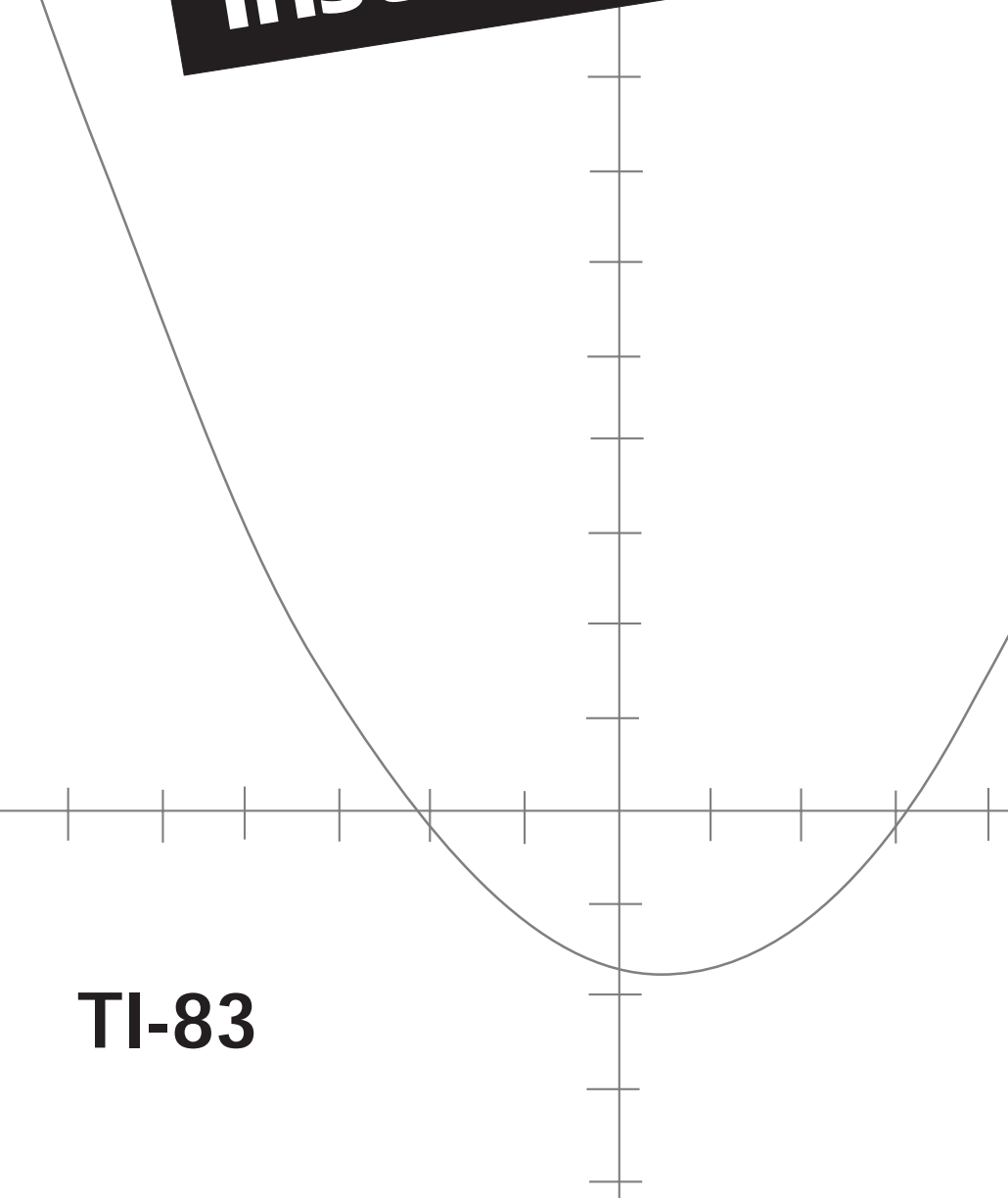


Texas Instruments



TI-83

MANUAL

DE LA CALCULADORA GRÁFICA

TI-83

Nuestro especial agradecimiento a:

Gloria Barrett	North Carolina School of Science and Math, Durham, NC
Allan Bellman	Watkins Mill High School Gaithersbury, MD
Chris Brueningsen	The Kiski School, Salisbury, PA
Larry Morgan	Montgomery County Community College, Blue Bell, PA
David S. Moore	Purdue University, West Lafayette, IN
Chuck Vonder Embse	Central Michigan University, Mount Pleasant, MI
Bert K. Waits	The Ohio State University, Columbus, OH

Han colaborado con Texas Instruments:

Randy Ahlfinger, Charlotte Andreini, Nina Bayer, Dave Caldwell, Viet Dinh, Rob Egemo, Doug Feltz, Eric Ho, Sallie Huffman, Paul Leighton, Stuart Manning, Chris McLean, Pat Milheron, Alton Ryan, Charley Scarborough, Danny Srader, Dianna Tidwell.

Copyright © 1996 Texas Instruments Incorporated.

™ Marca registrada de Texas Instruments Incorporated.

IBM es una marca comercial registrada de International Business Machines Corporation
Macintosh es una marca comercial registrada de Apple Computer, Inc.

Importante

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.

Tabla de contenido

En este manual se describe cómo utilizar la calculadora gráfica TI-83. En la Introducción se ofrece un resumen rápido de sus características. En el primer capítulo se explican las instrucciones generales de funcionamiento de la TI-83. En otros capítulos se describen sus características interactivas. Las aplicaciones del Capítulo 17 enseñan a utilizar dichas características en conjunto.

Introducción:	Teclado de la TI-83.....	2
Notas	Menús de la TI-83.....	4
preliminares	Primeros pasos.....	6
	Introducción de cálculos: La fórmula cuadrática.....	7
	Definición de funciones: Caja con tapadera.....	10
	Definición de tablas de valores.....	11
	Ampliación de la tabla.....	12
	Definición de la ventana de visualización.....	13
	Visualización y recorrido del gráfico.....	14
	Ampliación de una gráfica.....	16
	Encontrar el máximo con el menú CALC.....	17
	Otras características de la TI-83.....	19
Capítulo 1:	Encendido y apagado de la TI-83.....	2
Funcionamiento	Ajuste del contraste de la pantalla.....	3
del modelo	La pantalla.....	5
TI-83	Introducción de expresiones e instrucciones.....	7
	Teclas de edición de la TI-83.....	10
	Las opciones MODE.....	11
	Nombres de variables de la TI-83.....	15
	Almacenamiento de valores en variables.....	17
	Recuperación de valores de variables.....	18
	Área de almacenamiento ENTRY - Last Entry (Última entrada).....	19
	Área de almacenamiento Last Answer (Ans) (Última respuesta).....	21
	Menús de la TI-83.....	22
	Menús VARS y VARS Y-VARS.....	24
	Control de operaciones (EOS™).....	26
	Control de errores.....	28
Capítulo 2:	Conceptos básicos: Lanzamiento al aire de una moneda ...	2
Operaciones	Operaciones Math con el teclado.....	3
Math, Angle y	Operaciones MATH.....	6
Test	Uso del Editor de resolución de ecuaciones.....	9
	Operaciones MATH NUM (Número).....	14
	Introducción y uso de los números complejos.....	17
	Operaciones MATH CPX (Complejos).....	19
	Operaciones MATH PRB (Probabilidades).....	21
	Operaciones ANGLE.....	24
	Operaciones TEST (Relacionales).....	27
	Operaciones TEST LOGIC (Booleanas).....	28

Tabla de contenido (continuación)

Capítulo 3:	Conceptos básicos: Representación gráfica de círculos.....	2
Representación	Definición de gráficos	3
gráfica de	Configuración de modos de gráficos.....	4
funciones	Definición de funciones en el editor Y=.....	5
	Seleccionar y anular la selección de funciones	7
	Configuración de estilos de gráficos para funciones	9
	Definición de las variables de la ventana de visualización.....	12
	Definición del formato de un gráfico	14
	Visualización de gráficos	16
	Explorar gráficos con el cursor de libre desplazamiento	18
	Explorar gráficos con TRACE.....	19
	Explorar gráficos con instrucciones ZOOM	21
	Uso de ZOOM MEMORY	24
	Uso de las operaciones CALC (Cálculo).....	26
Capítulo 4:	Conceptos básicos: Trayectoria de una pelota	2
Gráficos	Definición y visualización de gráficos paramétricos.....	4
paramétricos	Explorar un gráfico paramétrico	7
Capítulo 5:	Conceptos básicos: Rosa polar	2
Gráficos en	Visualización de gráficos en coordenadas polares.....	3
coordenadas	Explorando un gráfico en coordenadas polares.....	6
polares		
Capítulo 6:	Conceptos básicos: Bosque y Árboles.....	2
Representación	Definición de gráficos de sucesiones	4
gráfica de	Selección de combinaciones de ejes	9
secuencias	Explorar gráficos de sucesiones	10
	Dibujar gráficos en forma de telaraña.....	12
	Uso de gráficos de fases.....	15
	Comparación de la TI-83 con la TI-82.....	18
Capítulo 7:	Conceptos básicos: Raíces de una función.....	2
Tablas	Cómo definir las variables	3
	Cómo definir las variables dependientes.....	4
	Cómo visualizar la tabla.....	5

Capítulo 8:	Conceptos básicos: Dibujar una recta tangente.....	2
Operaciones	Utilización del menú DRAW	3
DRAW	Borrar un dibujo.....	5
	Dibujar segmentos de rectas	6
	Dibujar rectas verticales y horizontales.....	7
	Dibujar rectas tangentes	8
	Dibujar funciones y relaciones inversas	9
	Sombrear zonas en un gráfico.....	10
	Dibujar círculos.....	11
	Colocar texto en un gráfico	12
	Utilizar Pen para dibujar en un gráfico	13
	Dibujar puntos en un gráfico.....	14
	Dibujar píxeles	16
	Almacenar imágenes de gráficos	17
	Recuperar imágenes de gráficos.....	18
	Almacenar bases de datos de gráficos (GDBs).....	19
	Recuperar bases de datos de gráficos (GDBs).....	20
Capítulo 9:	Conceptos básicos: Explorar el círculo de radio	
Pantalla	unidad.....	2
dividida	Uso de la pantalla dividida	3
	Pantalla dividida Horiz (Horizontal).....	4
	Pantalla dividida G-T (Gráfico-tabla)	5
	Píxeles de la TI-83 en los modos Horiz y G-T	6
Capítulo 10:	Conceptos básicos: Sistemas de ecuaciones lineales.....	2
Matrices	Cómo definir una matriz	3
	Cómo ver los elementos de una matriz	4
	Cómo ver y editar elementos de una matriz.....	5
	Cómo utilizar matrices en expresiones.....	7
	Mostrar y copiar matrices.....	8
	Uso de funciones matemáticas con matrices	10
	Operaciones del menú MATRX MATH.....	13
	Operaciones con filas.....	17
Capítulo 11:	Conceptos básicos: Generación de sucesiones.....	2
Listas	Asignar nombres a listas	4
	Almacenar y mostrar listas	5
	Introducir nombres de listas	7
	Adjuntar fórmulas a nombres de lista	9
	Uso de listas en las expresiones	11
	Menú LIST OPS	13
	Menú LIST MATH	21

Tabla de contenido (continuación)

Capítulo 12: Estadísticas	Conceptos básicos: Longitudes y períodos de un péndulo.....	2
	Preparación de análisis estadísticos.....	10
	Uso del editor de listas estadísticas.....	11
	Anexar fórmulas a nombres de listas.....	15
	Separación de fórmulas de nombres de listas.....	18
	Cambio de contextos en el editor de listas estadísticas ...	19
	Contextos del editor de listas estadísticas	20
	Menú STAT EDIT.....	22
	Características del modelo de regresión.....	24
	Menú STAT CALC.....	27
	Variables estadísticas.....	33
	Análisis estadísticos en un programa.....	34
	Representación gráfica de datos estadísticos	35
Capítulo 13: Estadísticas deductivas y distribuciones	Conceptos básicos: Estatura media.....	2
	Editores de inferencia estadística.....	6
	Menú STAT TESTS	9
	Variables de salida para intervalos y pruebas	27
	Descripciones de entradas para inferencia estadística.....	28
	Funciones de distribución	30
	Sombreado de distribución	37
Capítulo 14: Funciones financieras	Conceptos básicos: Financiación de un coche	2
	Conceptos básicos: Calcular un interés compuesto	3
	Uso del editor de resolución TVM (TVM Solver)	4
	Uso de las funciones financieras	5
	Cálculo del poder adquisitivo con el tiempo (TVM).....	6
	Cálculo de activos líquidos.....	7
	Cálculo de amortizaciones.....	9
	Ejemplo: Determinar saldos pendientes de préstamos	10
	Cálculo de conversión de intereses	12
	Días transcurridos entre fechas/Método de pago	13
Uso de variables TVM.....	14	
Capítulo 15: CATÁLOGO, cadenas, funciones hiperbólicas	Hojeando las operaciones de la TI-83 en el CATÁLOGO	2
	Cómo introducir y utilizar cadenas	4
	Cómo almacenar una cadena en una variable de cadena.....	5
	Funciones e instrucciones de cadena en el CATÁLOGO	7
	Funciones hiperbólicas en el CATÁLOGO.....	10

Capítulo 16: Programación	Conceptos básicos: Volumen de un cilindro	2
	Crear y borrar programas	4
	Introducir mandatos y ejecutar programas	5
	Editar programas	7
	Copiar y renombrar programas.....	8
	Instrucciones PRGM CTL (Control)	9
	Instrucciones PRGM CTL (Control)	10
	Instrucciones PRGM I/O (Entrada/salida)	17
	Llamar a otros programas como subrutinas.....	23
Capítulo 17: Aplicaciones	Comparación de resultados de prueba	2
	Representación gráfica de funciones a intervalos.....	5
	Desigualdades gráficas.....	7
	Resolución de un sistema de ecuaciones no lineales.....	9
	Uso de un programa para crear el triángulo de Sierpinski.....	11
	Representación gráfica de atractores en forma de telaraña	12
	Uso de un programa para estimar los coeficientes.....	13
	Gráficos del círculo de radio unidad y de curva de seno..	14
	Cálculo del área entre curvas.....	15
	Uso de ecuaciones paramétricas: Problema de la noria	16
	Demostración del Teorema fundamental de cálculo.....	19
	Cálculo del área de polígonos regulares de N lados.....	21
	Cálculo y representación gráfica de pagos de hipotecas	24
Capítulo 18: Gestión de la memoria	Verificar la memoria disponible.....	2
	Borrar el contenido de la memoria.....	3
	Borrar las entradas y el contenido de las listas.....	4
	Reiniciar la TI-83.....	5
Capítulo 19: Enlace de comunicaciones	Conceptos básicos: Enviar variables.....	2
	Enlace de la TI-83	4
	Selección de elementos para enviarlos	5
	Recepción de elementos	7
	Transmisión de elementos.....	9
	Transmisión de listas a una TI-82	12
	Transmisión de una TI-82 a una TI-83	13
	Copia de seguridad de la memoria	15
Apéndice A	Tabla de funciones e instrucciones	A-2
	Mapa de menús de la TI-83.....	A-49
	Variables	A-59
	Fórmulas estadísticas.....	A-61
	Fórmulas financieras.....	A-65

Tabla de contenido (continuación)

Apéndice B	Información sobre las pilas	B-2
	En caso de dificultad.....	B-4
	Condiciones de error.....	B-5
	Precisión de la información.....	B-11
	Información sobre productos, servicios y garantías de TI.....	B-13

Índice

Introducción: Notas preliminares

Contenido del capítulo	Teclado de la TI-83.....	2
	Menús de la TI-83	4
	Primeros pasos.....	6
	Introducción de cálculos: La fórmula cuadrática	7
	Definición de funciones: Caja con tapadera.....	10
	Definición de tablas de valores.....	11
	Ampliación de la tabla.....	12
	Definición de la ventana de visualización	13
	Visualización y recorrido del gráfico.....	14
	Ampliación de una gráfica.....	16
	Encontrar el máximo con el menú CALC	17
	Otras características de la TI-83.....	19

Teclado de la TI-83

Cómo usar el teclado codificado con colores

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

Las teclas grises son teclas numéricas. Las teclas azules situadas a la derecha del teclado corresponden a las operaciones aritméticas comunes. Las teclas azules de la parte superior configuran y muestran los gráficos.

Sobre las teclas, impresa en blanco, puede ver la función principal de cada una. Por ejemplo, si pulsa **[MATH]**, se mostrará 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.

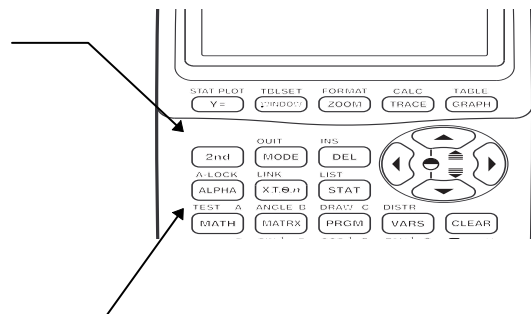
Por ejemplo, pulse **[2nd]** y después **[MATH]** para acceder al menú TEST. En esta guía se indica esta combinación de pulsaciones como **[2nd] [TEST]**.

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.



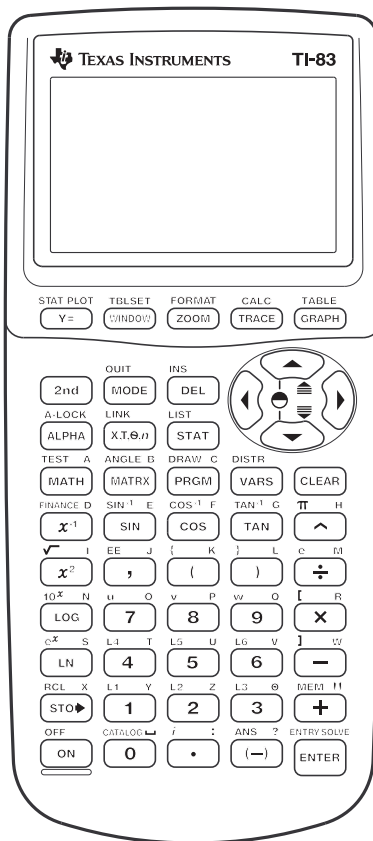
En general, el teclado está dividido en las siguientes zonas: teclas de representación de gráficos, teclas de edición, teclas de funciones avanzadas y teclas de calculadora científica.

Teclas de
representación de
gráficos

Teclas de edición

Teclas de funciones
avanzadas

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.

**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.

**Teclas de
calculadora
científica**

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

Menús de la TI-83

La TI-83 utiliza menús de pantalla completa para acceder a multitud de operaciones. En otros capítulos se describen los distintos menús.

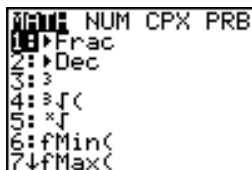
Cómo acceder a un menú

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 **MATH** para acceder al menú MATH de pantalla completa.

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

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.



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



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

Cómo seleccionar una opción de menú

El número o la letra situado al lado de la opción de menú actual está resaltado. Si el menú continúa fuera de la pantalla, un signo de flecha abajo (\downarrow) reemplazará al signo de dos puntos (:) de la última opción visualizada. Si se desplaza más allá de dicha opción, un signo de flecha arriba (\uparrow) reemplazará al signo de dos puntos de la primera opción visualizada.

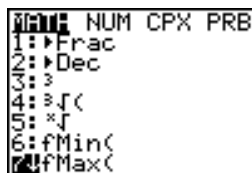
Puede utilizar dos métodos para seleccionar una opción.

- Pulsar \downarrow o \uparrow para situar el cursor en el número o letra de la opción y después pulsar [ENTER] .
- Pulsar la tecla o combinación de teclas del número o la letra adyacente a la opción.

Cómo salir de un menú sin seleccionar una opción

Puede salir de un menú sin seleccionar una opción mediante cualquiera de los tres siguientes métodos.

- Pulse [CLEAR] para regresar a la pantalla en que se encontraba.
- Pulse [2nd] [QUIT] para regresar a la pantalla principal.
- Seleccione otro menú o u otra pantalla.



Primeros pasos

Antes de empezar a practicar con los ejemplos de este capítulo, siga los pasos explicados en esta página para restablecer los parámetros iniciales de fábrica de la TI-83 y borrar la memoria. Con ello se asegurará de que al seguir las instrucciones de este capítulo logrará los resultados ilustrados.

Para restablecer la TI-83, siga estos pasos.

1. Pulse **[ON]** para encender la calculadora.
2. Pulse la tecla **[2nd]**, suéltela y después pulse **[MEM]** (encima de **[+]**). Cuando pulse **[2nd]**, se ejecutará la instrucción impresa en amarillo encima de la siguiente tecla que pulse. MEM es la operación **[2nd]** de la tecla **[+]**. Se accederá al menú MEMORY.
3. Pulse **5** para seleccionar **5:Reset**. Se mostrará el menú RESET.
4. Pulse **1** para seleccionar **1:All Memory**. Se mostrará el menú RESET MEMORY.
5. Pulse **2** para seleccionar **2:Reset**. Se borrará la memoria y se restablecerán los parámetros iniciales de la calculadora.



```
MEMORY
1:Check RAM...
2:Delete...
3:Clear Entries
4:ClrAllLists
5:Reset...
```

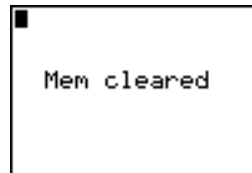


```
RESET
1:All Memory...
2:Defaults...
```



```
RESET MEMORY
1:No
2:Reset

Resetting memory
erases all data
and programs.
```



```
Mem cleared
```

Quando restablezca la TI-83, también se restablecerá el contraste de la pantalla.

- Si la pantalla está demasiado oscura, pulse la tecla **[2nd]**, suéltela y después mantenga pulsada la tecla **[<]** para aclarar la pantalla.
- Si la pantalla está demasiado clara o en blanco, pulse la tecla **[2nd]**, suéltela y después mantenga pulsada la tecla **[>]** para oscurecerla.

Introducción de cálculos: La fórmula cuadrática

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 **[MATRIX]**) 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.



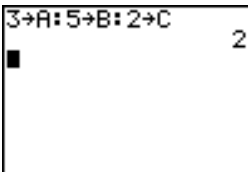
```
3→A:5→B:2→C■
```

5. Pulse **[]** **[\square]** **[ALPHA]** **[B]** **[+]** **[2nd]** **[$\sqrt{\quad}$]** **[ALPHA]** **[B]** **[x^2]** **[\square]** **4** **[ALPHA]** **[A]** **[ALPHA]** **[C]** **[]** **[]** **[\div]** **[]** **2** **[ALPHA]** **[A]** **[]** para introducir la expresión de una de las soluciones de la fórmula cuadrática.

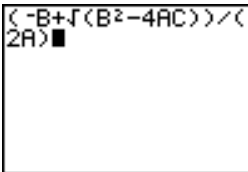
$$\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

6. Pulse **[ENTER]** para buscar una solución de la ecuación $3X^2 + 5X + 2 = 0$.

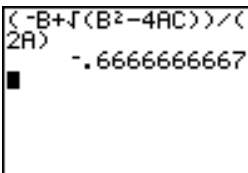
La solución se muestra en la parte derecha de la pantalla. El cursor se desplaza a la siguiente línea, listo para que introduzca la siguiente expresión.



```
3→A:5→B:2→C      2
■
```



```
(-B+√(B²-4AC))/C
2A)■
```

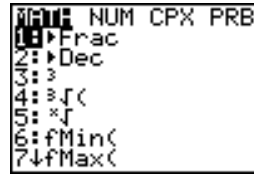


```
(-B+√(B²-4AC))/C
2A)      -.6666666667
■
```


Introducción de cálculos: La fórmula cuadrática (cont.)

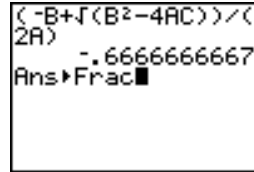
Es posible mostrar la solución como una fracción.

7. Pulse $\boxed{\text{MATH}}$ para acceder al menú MATH.

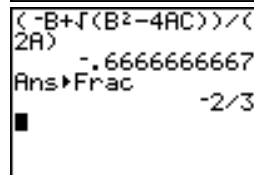


8. Pulse **1** para seleccionar **1:Frac** en el menú MATH.

Cuando pulse **1**, se mostrará **AnsFrac**. **Ans** es una variable que contiene la última solución calculada.



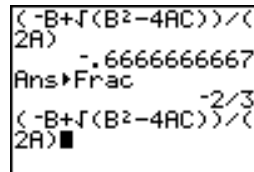
9. Pulse $\boxed{\text{ENTER}}$ para convertir el resultado en una fracción.



Para ahorrarse pulsaciones, puede recuperar la última expresión introducida y después editarla para efectuar un nuevo cálculo.

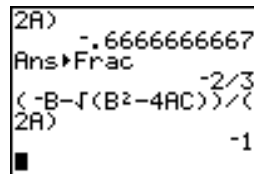
10. Pulse $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{ENTRY}}$ (encima de $\boxed{\text{ENTER}}$) para omitir la entrada de conversión en fracción y después pulse de nuevo $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{ENTRY}}$ para recuperar la expresión de la fórmula cuadrática.

$$\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



11. Pulse $\boxed{\Delta}$ para situar el cursor sobre el signo **+** de la fórmula. Pulse $\boxed{\square}$ para editar la expresión de la fórmula cuadrática y convertirla en:

$$\frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

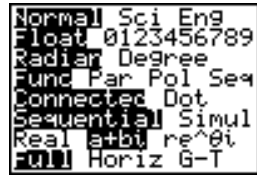


12. Pulse $\boxed{\text{ENTER}}$ para buscar la otra solución de la ecuación de segundo grado $3X^2 + 5X + 2 = 0$.

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.

Ahora resuelva la ecuación $2X^2 - X + 3 = 0$. Con la selección del modo de números complejos **a+bi**, la TI-83 puede mostrar resultados complejos.

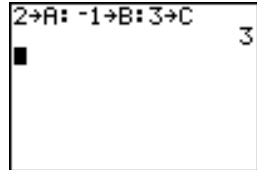
13. Pulse **MODE** \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow (6 veces) y después pulse \rightarrow para situar el cursor sobre **a+bi**. Pulse **ENTER** para seleccionar el modo de números complejos **a+bi**.



14. Pulse **2nd** **QUIT** (encima de **MODE**) para regresar a la pantalla principal y después pulse **CLEAR** para borrar la pantalla principal.

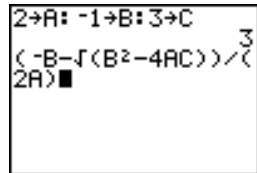
15. Pulse **2** **STO** \rightarrow **ALPHA** **A** **ALPHA** **:** **(-)** **1** **STO** \rightarrow **ALPHA** **B** **ALPHA** **:** **3** **STO** \rightarrow **ALPHA** **C** **ENTER**.

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.

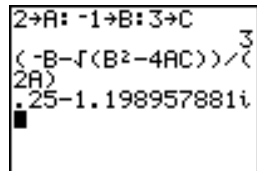


16. Pulse **2nd** **ENTRY** para omitir la instrucción de almacenamiento y después pulse de nuevo **2nd** **ENTRY** para recuperar la expresión de la fórmula cuadrática.

$$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

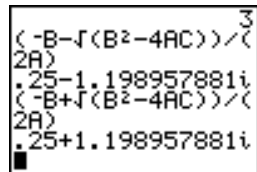


17. Pulse **ENTER** para buscar una solución de la ecuación $2X^2 - X + 3 = 0$.



18. Pulse **2nd** **ENTRY** hasta que se muestre la expresión de la fórmula cuadrática. Repita el paso 11.

$$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



19. Pulse **ENTER** para buscar la otra solución de la ecuación de segundo grado $2X^2 - X + 3 = 0$.

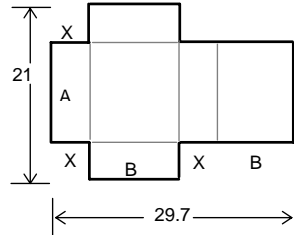
Definición de funciones: Caja con tapadera

Tome una hoja de papel de medidas 21.0 cm \times 29.7 cm y recorte cuadrados de $X \times X$ en dos de las esquinas. Recorte rectángulos de $X \times 14$ 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.

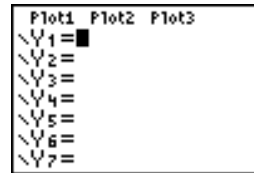
Empiece definiendo la función que describe el volumen de la caja.

A partir del diagrama: $2X + A = 21$
 $2X + 2B = 29.7$
 $V = ABX$

Sustituyendo: $V = (21 - 2X)(29.7/2 - X)X$

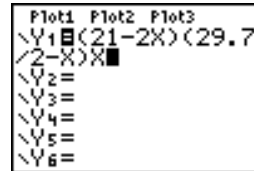


1. Pulse **[CLEAR]** para borrar la pantalla principal.
2. Pulse **[Y=]** para acceder al editor $Y=$, puesto que en él se definen las funciones de tablas y gráficos.



3. Pulse **[21] [=] 2 [X,T,Θ,n] [)] [29] [=] 7 [÷] 2 [=] [X,T,Θ,n] [)] [X,T,Θ,n] [ENTER]** para definir la función de volumen como Y_1 en términos de X .

[X,T,Θ,n] le permite introducir X rápidamente, sin necesidad de pulsar **[ALPHA]**. El signo = resaltado indica que Y_1 está seleccionado.



Definición de tablas de valores

La utilidad de tablas de la TI-83 muestra información numérica sobre una función. Puede utilizar una tabla de valores de la función que definió en la página 9 para calcular una solución del problema.

1. Pulse $\boxed{2\text{nd}}$ [TBLSET] (encima de $\boxed{\text{WINDOW}}$) para acceder al menú TABLE SETUP.
2. Pulse $\boxed{\text{ENTER}}$ para aceptar **TblStart=0**.
3. Pulse **1** $\boxed{\text{ENTER}}$ 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**.

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.

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=0		
$\Delta\text{Tbl}=1$		
Indnt:	Auto	Ask
Depend:	Auto	Ask

X	Y ₁	
0	0	
1	263.15	
2	436.9	
3	533.25	
4	564.2	
5	541.75	
6	477.9	

$X=0$

X	Y ₁	
6	477.9	
7	384.65	
8	274	
9	157.95	
10	48.5	
11	-42.35	
12	-102.6	

$X=12$

TABLE SETUP		
TblStart=6		
$\Delta\text{Tbl}=1$		
Indnt:	Auto	Ask
Depend:	Auto	Ask

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 ΔTbl , podrá ampliar la tabla.

1. Ajuste la configuración de la tabla para obtener un cálculo más preciso de X para el volumen máximo, Y_1 . Pulse **3** \square **ENTER** para establecer **TblStart**. Pulse \square **1** \square **ENTER** para establecer ΔTbl .

TABLE SETUP		
TblStart=3		
$\Delta Tbl=.1$		
Indent:	Auto	Ask
Depend:	Auto	Ask

2. Pulse \square **2nd** \square **[TABLE]**.
3. Pulse \square **▼** y \square **▲** para desplazar la tabla. Observe que el valor máximo de Y_1 es **564.2**, que ocurre en $X=4$. El máximo se produce en $3.9 < X < 4.1$.

X	Y ₁	
3.6	558.9	
3.7	561.07	
3.8	562.67	
3.9	563.71	
4	564.2	
4.1	564.16	
4.2	563.6	

X=4.2

4. Pulse \square **2nd** \square **[TBLSET]**. Pulse **3** \square **9** \square **ENTER** para establecer **TblStart**. Pulse \square **01** \square **ENTER** para establecer ΔTbl .

TABLE SETUP		
TblStart=3.9		
$\Delta Tbl=.01$		
Indent:	Auto	Ask
Depend:	Auto	Ask

5. Pulse \square **2nd** \square **[TABLE]** y después \square **▼** y \square **▲** para desplazar la tabla. Se muestran dos valores máximos equivalentes, **564.25** en $X=4.04$ y $X=4.05$.

X	Y ₁	
4.01	564.22	
4.02	564.23	
4.03	564.24	
4.04	564.25	
4.05	564.25	
4.06	564.24	
4.07	564.23	

X=4.07

6. Pulse \square **▼** y \square **▲** para situar el cursor en **4.04**. Pulse \square **▶** para situar el cursor en la columna Y_1 . El valor de Y_1 en $X=4.04$ se muestra en la línea inferior, con la precisión máxima, **564.247408**.

X	Y ₁	
4.01	564.22	
4.02	564.23	
4.03	564.24	
4.04	564.25	
4.05	564.25	
4.06	564.24	
4.07	564.23	

Y₁=564.247408

7. Pulse \square **▼** para ver el otro máximo. El valor de Y_1 en $X=4.05$, con precisión máxima, es **564.246**. Así pues el valor obtenido para $X=4.05$ sería el volumen máximo de la caja si mide el papel en incrementos de 0.01 cm.

X	Y ₁	
4.01	564.22	
4.02	564.23	
4.03	564.24	
4.04	564.25	
4.05	564.25	
4.06	564.24	
4.07	564.23	

Y₁=564.246

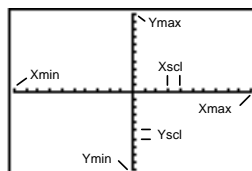
Definición de la ventana de visualización

También puede utilizar las características de representación de gráficos de la TI-83 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
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.



2. Pulse **0** **ENTER** para definir **Xmin**.
3. Pulse **21** **÷** **2** para definir **Xmax** utilizando una expresión. Pulse **ENTER** para aceptar **Xscl** como **1**.
4. Pulse **ENTER**. Se evaluará la expresión y se almacenará **10.5** en **Xmax**. Pulse **ENTER** para aceptar **Xscl** como **1**.
5. Pulse **0** **ENTER** **700** **ENTER** **100** **ENTER** **1** **ENTER** para definir las restantes variables de ventana.

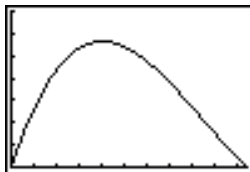
```
WINDOW
Xmin=0
Xmax=21/2
Xscl=1
Ymin=-10
Yscl=1
Xres=1
```

```
WINDOW
Xmin=0
Xmax=10.5
Xscl=1
Ymin=0
Ymax=700
Yscl=100
Xres=1
```

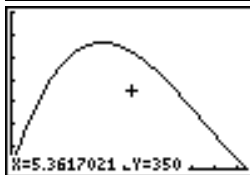
Visualización y recorrido del gráfico

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.

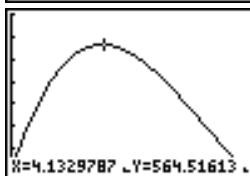
1. Pulse **[GRAPH]** para representar la función seleccionada en la ventana de visualización. Se mostrará el gráfico de $Y_1=(21-2X)(29.7/2-X)X$.



2. Pulse **[▶]** 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 **[◀]**, **[▶]**, **[▲]** y **[▼]** 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.



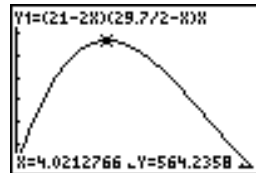
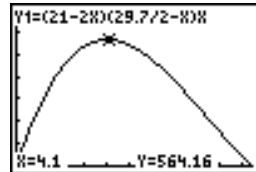
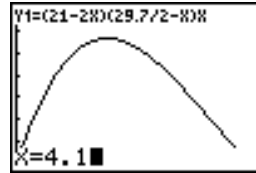
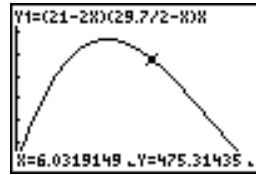
4. Pulse $\boxed{\text{TRACE}}$. Se mostrará el cursor de recorrido sobre la función Y_1 . La función que está recorriendo se mostrará en la esquina superior izquierda. Pulse $\boxed{\leftarrow}$ y $\boxed{\rightarrow}$ para recorrer Y_1 , un píxel cada vez, evaluando Y_1 para cada valor de X .

También puede introducir un valor de X estimado como abscisa del máximo. Pulse $4 \boxed{.} 1$. Si pulsa una tecla numérica mientras está en TRACE, se mostrará el indicador $X=$ en la esquina inferior izquierda.

5. Pulse $\boxed{\text{ENTER}}$. El cursor de recorrido saltará al punto de la función Y_1 calculado para el valor de X que ha introducido.

6. Pulse $\boxed{\leftarrow}$ y $\boxed{\rightarrow}$ 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.

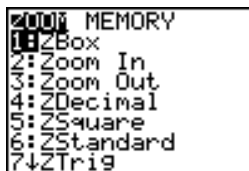


Ampliación de una gráfica

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.

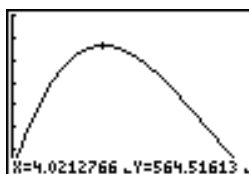
1. Pulse **ZOOM** para acceder al menú ZOOM.

Éste es uno de los menús habituales de la TI-83. Para seleccionar una opción, puede pulsar el número o la letra adyacente o bien pulsar la tecla \square hasta que esté resaltado el número o la letra de la opción y después pulsar **ENTER**.



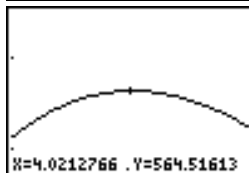
2. Pulse **2** para seleccionar **2:Zoom In**.

Se mostrará de nuevo el gráfico. La forma del cursor ha cambiado, para indicar que está utilizando una instrucción zoom.

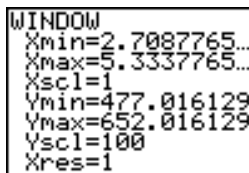


3. Con el cursor próximo al valor máximo de la función (como en el paso 6 de la página 12), pulse **ENTER**.

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.



Encontrar el máximo con el menú CALC

Puede utilizar una operación del menú CALCULATE para calcular un máximo local de una función.

1. Pulse $\boxed{2nd}$ [CALC] para acceder al menú CALCULATE. Pulse **4** para seleccionar **4:maximum**.

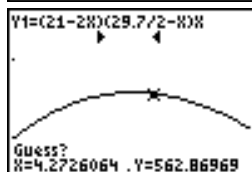
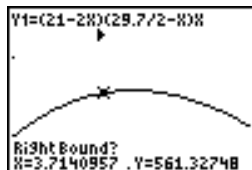
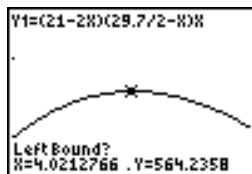
Se mostrará de nuevo el gráfico, con un indicador **Left Bound?**.

2. Pulse $\boxed{\blacktriangleleft}$ para recorrer la curva hasta un punto situado a la izquierda del máximo y después pulse \boxed{ENTER} .

El signo \blacktriangleleft 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 \blacktriangleright en la parte superior de la pantalla indica el límite seleccionado. Se mostrará un indicador **Guess?**.



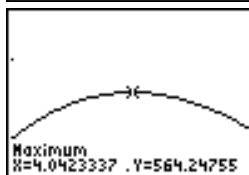
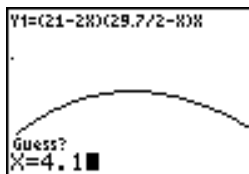
Encontrar el máximo con el menú CALC (continuación)

4. Pulse $\left[\leftarrow \right]$ para acercarse a un punto próximo al máximo y después pulse $\left[\text{ENTER} \right]$.

O bien, introduzca un valor estimado para el máximo. Pulse $4 \left[. \right] 1$ y después pulse $\left[\text{ENTER} \right]$. 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.



Otras características de la TI-83

Introducción es una descripción general del manejo básico de la TI-83. En este manual se describen con todo detalle las características que ha utilizado en Introducción, así como las demás características y posibilidades de la TI-83.

Representación de gráficos	Es posible almacenar, representar gráficamente y analizar hasta 10 funciones (Capítulo 3), hasta seis funciones paramétricas (Capítulo 4), hasta seis funciones en coordenadas polares (Capítulo 5) y hasta tres sucesiones (Capítulo 6). Puede realizar operaciones DRAW para incluir anotaciones en los gráficos (Capítulo 8).
Sucesiones	Puede generar sucesiones y representarlas gráficamente en función del tiempo. O bien, representarlas como gráficos en forma de telaraña o de fase (Capítulo 6).
Tablas	Puede crear tablas de evaluación de funciones para analizar varias funciones simultáneamente (Capítulo 7).
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 (Capítulo 9).
Matrices	Es posible introducir y guardar hasta 10 matrices y efectuar con ellas operaciones usuales de matrices (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 a listas para efectuar cálculos automáticos. Puede utilizar listas para evaluar simultáneamente expresiones de varios valores y representar gráficamente una familia de curvas (Capítulo 11).

Otras características de la TI-83 (continuación)

Estadísticas	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 (Capítulo 12).
Estadísticas deductivas	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 (Capítulo 13).
Funciones financieras	Utilice funciones de poder adquisitivo con el tiempo (TVM) para analizar instrumentos financieros tales como anualidades, préstamos, hipotecas, alquileres y ahorros (Capítulo 14).
CATALOG	CATALOG es una lista alfabética muy útil de todas las funciones e instrucciones de la TI-83. Puede pegar cualquier función o instrucción del CATALOG en la posición actual del cursor (Capítulo 15).
Programación	Es posible escribir y almacenar programas que incluyan numerosas instrucciones de control y de entrada/salida (Capítulo 16).

Capítulo 1: Funcionamiento del modelo TI-83

Contenido del capítulo	Encendido y apagado de la TI-83.....	2
	Ajuste del contraste de la pantalla	3
	La pantalla	5
	Introducción de expresiones e instrucciones	7
	Teclas de edición de la TI-83.....	10
	Las opciones MODE.....	11
	Nombres de variables de la TI-83	15
	Almacenamiento de valores en variables	17
	Recuperación de valores de variables.....	18
	Área de almacenamiento ENTRY - Last Entry (Última entrada)	19
	Área de almacenamiento Last Answer (Ans) (Última respuesta).....	21
	Menús de la TI-83.....	22
	Menús VARS y VARS Y-VARS.....	24
	Control de operaciones (EOS™).....	26
	Control de errores	28

Encendido y apagado de la TI-83

Cómo encender la calculadora

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

- 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™ (Desconexión automática) ha apagado la calculadora, la TI-83 estará exactamente como usted la dejó, incluidos la pantalla, el cursor y todos los controles de error.

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

Cómo apagar la calculadora

Para apagar la TI-83 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 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 tiene 40 valores de contraste, de forma que cada número **0** a **9** representa cuatro valores.

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

Para ajustar el contraste, siga estos pasos.

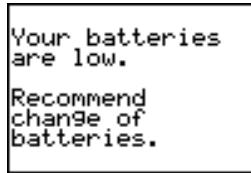
1. Pulse y suelte la tecla $\boxed{2nd}$.
2. Pulse y mantenga pulsada la tecla $\boxed{\nabla}$ o $\boxed{\blacktriangle}$, situadas por debajo y por encima del símbolo de contraste (círculo amarillo, semisombreado).
 - $\boxed{\nabla}$ aclara la pantalla.
 - $\boxed{\blacktriangle}$ oscurece la pantalla.

Nota: Si ajusta el valor del contraste a **0**, la pantalla puede quedarse totalmente en blanco. Para restablecerla, pulse y suelte $\boxed{2nd}$ y, a continuación, pulse y mantenga pulsada $\boxed{\blacktriangle}$ hasta que vuelva a aparecer la imagen.

Ajuste del contraste de la pantalla (continuación)

Cuándo sustituir las pilas

Cuando las pilas están a punto de agotarse, al encender la calculadora aparece un mensaje que lo indica.



```
Your batteries  
are low.  
  
Recommend  
change of  
batteries.
```

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 se apagará y la unidad dejará de funcionar. Es preciso cambiar las pilas. 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 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 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. 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 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.

109(2)	_____	Entrada
.3010299957	_____	Respuesta

Las opciones en MODE controlan la forma en que la TI-83 interpreta expresiones y muestra las respuestas (página 1-11).

Si una respuesta como, por ejemplo, una lista o matriz, es demasiado larga para aparecer completa, se muestran unos puntos suspensivos (...) a la izquierda o a la derecha. Pulse \rightarrow y \leftarrow para desplazar la respuesta.

L1	_____	Entrada
{25.12 874.2 36...	_____	Respuesta

Regreso a la pantalla principal

Para regresar a la pantalla principal desde cualquier otra, pulse 2^{nd} [QUIT].

Indicador de actividad

Cuando la TI-83 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.

La pantalla (continuación)

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 SOLVE
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 (**↑**).

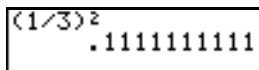
Los gráficos y los editores a veces muestran otros cursores, que se describen en otros capítulos.

Introducción de expresiones e instrucciones

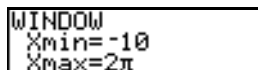
¿Qué es una expresión?

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

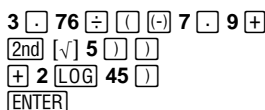
Cómo introducir una expresión

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™) (Control de operaciones, página 1-26) y, a continuación, se muestra la respuesta.

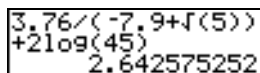
La mayor parte de las funciones y operaciones de la TI-83 son símbolos con varios caracteres. Debe introducir el símbolo desde el teclado o desde un menú, sin deletrearlo. Por ejemplo, para calcular el logaritmo de 45, debe pulsar **LOG** 45, no teclear las letras **L**, **O**, **G**. Si escribe **LOG**,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



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



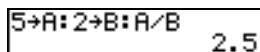
3 . 76 ÷ ((-) 7 . 9 +
2nd [√] 5) +
2 LOG 45)
ENTER



3.76/(-7.9+√(5))
+2log(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** (página 1-19).



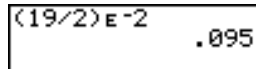
5→A: 2→B: A/B
2.5

Introducción de expresiones e instrucciones (continuación)

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 $\boxed{2\text{nd}}$ [EE]. **E** aparece en la posición del cursor.
3. Si el exponente es negativo, pulse $\boxed{\ominus}$. A continuación, escriba el exponente, que puede ser de uno o dos dígitos.



A calculator display showing the expression $(19/2)E^{-2}$ followed by a decimal point and the number 095. The entire expression is enclosed in a rectangular box.

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) (página 1-11) y la magnitud del número determinan el formato de visualización.

Funciones

Una función devuelve un valor. Por ejemplo, \div , $\sqrt{\quad}$, $\log(\quad)$ y $\log(\quad)$ (son las funciones del ejemplo de la página 1-7. En general, los nombres de las funciones empiezan con una letra minúscula en la TI-83. 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**(requiere un argumento, **sin(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 está realizando un cálculo o un gráfico, el indicador de actividad está encendido. Para interrumpir estas operaciones, pulse **[ON]**. Aparecerá la pantalla de **ERR:BREAK**.

- 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 lo está dibujando, pulse **[ON]**. Para regresar a la pantalla principal, pulse **[CLEAR]** o cualquier otra tecla.

Teclas de edición de la TI-83

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. <ul style="list-style-type: none">• 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.
2nd ◀	Desplaza el cursor al principio de una expresión.
2nd ▶	Desplaza el cursor al final de una expresión.
ENTER	Evalúa una expresión o ejecuta una instrucción.
CLEAR	<ul style="list-style-type: none">• 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.
DEL	Borra el carácter en la posición del cursor. Esta tecla repite el movimiento.
2nd [INS]	Cambia el cursor por un signo <u> </u> ; inserta caracteres delante del cursor de subrayado, para finalizar la inserción, pulse 2nd [INS], ◀, ▲, ▶ o ▼
2nd	Cambia el cursor por ■ ; 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 α ; la siguiente pulsación inserta un carácter alpha (carácter alfabético en verde, sobre la tecla y a su derecha) o ejecuta SOLVE (Capítulos 10 y 11); para cancelar [ALPHA], pulse [ALPHA], ◀, ▲, ▶, o ▼
2nd [A-LOCK]	Cambia el cursor por α ; activa alpha-lock (bloqueo alfabético); las siguientes pulsaciones (de una tecla alfabética) copian caracteres alpha (alfabéticos); para cancelar este bloqueo, pulse [ALPHA]; Las solicitudes de introducción de nombres fijan automáticamente el teclado en alpha-lock.
X.T.θ.n	Permite introducir una X en modo Func , T en modo Par , θ en modo Pol o n en modo Seq 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. El sistema de memoria constante (Constant Memory) guarda las opciones MODE al apagar la TI-83. 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.

Normal	Sci Eng	Notación numérica
Float	0123456789	Número de cifras decimales
Radian	Degree	Unidad de medida de ángulos
Func	Par Pol Seq	Tipo de representación gráfica
Connected	Dot	Conexión poligonal de puntos o no
Sequential	Simul	Representación de sucesiones o simultánea
Real	a+bi re ^{θi}	cplx real, rectangular o polar
Full	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 **ENTER**.

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█
```


Las opciones MODE (continuación)

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 expresa la respuesta en notación científica.

Float Fix

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 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 θ (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.

Las opciones MODE (continuación)

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 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

Elementos variables y definidos

En la TI-83 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 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	A, B, . . . , Z, θ
Números complejos	A, B, . . . , Z, θ
Matrices	[A], [B], [C], . . . , [J]
Listas	L1, L2, L3, L4, L5, L6 , y nombres definidos por el usuario
Funciones	Y1, Y2, . . . , Y9, Y0
Ecuaciones paramétricas	X1τ e Y1τ, . . . , X6τ y Y6τ
Funciones polares	r1, r2, r3, r4, r5, r6
Funciones de sucesiones	u, v, w
Representaciones estadísticas	Plot1, Plot2, Plot3
Bases de datos de gráficos	GDB1, GDB2, . . . , GDB9, GDB0
Imágenes de gráficos	Pic1, Pic2, . . . , Pic9, Pic0
Cadenas	Str1, Str2, . . . , Str9, Str0
Variables de sistema	Xmin, Xmax y otras

Nombres de variables de la TI-83 (continuación)

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).

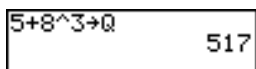
Almacenamiento de valores en variables

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]**.



Q 517

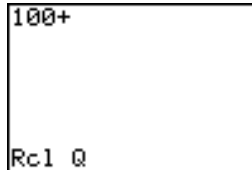
Recuperación de valores de variables

(RCL) Recuperando el valor de una variable

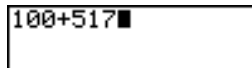
Para recuperar y copiar el contenido de las variables en la posición actual del cursor, siga estos pasos (para salir de RCL, pulse **[CLEAR]**).

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_n]**.
 - Pulse **[MATRX]** y 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.



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.



Área de almacenamiento ENTRY - Last Entry (Última entrada)

Uso de ENTRY (Last Entry)

Al pulsar $\boxed{\text{ENTER}}$ 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, ENTRY se mantiene en memoria.

Para recuperar ENTRY, pulse $\boxed{2^{\text{nd}}}$ $\boxed{\text{ENTRY}}$. 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 actualiza el área de almacenamiento de ENTRY sólo cuando se pulsa $\boxed{\text{ENTER}}$, puede recuperar la entrada anterior aunque haya comenzado a introducir la expresión siguiente. Si recupera ENTRY, reemplaza lo que haya escrito.



5 $\boxed{+}$ 7	5+7	12
$\boxed{\text{ENTER}}$		
$\boxed{2^{\text{nd}}}$ $\boxed{\text{ENTRY}}$	5+7	

Cómo acceder a entradas anteriores

La TI-83 mantiene tantas entradas anteriores como le sea posible en ENTRY, hasta un total de 128 bytes. Para acceder a estas entradas, pulse $\boxed{2^{\text{nd}}}$ $\boxed{\text{ENTRY}}$ 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 $\boxed{\text{STO}}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ A	1 \rightarrow A	
$\boxed{\text{ENTER}}$		1
2 $\boxed{\text{STO}}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ B	2 \rightarrow B	
$\boxed{\text{ENTER}}$		2
$\boxed{2^{\text{nd}}}$ $\boxed{\text{ENTRY}}$	2 \rightarrow B	

Cada vez que pulsa $\boxed{2^{\text{nd}}}$ $\boxed{\text{ENTRY}}$, la entrada recuperada sobrescribe la línea actual. Si pulsa $\boxed{2^{\text{nd}}}$ $\boxed{\text{ENTRY}}$ después de visualizar el elemento más antiguo, se visualiza el elemento más reciente, y así sucesivamente.



	1 \rightarrow A	
		1
	2 \rightarrow B	
		2
$\boxed{2^{\text{nd}}}$ $\boxed{\text{ENTRY}}$	1 \rightarrow A	

Área de almacenamiento ENTRY - Last Entry (cont.)

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 STO ▶ [ALPHA] N ENTER [ALPHA] N + 1 STO ▶ [ALPHA] N [ALPHA] [:] [ALPHA] N [x²] ENTER ENTER ENTER	0 → N N + 1 → N : N ² 0 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 **[2nd]** **[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 **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.

8 STO ▶ [ALPHA] R [ALPHA] [:] [2nd] [π] [ALPHA] R [x²] ENTER [2nd] [ENTRY]	8 → R : π R ² 201.0619298 8 → R : π R ² ■
--	---

[2nd] [←] 7 [2nd] [INS] [→] 95 ENTER	8 → R : π R ² 201.0619298 7.95 → R : π R ² 198.5565097
---	---

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 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 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, 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 $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[ANS]}$ para copiar el nombre de la variable **Ans** en la posición actual del cursor. Cuando se evalúa la expresión, la TI-83 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.

1.7 $\boxed{\times}$ 4.2
 \boxed{ENTER}
147 $\boxed{\div}$ $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[ANS]}$
 \boxed{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 $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[ANS]}$. Introduzca la función en la línea en blanco de la pantalla principal. La TI-83 escribe el nombre de la variable **Ans** en la pantalla, seguido de la función.



5 $\boxed{\div}$ 2
 \boxed{ENTER}
 $\boxed{\times}$ 9.9
 \boxed{ENTER}

5/2	2.5
Ans*9.9	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 $\boxed{\times^2}$
 \boxed{ENTER}
 $\boxed{\times}$ 3.3
 \boxed{ENTER}
 $\boxed{STO\rightarrow}$ \boxed{ALPHA} V
 \boxed{ENTER}



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

Menús de la TI-83

Uso de los menús de la TI-83

Puede acceder a la mayoría de las operaciones de la TI-83 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.



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 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 ENTER .

Después de seleccionar un elemento de un menú, la TI-83 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 θ 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.

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



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

[MATH] \downarrow \downarrow \downarrow [ENTER]
27 \downarrow [ENTER]

$\sqrt[3]{(27)}$ 3

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 $\boxed{\text{VARS}}$. 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 X/Y, T/ θ y U/V/W.
2: Zoom...	Nombres de variables ZX/ZY, ZT/Z θ , y ZU
3: GDB...	Nombres de variables GRAPH DATABASE
4: Picture...	Nombres de variables PICTURE
5: Statistics	Nombres de variables XY, Σ , EQ, TEST, y PTS
...	
6: Table...	Nombres de variables de tablas.
7: String...	Nombres de variables STRING

Uso del menú VARS Y-VARS

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

VARS Y-VARS

1: Function...	Funciones Y_n
2: Parametric...	Funciones X_{nT} , Y_{nT}
3: Polar...	Funciones r_n
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 \blacktriangleright o \blacktriangleleft 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. 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 de un solo argumento que preceden al argumento como $\sqrt{\quad}$, sin (o log (
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 $5^{\sqrt{32}}$
4	Permutaciones (nPr) y combinaciones (nCr)
5	Multiplicación, multiplicación implícita y división.
6	Adición y sustracción.
7	Funciones relacionales, como $>$ o \leq
8	Operador lógico and
9	Operadores lógicos or y xor

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

Los cálculos entre paréntesis son los primeros que se evalúan.

Las funciones con varios argumentos, como **nDeriv(A²,A,6)**, se evalúan según se encuentran.

Multiplicación implícita

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

Nota: Las reglas de la TI-83 para la multiplicación implícita no son iguales a las de la TI-82. Por ejemplo, la TI-83 evalúa $1/2X$ como $(1/2)*X$, mientras que la TI-82 evalúa $1/2X$ 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 \ominus e introduzca el número. En la TI-83, 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
$(-2)^2$	4

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

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

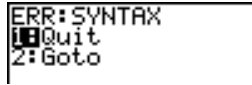
Control de errores

Diagnóstico de un error

La TI-83 detecta errores cuando está:

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

Cuando la TI-83 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.



- 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

Contenido del capítulo	Conceptos básicos: Lanzamiento al aire de una moneda.....	2
	Operaciones Math con el teclado	3
	Operaciones MATH	6
	Uso del Editor de resolución de ecuaciones	9
	Operaciones MATH NUM (Número).....	14
	Introducción y uso de los números complejos	17
	Operaciones MATH CPX (Complejos).....	19
	Operaciones MATH PRB (Probabilidades)	21
	Operaciones ANGLE	24
	Operaciones TEST (Relacionales).....	27
Operaciones TEST LOGIC (Booleanas).....	28	

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** **[\square]** 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 **[\square]**. Pulse **[\square]** **5** para introducir la probabilidad de que salga cara. Pulse **[\square]**. Pulse **40** para introducir el número de simulaciones. Pulse **[\square]**.

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

2. Pulse **[ENTER]** para evaluar la expresión. Se mostrará una lista de 40 elementos. 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 **[STO]** **[2nd]** **[L1]** **[ENTER]** para almacenar los datos en la lista L1. Después puede utilizar los datos para otra actividad, por ejemplo, para dibujar un histograma (Capítulo 12).

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

4. Pulse **[\blacktriangleright]** o **[\blacktriangleleft]** para ver los recuentos adicionales de la lista. Los puntos suspensivos (...) indican que las listas continúan fuera de la pantalla.

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

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

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.

$$\left[\begin{array}{l} (1, 2) + (3, 4) + 5 \\ (9, 11) \end{array} \right]$$

+ (Suma)

- (Resta)

***** (Multiplicación)

/ (División)

Puede utilizar **+** (suma, \oplus), **-** (resta, \ominus), ***** (multiplicación, \otimes) y **/** (división, \oslash) con números reales y complejos, expresiones, listas y matrices. No es posible utilizar **/** con matrices.

$$\text{valorA} + \text{valorB}$$

$$\text{valorA} * \text{valorB}$$

$$\text{valorA} - \text{valorB}$$

$$\text{valorA} / \text{valorB}$$

Funciones trigonométricas

Puede utilizar las funciones trigonométricas (trig) (seno, $\overline{\text{SIN}}$; coseno, $\overline{\text{COS}}$ y tangente, $\overline{\text{TAN}}$) 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, $\overline{2\text{nd}} [\text{SIN}^{-1}]$; arcocoseno, $\overline{2\text{nd}} [\text{COS}^{-1}]$ y arcotangente, $\overline{2\text{nd}} [\text{TAN}^{-1}]$) 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.

Operaciones Math con el teclado (continuación)

^ (Potencia)
2 (Cuadrado)
√ (Raíz cuadrada)

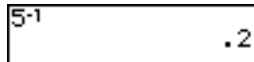
Puede utilizar **^** (potencia, \square^{\square}), **2** (cuadrado, \square^2) y **√** (raíz cuadrada, \square^{\square} [√]) con números reales y complejos, expresiones, listas y matrices. No es posible utilizar **√** con matrices.

$valor^{\wedge}potencia$ $valor^2$ \sqrt{valor}

^-1 (Inverso)

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

$valor^{-1}$



5⁻¹ .2

log(
10^(
ln(

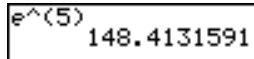
Puede utilizar **log(** (logaritmo, \square_{LOG}), **10^(** (potencia de 10, \square_{10^x}) y **ln(** (logaritmo neperiano, \square_{LN}) con números reales o complejos, expresiones o listas.

$\log(valor)$ $10^{\wedge}(potencia)$ $\ln(valor)$

e^(
(Exponencial)

e^((exponencial, \square_{e^x}) devuelve la constante **e** elevada a una potencia. Puede utilizar **e^(** con números reales o complejos, expresiones y listas.

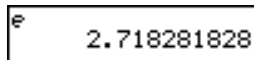
$e^{\wedge}(potencia)$



e[^](5) 148.4131591

e (Constante)

e (constante, \square_{e}) está almacenada como una constante en la TI-83. Pulse \square_{e} para copiar **e** en la posición del cursor. En los cálculos, la TI-83 utiliza 2.718281828459 como valor de **e**.



e 2.718281828

- (Negación) - (negación, \square) 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 $(-A)^2$.

A TI-83 calculator screen showing the calculation of $-A^2$ and $(-A)^2$. The top line shows $2 \rightarrow A: (-A^2, (-A)^2, -$. The bottom line shows $2^2, (-2)^2$ and $\{-4 4 -4 4\}$.

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

π (Pi) π (Pi) está almacenado como una constante en la TI-83. Pulse \square \square \square \square para copiar el símbolo π en la posición del cursor. En los cálculos, la TI-83 utiliza 3.1415926535898 como valor de π .

A TI-83 calculator screen showing the value of π . The top line shows π and the bottom line shows 3.141592654.

Operaciones MATH

Menú MATH

Para visualizar el menú MATH, pulse $\boxed{\text{MATH}}$.

MATH	NUM	CPX	PRB
1: \blacktriangleright Frac	Muestra la solución como una fracción		
2: \blacktriangleright Dec	Muestra la solución como un decimal		
3: ^	Calcula el cubo		
4: $\text{^}\sqrt{\text{ ($	Calcula la raíz cúbica		
5: $\text{^}\sqrt{\text{ ($	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		

\blacktriangleright Frac

\blacktriangleright 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 \blacktriangleright Frac después de *valor*.

\blacktriangleright Dec

valor \blacktriangleright Frac

\blacktriangleright 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 \blacktriangleright Dec después de *valor*.

valor \blacktriangleright Dec

```
1/2+1/3 $\blacktriangleright$ Frac 5/6
Ans $\blacktriangleright$ Dec .8333333333
```

3 (Cubo)
 $^3\sqrt{}$ (Raíz cúbica)

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

$valor^3$

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

$^3\sqrt{valor}$

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

$^x\sqrt{}$ (Raíz)

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

Raíz $x^x\sqrt{valor}$

```
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
```


Operaciones MATH (continuación)

nDeriv(

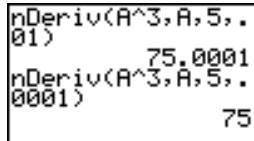
nDeriv((derivada numérica) devuelve la derivada numérica aproximada de *expresión* con respecto a *variable*, dado el *valor* en el que se calcula la derivada y la tolerancia ϵ (si no se especifica, el valor por omisión es $1E-3$).

nDeriv(expresión,variable,valor[, ϵ])

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.

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

A medida que ϵ se reduce, en general la aproximación se hace más precisa.



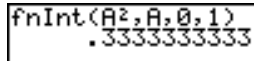
```
nDeriv(A^3, A, 5, .
01)
75.0001
nDeriv(A^3, A, 5, .
0001)
75
```

Puede utilizar **nDeriv(** una sola vez en *expresión*. Dado el método que se utiliza para calcular **nDeriv(**, la TI-83 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(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.

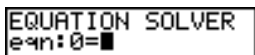
Cuando seleccione **Solver**, se mostrará una de las dos siguientes pantallas.

- 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 (ver el paso 3 de la ilustración de la página 2-10) 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.

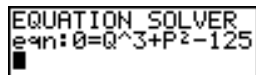
1. Seleccione **0:Solver** en el menú MATH para visualizar el editor de ecuaciones.



EQUATION SOLVER
eqn: 0=■

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 **[2nd]** **[RCL]**, pegue una variable Y= del menú VARS Y-VARS y pulse **[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
■

Uso del Editor de resolución de ecuaciones (continuación)

Cómo introducir una expresión en el editor de resolución de ecuaciones (continuación)

3. Pulse **ENTER** o \square . 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 \downarrow 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-.5MV²** 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.

```
\Ys BX^2-4AC
\Y0=
```

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

```
Ys+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.

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

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=-1E99,1E99
```

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 intenta mostrar la aproximación que más se acerque al valor supuesto.

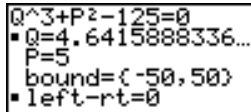
```
Q^3+P^2-125=0
Q=4
P=5
bound=-1E99,1E99
```

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

Uso del Editor de resolución de ecuaciones (continuación)

Cómo resolver una variable en el editor de resolución de ecuaciones (continuación)

4. Edite **bound**={*inferior,superior*}. *inferior* y *superior* son los límites entre los que la TI-83 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 **[\square]** 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 (página 2-9) o bien un nuevo límite (página 2-10) 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 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.

```
S>P
solve(Q^3+P^2-125
,Q,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)
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* (≤ 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(π, 4)
3.1416
```

```
123456789012+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 4 4}
max({4,5,6})  6
```

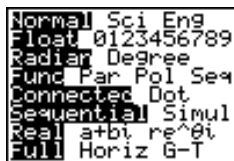
Nota: **min(** y **max(** están en el menú LIST MATH.

Introducción y uso de números complejos

Modos de los números complejos

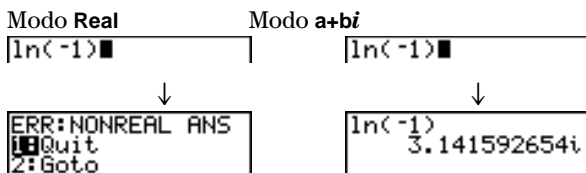
La calculadora TI-83 muestra los números complejos en formato polar y rectangular. Para seleccionar un modo de número complejo, pulse **MODE**; a continuación, seleccione uno de los dos modos:

- **a+bi** (modo complejo rectangular)
- **re^{θi}** (modo complejo polar)



La calculadora TI-83 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.



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 convierte automáticamente a radianes todos los valores trigonométricos que se introducen, si bien la conversión no se aplica a los valores con destino a las funciones exponenciales, logarítmicas o hiperbólicas.

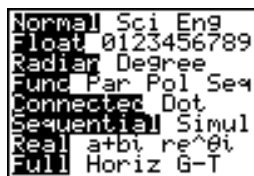
En modo Grado, las identidades complejas como $e^{i\theta} = \cos(\theta) + i \sin(\theta)$ no son siempre verdaderas debido a que los valores para cos y sen se convierten a radianes, mientras que los valores para $e^{(\)}$ no se convierten. Por ejemplo, el tratamiento interno de $e^{i45} = \cos(45) + i \sin(45)$, sería $e^{i45} = \cos(\pi/4) + i \sin(\pi/4)$. En modo Radián, las identidades complejas son siempre verdaderas.

Introducción y uso de los números complejos

Modos de los números complejos

La TI-83 muestra los números complejos en forma binómica o polar. Para seleccionar una de las formas, pulse **[MODE]**. La TI-83 tiene tres formatos numéricos (Capítulo 1).

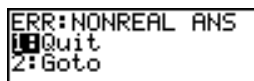
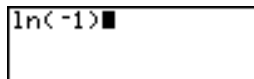
- **Real** (forma de números reales)
- **a+bi** (forma binómica de números complejos)
- **re[∠]i** (forma polar de números complejos)



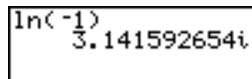
En la TI-83, es posible almacenar números complejos en variables. Además, los números complejos pueden usarse en listas.

En el modo **Real**, los resultados complejos no reales producen un error, salvo que se especifique como entrada un número complejo. Por ejemplo, en el modo **Real**, **ln(-1)** devuelve un error; en el modo **a+bi**, **ln(-1)** devuelve una solución.

Modo Real



Modo a+bi



Cómo introducir números complejos

Los números complejos se almacenan en forma binómica, aunque pueden introducirse en forma binómica o polar, independientemente de la configuración de modo. Los componentes de los números complejos pueden ser números reales o expresiones cuyo valor sea un número real; las expresiones se evalúan durante la ejecución de la instrucción.

Introducción y uso de los números complejos (cont.)

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 (página 2-20).

En el siguiente ejemplo están establecidos los modos $\text{re}^{\theta i}$ y Degree.

$$\begin{array}{l} (2+i)-(1e^{(45i)}) \\ 1.482196004e^{(5...)} \end{array}$$

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 $\sqrt{-1}$.

$$\begin{array}{l} \ln(-1) \\ 3.141592654i \end{array}$$

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

Parte real(+ o -)parte imaginariai

$$\begin{array}{l} 4+2i \\ 4+2i \end{array}$$

Modo de forma polar

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

$$\begin{array}{l} \ln(-1) \\ 3.141592654e^{(1...)} \end{array}$$

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

móduloe^(argumentoi)

$$\begin{array}{l} 10e^{(30i)} \\ 10e^{(-1.4159265...)} \end{array}$$

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:	►Rect		Muestra el resultado en forma binómica
7:	►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 θi** .

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

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

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

Operaciones MATH CPX (Complejos) (continuación)

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^(θi)) devuelve un valor para θ , 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^(θi)) 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^(1.107148717i)
```

Operaciones MATH PRB (Probabilidades)

Menú MATH PRB Para visualizar el menú MATH PRB, pulse $\boxed{\text{MATH}}$ $\boxed{\leftarrow}$.

MATH NUM CPX	PRB
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

Uso de rand para generar un número aleatorio **rand** (número aleatorio) genera y devuelve uno o varios números aleatorios > 0 y < 1 . Para generar una sucesión de números aleatorios, pulse $\boxed{\text{ENTER}}$ varias veces.

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, **rand 5** genera un número aleatorio mayor que 0 y menor que 5.

Con cada ejecución de **rand**, la TI-83 genera la misma sucesión de números aleatorios para un valor semilla dado. El valor semilla de fábrica de la TI-83 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**((página 2-22).

Uso de rand para generar una lista de números aleatorios 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.

Operaciones MATH PRB (Probabilidades) (continuación)

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 ≥ -0.5 y ≤ 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 ≥ 0

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

$n!$ da un error cuando n ni $n+1/2$ son un entero ≥ 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)
randInt(1,6,3)   6
                 {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(μ, σ , [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 ≥ 1 . *prob* (probabilidad de éxito) debe ser ≥ 0 y ≤ 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])

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

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


Operaciones ANGLE

Menú ANGLE

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

ANGLE

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

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 ≥ 0 .

grados°*minutos*'*segundos*"

Por ejemplo, introduzca $30^{\circ}1'23''$ para especificar 30 grados, 1 minuto, 23 segundos. Si el modo de ángulos no está definido como **Degree**, tendrá que utilizar $^{\circ}$ para que la TI-83 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.

$valor^\circ$
{valor1,valor2,valor3,valor4,...,valor n}^\circ

° 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.

$valor^r$

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 2-26). 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"
```

Operaciones ANGLE (continuación)

R►Pr(
R►Pθ(
P►Rx(
P►Ry(

R►Pr(convierte coordenadas cartesianas en polares y devuelve un valor de **r**. **R►Pθ**(convierte coordenadas cartesianas en polares y devuelve un valor de **θ**. *x* e *y* pueden ser listas.

R►Pr(*x,y*)
R►Pθ(*x,y*)

```
R►Pr(-1,θ)      1
R►Pθ(-1,θ)     3.141592654
```

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

P►Rx(convierte coordenadas polares en cartesianas y devuelve un valor de **x**. **P►Ry**(convierte coordenadas polares en cartesianas y devuelve un valor de **y**. *r* y *θ* pueden ser listas.

P►Rx(*r,θ*)
P►Ry(*r,θ*)

```
P►Rx(1,π)      -1
P►Ry(1,π)      0
```

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

Operaciones TEST (Relacionales)

Menú TEST

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

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

TEST LOGIC

1: =	Igual
2: ≠	Distinto de
3: >	Mayor que
4: ≥	Mayor o igual que
5: <	Menor que
6: ≤	Menor o igual que

=

≠

>

≥

<

≤

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 ≠ 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.

$$valorA=valorB$$

$$valorA\neq valorB$$

$$valorA>valorB$$

$$valorA\geq valorB$$

$$valorA<valorB$$

$$valorA\leq valorB$$

25=26	0
$\{1, 2, 3\} < 3$	$\{1 \ 1 \ 0\}$
$\{1, 2, 3\} \neq \{3, 2, 1\}$	$\{1 \ 0 \ 1\}$

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 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 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] $\boxed{\triangleright}$.

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

<i>valorA</i>	<i>valorB</i>		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 funciones

Contenido del capítulo	Conceptos básicos: Representación gráfica de círculos ..2
	Definición de gráficos .....3
	Configuración de modos de gráficos..... 4
	Definición de funciones en el editor Y=..... 5
	Seleccionar y anular la selección de funciones 7
	Configuración de estilos de gráficos para funciones .....9
	Definición de las variables de la ventana de visualización..... 12
	Definición del formato de un gráfico 14
	Visualización de gráficos 16
	Explorar gráficos con el cursor de libre desplazamiento 18
	Explorar gráficos con TRACE.....19
	Explorar gráficos con instrucciones ZOOM..... 21
	Uso de ZOOM MEMORY..... 24
	Uso de las operaciones CALC (Cálculo)..... 26

Conceptos básicos: Representación gráfica de círculos

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

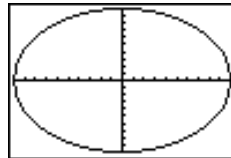
Represente gráficamente en la ventana de visualización estándar un círculo de radio 10, centrado en el origen. Para representar el círculo, necesita especificar fórmulas distintas para los semicírculos superior e inferior del mismo. A continuación, utilice **ZSquare** (zoom square, zoom cuadrado) para 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 $\boxed{2nd} \boxed{[\sqrt{ }]} \boxed{100} \boxed{[X,T,\theta,n]} \boxed{[x^2]} \boxed{[]} \boxed{[ENTER]}$ para introducir $Y=\sqrt{(100-X^2)}$, que define la mitad superior del círculo.

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

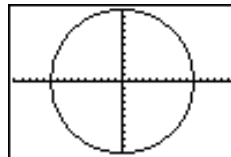
La expresión $Y=-\sqrt{(100-X^2)}$ define la mitad inferior del círculo. En la calculadora TI-83, es posible definir una función en términos de otra. Para definir $Y2=-Y1$, pulse $\boxed{[-]}$ para introducir el signo negativo. Pulse $\boxed{[VARS]} \boxed{[]}$ para presentar el menú VARS Y-VARS. A continuación, pulse $\boxed{[ENTER]}$ para seleccionar **1:Function**. Se mostrará el menú secundario **FUNCTION**. Pulse **1** para seleccionar **1:Y1**.

2. Pulse $\boxed{[ZOOM]} \boxed{6}$ 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 $\boxed{[GRAPH]}$.



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 $\boxed{[ZOOM]} \boxed{5}$ 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 $\boxed{[WINDOW]}$ 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

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. 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 (página 3-4).
2. Pulse **[Y=]** e introduzca, edite o seleccione una o más funciones en el editor Y= (página 3-5).
3. Si es necesario, anule la selección de gráficos estadísticos (página 3-7).
4. Defina el estilo de gráficos de cada función (página 3-9).
5. Pulse **[WINDOW]** y defina las variables de la ventana de visualización (página 3-12).
6. Pulse **[2nd] [FORMAT]** y seleccione los parámetros de formato de gráficos (página 3-14).

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 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)

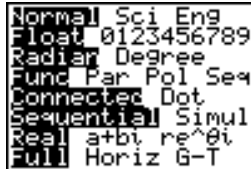
- Funciones Y=
- Parámetros de estilo de gráficos
- Parámetros de ventanas
- Parámetros de formato

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+bt re^ti
Full Horiz G-T
```

La TI-83 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.

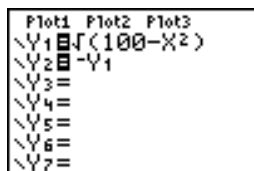
1. Pulse **[MODE]** para visualizar los parámetros de modo.
2. Pulse **[↓]**, **[→]**, **[←]** y **[↑]** para situar el cursor en el modo que desee seleccionar.
3. Pulse **[ENTER]** para insertar el nombre del modo en la posición del cursor.

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 Y_1 hasta Y_9 e Y_0). Puede representar gráficamente una o varias de estas funciones a la vez. En este ejemplo, se definen y seleccionan las funciones Y_1 e Y_2 .



```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1  $\sqrt{(100-X^2)}$ 
\Y2  $-Y_1$ 
\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 desea definir o editar. Para borrar una función, pulse \boxed{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 $\boxed{ALPHA} [X]$.
 - 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{ENTER} o $\boxed{\downarrow}$ para situar el cursor en la próxima función.

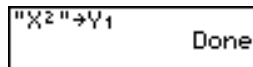
Definición de funciones en el editor Y= (continuación)

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

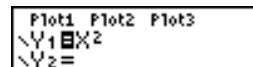
Para definir una función desde la pantalla principal o desde un programa, empiece en una línea en blanco y siga estos pasos.

1. Pulse $\boxed{\text{ALPHA}}$ ["], introduzca la expresión y pulse de nuevo $\boxed{\text{ALPHA}}$ ["].
2. Pulse $\boxed{\text{STO}}\blacktriangleright$.
3. Pulse $\boxed{\text{VARS}}$ \blacktriangleright 1 para seleccionar **1:Function** en el menú VARS Y-VARS.
4. 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.
5. Pulse $\boxed{\text{ENTER}}$ para terminar la instrucción.

"expresión" \rightarrow Y_n



```
"X^2"→Y1 Done
```



```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1 X^2
Y2 =
```

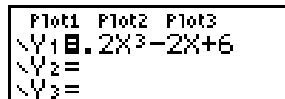
Cuando ejecute la instrucción, la TI-83 guardará la expresión en la variable Y_n especificada, seleccionará la función y mostrará el mensaje **Done** [Terminado].

Cómo evaluar funciones Y= en expresiones

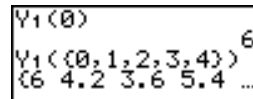
Es posible calcular el valor de una función Y_n de Y= para un *valor* especificado de X. Una lista de *valores* devuelve una lista.

Y_n(*valor*)

Y_n{*valor1,valor2,valor3, . . . ,valor n*}



```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1 X^2-2X+6
Y2 =
Y3 =
```



```
Y1 (0)
Y1 (0,1,2,3,4) 6
(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 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.

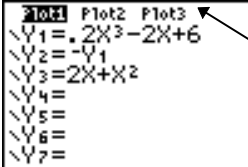
1. Pulse $\boxed{Y=}$ para que aparezca el editor $Y=$.
2. Sitúe el cursor en la función que desee seleccionar o cuya selección desee anular.
3. Pulse $\boxed{\leftarrow}$ para situar el cursor en el signo $=$ de la función.
4. Pulse $\boxed{\text{ENTER}}$ para cambiar el estado de selección.

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 $\boxed{\leftarrow}$ y $\boxed{\rightarrow}$ para situar el cursor sobre **Plot1**, **Plot2** o **Plot3** y después pulse $\boxed{\text{ENTER}}$.



The screenshot shows the TI-83 Y= editor. At the top, there are three columns labeled Plot1, Plot2, and Plot3. Below these are several function definitions: $Y_1 = .2X^3 - 2X + 6$, $Y_2 = -Y_1$, $Y_3 = 2X + X^2$, $Y_4 =$, $Y_5 =$, $Y_6 =$, and $Y_7 =$. The Plot1 label is highlighted with a black box, and a black arrow points from the text to the right towards the Plot1 label.

Plot1 está activado.
Plot2 y *Plot3* están desactivados.

Seleccionar y anular la selección de funciones (continuación)

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.

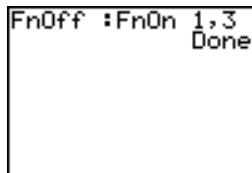
1. Pulse $\boxed{\text{VAR}} \boxed{\triangleright}$ para presentar el menú VARS Y-VARS.
2. Seleccione **4:On/Off** para presentar el menú secundario ON/OFF.
3. Elija **1:FnOn** para activar una o más funciones o bien **2:FnOff** para desactivar una o varias funciones. La instrucción que seleccione se 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]

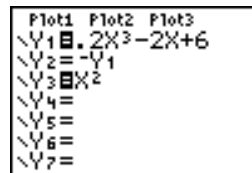
FnOff[#función, #función, . . .,función n]

5. Pulse $\boxed{\text{ENTER}}$. 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 Connected
	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 Dot

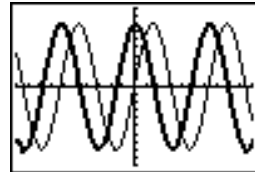
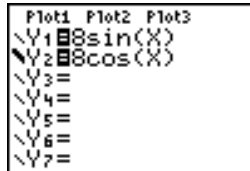
Nota: Algunos estilos de gráficos no están disponibles en todos los modos de gráficos. En los Capítulos 4, 5 y 6 se ofrece una lista de los estilos para los modos **Par**, **Pol** y **Seq**.

Configuración de estilos de gráficos para funciones (cont.)

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 $\boxed{\rightarrow}$ 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 $\boxed{\rightarrow}$, $\boxed{\leftarrow}$ o $\boxed{\downarrow}$ después de seleccionar un estilo.



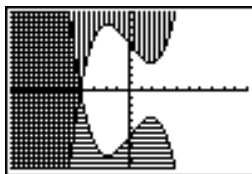
Sombreado encima y debajo

Si elige $\boxed{\text{■}}$ o $\boxed{\text{■}}$ para dos o más funciones, la TI-83 mostrará por turnos cuatro tramas de sombreado.

- Las líneas verticales aplican un sombreado a la primera función con un estilo de gráficos $\boxed{\text{■}}$ o $\boxed{\text{■}}$.
- 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 $\boxed{\text{■}}$ o $\boxed{\text{■}}$, repitiendo el orden antes descrito.

Sombreado encima y debajo (continuación)

En la intersección de los sombreados se superponen las tramas.



Nota: Si selecciona $\overline{\square}$ o $\underline{\square}$ para una ecuación $Y=$ que representa una familia de curvas, por ejemplo, $Y_1=(1,2,3)X$, las cuatro tramas de sombreado rotan para cada miembro de la familia de curvas.

Cómo configurar un estilo de gráficos desde un programa

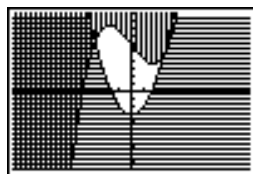
Para configurar el estilo de gráficos desde un programa, elija **H:GraphStyle** (en el menú PRGM CTL. Para ver dicho menú, pulse **PRGM**) en el editor de programas. *#función* es el número de la función $Y=$ en el modo actual de gráficos. *#Estilográfico* es un entero desde **1** hasta **7** que corresponde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

- | | |
|------------------------------------|------------------------------|
| 1 = \ (línea) | 5 = \ddagger (trayectoria) |
| 2 = $\overline{\square}$ (gruesa) | 6 = \ddagger (animado) |
| 3 = $\overline{\square}$ (encima) | 7 = \cdot (punto) |
| 4 = $\underline{\square}$ (debajo) | |

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

Por ejemplo, cuando se ejecuta este programa en el modo **Func**, **GraphStyle(1,3)** define Y_1 como $\overline{\square}$.

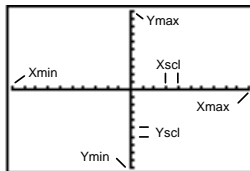
```
PROGRAM: SHADE
: ". 2X^3-2X+6" → Y1
: GraphStyle(1,3)
: DispGraph
```



Definición de las variables de la ventana de visualización

Ventana de visualización de la TI-83

La ventana de visualización es la parte del plano de coordenadas definida por X_{min} , X_{max} , Y_{min} e Y_{max} . X_{scl} (escala X) define la distancia entre las marcas de graduación del eje x. Y_{scl} (escala Y) define la distancia entre las marcas de graduación del eje y. Para ocultar las marcas de graduación, define $X_{scl}=0$ e $Y_{scl}=0$.



```
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 \downarrow o \uparrow 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 **ENTER**, \downarrow o \uparrow . Si ha introducido una expresión, la TI-83 calculará su valor. Se almacenará el nuevo valor.

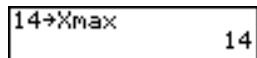
Nota: Las expresiones $X_{min}<X_{max}$ e $Y_{min}<Y_{max}$ deben ser verdaderas para que pueda representarse un gráfico.

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 **[VARS]** para ver el menú VARS.
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 almacenará el valor en variable de ventana y lo mostrará.

A screenshot of a TI-83 calculator screen. The top line shows '14→Xmax' and the bottom line shows '14'. The cursor is positioned at the end of the second line.

ΔX e ΔY

Las variables ΔX y ΔY (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). ΔX y ΔY se calculan a partir de **Xmin**, **Xmax**, **Ymin** e **Ymax** cuando se visualiza un gráfico.

$$\Delta X = \frac{(X_{\max} - X_{\min})}{94}$$

$$\Delta Y = \frac{(Y_{\max} - Y_{\min})}{62}$$

Es posible almacenar valores en ΔX y ΔY . De hacerse, **Xmax** e **Ymax** se calcularán a partir de ΔX , **Xmin**, ΔY e **Ymin**.

Definición del formato de un gráfico

Cómo visualizar los parámetros de formato

Para visualizar los parámetros de formato, pulse **[2nd]** [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 **[↓]**, **[→]**, **[↑]** y **[←]** las veces que sea necesario para situar el cursor en el parámetro que desee seleccionar.
2. Pulse **[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 **θ**.

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 **θ**; si está seleccionado **CoordOn**, se visualizan **R** y **θ**.

CoordOn CoordOff	<p>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.</p> <p>CoordOff (coordenadas desactivadas) no muestra el número de función ni las coordenadas.</p>
GridOff GridOn	<p>Los puntos de la cuadrícula ocupan la ventana de visualización en filas que se corresponden con las marcas de graduación (página 3-12) de cada eje.</p> <p>GridOff no muestra los puntos de la cuadrícula.</p> <p>GridOn muestra los puntos de la cuadrícula.</p>
AxesOn AxesOff	<p>AxesOn muestra los ejes.</p> <p>AxesOff no muestra los ejes.</p> <p>Este valor tiene prioridad sobre el parámetro de formato LabelOff/LabelOn.</p>
LabelOff LabelOn	<p>LabelOff y LabelOn determinan si se muestran etiquetas en los ejes (X e Y), cuando se ha seleccionado AxesOn.</p>
ExprOn ExprOff	<p>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.</p> <p>Si ExprOn está seleccionado, la expresión se muestra en la esquina superior izquierda de la pantalla de gráficos.</p> <p>Si están seleccionados ExprOff y CoordOn, el número de la esquina superior derecha especifica la función que se está dibujando.</p>

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 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.

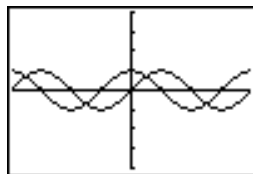
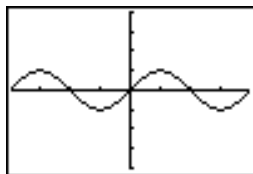
Smart Graph [gráficos inteligentes] Smart Graph es una característica de la TI-83 que permite volver a visualizar inmediatamente el último gráfico cuando se pulsa **GRAPH**, si todos los factores de representación que permiten redibujarlo han permanecido inalterados desde la última vez que se visualizó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

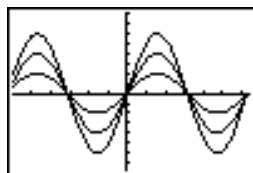
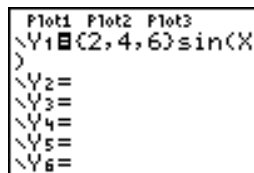
En la calculadora TI-83 es posible representar gráficamente una o más funciones nuevas sin necesidad de volver a dibujar las funciones ya existentes. Por ejemplo, almacene **sin(X)** en **Y1** en el editor **Y=** y pulse **[GRAPH]**. A continuación, almacene **cos(X)** en **Y2** y pulse de nuevo **[GRAPH]**. La función **Y2** se representa encima de **Y1**, la función original.



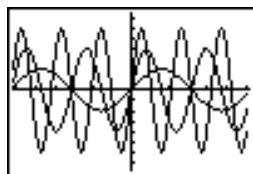
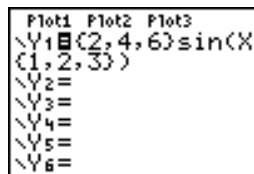
Cómo representar una familia de curvas

Si introduce una lista (Capítulo 11) como elemento de una expresión, la TI-83 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)**.



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



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 \leftarrow , \rightarrow , \uparrow o \downarrow para situar el cursor en el gráfico. La primera vez que visualiza el gráfico, no se puede ver el cursor. Al pulsar \leftarrow , \rightarrow , \uparrow o \downarrow , el cursor se desplaza desde el centro de la ventana de visualización.

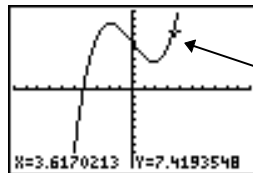
Si está seleccionado el formato **CoordOn**, a medida que desplace el cursor en el gráfico, se mostrarán las coordenadas de posición del cursor en la parte inferior de la pantalla. El parámetro de modo **Float/Fix** determina el número de decimales de las coordenadas.

Para visualizar el gráfico sin cursor y sin coordenadas, pulse **CLEAR** o **ENTER**. Si pulsa \leftarrow , \rightarrow , \uparrow o \downarrow , 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** (página 3-19).

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 de libre desplazamiento "sobre" la curva

Explorar gráficos con TRACE

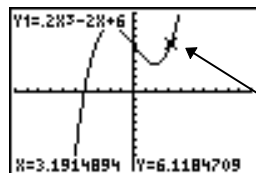
Cómo iniciar un recorrido

Utilice TRACE para mover el cursor desde un punto dibujado al siguiente de una función. Para iniciar un recorrido, pulse **TRACE**. Si el gráfico todavía no se ha visualizado, al pulsar **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 ◀ o ▶
Cinco puntos dibujados en una función (le afecta Xres)	Pulse 2nd ◀ o 2nd ▶
A cualquier valor de X válido en una función	Introduzca un valor y pulse ENTER
De una función a otra	Pulse ▲ o ▼

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.



Cursor Trace sobre la curva

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 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.

Explorar gráficos con TRACE (continuación)

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 \square . 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.

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. **Xmin** y **Xmax** se actualizan para que correspondan con la nueva ventana de visualización.

Quick Zoom (Zoom rápido)

Mientras realiza un recorrido, puede pulsar \square 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 (página 3-16).

Uso de TRACE en un programa

Pulse \square 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 \square 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.

ZOOMMEMORY

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 ΔX y ΔY como 0.1
5: ZSquare	Define píxeles del mismo tamaño en los ejes X e Y
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 X e Y
9: ZoomStat	Establece los valores considerando las listas de estadística actuales
0: ZoomFit	Ajusta YMin e YMax entre XMin y XMax

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 (+).

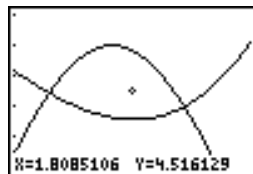
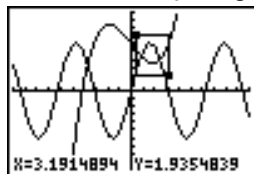
ZBox

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]**.

Explorar gráficos con instrucciones ZOOM (cont.)

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** (página 3-25); 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 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 ΔX e ΔY 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	<p>ZStandard vuelve a dibujar inmediatamente las funciones. Actualiza las variables de ventana con los valores estándar mostrados a continuación.</p> <table border="0"> <tr> <td>Xmin=-10</td> <td>Ymin=-10</td> </tr> <tr> <td>Xmax=10</td> <td>Ymax=10</td> </tr> <tr> <td>Xscl=1</td> <td>Yscl=1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Xres=1</td> </tr> </table>	Xmin=-10	Ymin=-10	Xmax=10	Ymax=10	Xscl=1	Yscl=1		Xres=1
Xmin=-10	Ymin=-10								
Xmax=10	Ymax=10								
Xscl=1	Yscl=1								
	Xres=1								
ZTrig	<p>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.</p> <table border="0"> <tr> <td>Xmin=-(47/24)π</td> <td>Ymin=-4</td> </tr> <tr> <td>Xmax=(47/24)π</td> <td>Ymax=4</td> </tr> <tr> <td>Xscl=$\pi/2$</td> <td>Yscl=1</td> </tr> </table>	Xmin=-(47/24)π	Ymin=-4	Xmax=(47/24)π	Ymax=4	Xscl=$\pi/2$	Yscl=1		
Xmin=-(47/24)π	Ymin=-4								
Xmax=(47/24)π	Ymax=4								
Xscl=$\pi/2$	Yscl=1								
ZInteger	<p>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.</p> <table border="0"> <tr> <td>$\Delta X=1$</td> <td>Xscl=10</td> </tr> <tr> <td>$\Delta Y=1$</td> <td>Yscl=10</td> </tr> </table>	$\Delta X=1$	Xscl=10	$\Delta Y=1$	Yscl=10				
$\Delta X=1$	Xscl=10								
$\Delta Y=1$	Yscl=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 ZoomIn y ZoomOut

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 $\boxed{2nd}$ [CALC].
Utilice los elementos del menú para analizar las funciones del gráfico actual.

CALCULATE

1: value	Calcula un valor Y de una función para un valor dado de X
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

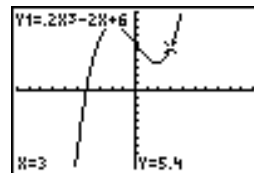
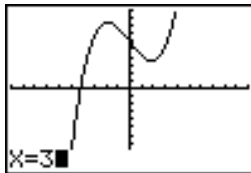
value

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

Nota: Cuando se muestra un valor de **X**, pulse \boxed{CLEAR} para borrarlo. Si no se muestra ningún valor, pulse \boxed{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.
2. Introduzca un valor real (que puede ser una expresión) para **X** comprendido entre **Xmin** y **Xmax**.
3. Pulse \boxed{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 $\boxed{\uparrow}$ o $\boxed{\downarrow}$. Para restablecer el cursor de libre desplazamiento, pulse $\boxed{\leftarrow}$ o $\boxed{\rightarrow}$.

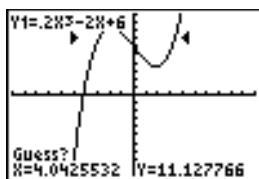
zero

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.

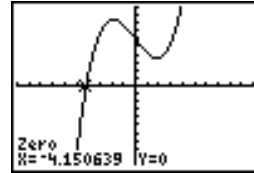
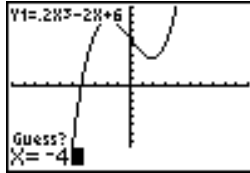
1. Seleccione **2: zero** en el menú CALCULATE. Se mostrará el gráfico actual con **Left Bound?** en la esquina inferior izquierda.
2. Pulse \blacktriangle o \blacktriangledown para situar el cursor sobre la función en la que desea buscar un cero.
3. Pulse \blacktriangleleft o \blacktriangleright (o 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.



Uso de las operaciones CALC (Cálculo) (continuación)

zero
(continuación)

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 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 \leftarrow o \rightarrow . 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** (pasos 2 a 4; página 3-27).

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.

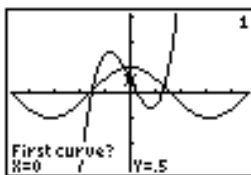
Si desea ir al mismo valor de x para otras funciones seleccionadas, pulse \leftarrow o \rightarrow . Para restablecer el cursor de libre desplazamiento, pulse \leftarrow o \rightarrow .

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 \downarrow o \uparrow 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 **ENTER**.
4. Pulse \rightarrow o \leftarrow para situar el cursor aproximadamente sobre el punto de intersección y pulse **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 .

Uso de las operaciones CALC (Cálculo) (continuación)

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 $\left[\blacktriangle \right]$ o $\left[\blacktriangledown \right]$ para seleccionar la función cuya derivada numérica desee calcular.
3. Pulse $\left[\blacktriangleleft \right]$ o $\left[\blacktriangleright \right]$ o bien introduzca un valor para seleccionar el valor de **X** en el que desea calcular la derivada y después pulse $\left[\text{ENTER} \right]$.

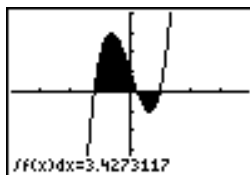
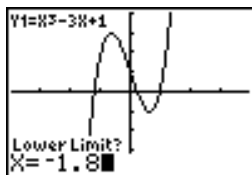
El cursor de resultado estará en la solución y se mostrará la derivada numérica.

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

$\int f(x)dx$

$\int f(x)dx$ (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 **7: $\int f(x)dx$** en el menú CALCULATE. Se mostrará el gráfico actual con **Lower Limit?** en la esquina inferior izquierda.
2. Pulse $\left[\blacktriangle \right]$ o $\left[\blacktriangledown \right]$ 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** (página 3-27, paso 3). Se mostrará el valor de la integral y el área integrada con un sombreado.



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

Capítulo 4: Gráficos paramétricos

Contenido del capítulo	Conceptos básicos: Trayectoria de una pelota 2
	Definición y visualización de gráficos paramétricos..... 4
	Explorar un gráfico paramétrico 7

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 de béisbol que se ha impulsado con una velocidad inicial de 95 pies por segundo, con un ángulo inicial de 25 grados y con la horizontal al nivel del suelo. ¿Qué distancia recorre la pelota? ¿Cuándo cae al suelo? ¿Qué altura alcanza? Pueden ignorarse todas las fuerzas a excepción de la gravedad.

Con una velocidad inicial v_0 y un ángulo θ , la posición de la pelota en función del tiempo tiene las siguientes componentes horizontal y vertical.

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

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

$$\text{Vector vertical: } X2(t) = 0 \qquad Y2(t) = Y1(t)$$

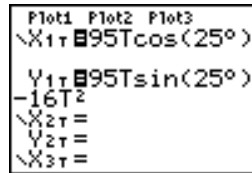
$$\text{Vector horizontal: } X3(t) = X1(t) \qquad Y3(t) = 0$$

Constante de gravedad: 9.8 m/s^2 (que se convierte en 32 pies/s^2)

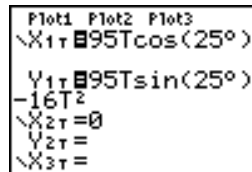
1. Pulse **MODE**. Pulse $\downarrow \downarrow \downarrow \rightarrow$ **ENTER** para seleccionar el modo **Par**. Pulse $\downarrow \downarrow \rightarrow$ **ENTER** para seleccionar **Simul** con el fin de representar simultáneamente las tres ecuaciones paramétricas del ejemplo.



2. Pulse **Y=**. Pulse **95** $\left[\frac{X.T.\theta.n}{\text{X.T.}\theta.n} \right]$ **COS** **25** **2nd** **[ANGLE]** **1** (para seleccionar $^\circ$) **]** **ENTER** para definir $X1T$ en términos de T .



3. Pulse **95** $\left[\frac{X.T.\theta.n}{\text{X.T.}\theta.n} \right]$ **SIN** **25** **2nd** **[ANGLE]** **1** **]** **[-]** **16** $\left[\frac{X.T.\theta.n}{\text{X.T.}\theta.n} \right]$ $\left[\frac{x^2}{x^2} \right]$ **ENTER** para definir $Y1T$. El vector componente vertical está definido por $X2T$ y $Y2T$.



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

5. Pulse **[VARS]** **[>]** para visualizar el menú VARS Y-VARS. Pulse **2** para que aparezca el menú secundario PARAMETRIC. Pulse **2** **[ENTER]** para definir Y_{2t} .

El vector componente horizontal está definido por X_{3t} e Y_{3t} .

6. Pulse **[VARS]** **[>]** **2** y después **1** **[ENTER]** para definir X_{3t} . Pulse **0** **[ENTER]** para definir Y_{3t} .

7. Pulse **[◀]** **[◀]** **[▶]** **[ENTER]** para cambiar el estilo de gráficos a $\frac{1}{2}$ para X_{3t} e Y_{3t} . Pulse **[▶]** **[ENTER]** **[ENTER]** para cambiar el estilo de gráficos a $\frac{1}{4}$ para X_{2t} e Y_{2t} . Pulse **[▶]** **[ENTER]** **[ENTER]** para cambiar el estilo de gráficos a $\frac{1}{4}$ para X_{1t} e Y_{1t} (se supone que todos los estilos de gráficos estaban definidos originalmente como $\frac{1}{2}$).

8. Pulse **[WINDOW]**. Introduzca los siguientes valores para las variables de ventana.

Tmin=0 **Xmin=-50** **Ymin=-5**
Tmax=5 **Xmax=250** **Ymax=50**
Tstep=0,1 **Xscl=50** **Yscl=10**

9. Pulse **[2nd]** **[FORMAT]** **[>]** **[>]** **[>]** **[>]** **[ENTER]** para establecer **AxesOff**, que desactiva los ejes.

10. Pulse **[GRAPH]**. El dibujo muestra simultáneamente la trayectoria de la pelota y los vectores componentes vertical y horizontal del movimiento.

Sugerencia: Para simular la trayectoria de la pelota en el aire, defina el estilo de gráficos como $\frac{1}{4}$ (animado) para X_{1t} e Y_{1t} .

11. Pulse **[TRACE]** para obtener los resultados numéricos y responder a las preguntas del principio de la sección.

El recorrido se inicia en **Tmin** en la primera ecuación paramétrica (X_{1t} e Y_{1t}). A medida que pulse **[▶]** para recorrer la curva, el cursor seguirá la trayectoria de la pelota en función del tiempo. Los valores de **X** (distancia), **Y** (altura) y **T** (tiempo) se mostrarán en la parte inferior de la pantalla.

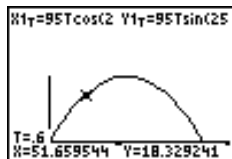
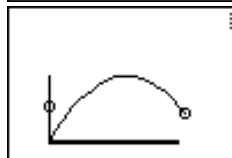
```
Plot1 Plot2 Plot3
X1t B95Tcos(25°)
Y1t B95Tsin(25°)
-16
X2t B0
Y2t B Y1t
X3t =
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1t B95Tsin(25°)
-16T²
X2t B0
Y2t B Y1t
X3t B X1t
Y3t B0
X4t =
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
X1t B95Tcos(25°)
Y1t B95Tsin(25°)
-16T²
X2t B0
Y2t B Y1t
X3t B X1t
```

```
WINDOW
Tstep=.1
Xmin=-50
Xmax=250
Xscl=50
Ymin=-5
Ymax=50
Yscl=10
```

```
RectGC PolarGC
CoordOn CoordOff
GridOff GridOn
AxesOn AxesOff
LabelOff LabelOn
ExprOn ExprOff
```



Definición y visualización de gráficos paramétricos

Similitudes de los modos de gráficos de la TI-83

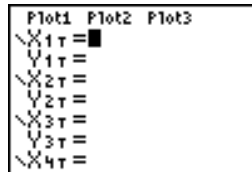
Los pasos para definir un gráfico paramétrico son similares a los que se llevan a cabo para definir un gráfico de función. En el Capítulo 4 se supone que está familiarizado con el Capítulo 3: Representación gráfica de funciones. En el Capítulo 4 se explican los aspectos de los gráficos paramétricos que 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 $\boxed{\text{Y=}}$ para acceder al editor paramétrico Y=.



En el editor puede visualizar e introducir los componentes **X** e **Y** de hasta seis ecuaciones, **X1T** e **Y1T** hasta **X6T** e **Y6T**. 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 **X1T** a **X6T** 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 $\boxed{\text{X,T,}\theta,n}$.
- 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 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 $X1T$ e $Y1T$ hasta $X6T$ e $Y6T$.

Para cambiar el estado de selección, sitúe el cursor sobre el signo $=$ de cualquiera de los componentes X o Y y pulse **[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**.

$Tmin=0$	Valor más pequeño de T que se evalúa
$Tmax=6.2831853...$	Valor más grande de T que se evalúa (2π)
$Tstep=.1308996...$	Incremento de los valores de T ($\pi/24$)
$Xmin=-10$	Valor más pequeño de X que se visualiza
$Xmax=10$	Valor más grande de X que se visualiza
$Xscl=1$	Separación entre las marcas de graduación del eje X
$Ymin=-10$	Valor más pequeño de Y que se visualiza
$Ymax=10$	Valor más grande de Y que se visualiza
$Yscl=1$	Separación entre las marcas de graduación del eje Y

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.

Definición y visualización de gráficos paramétricos (cont.)

Cómo visualizar un gráfico

Cuando pulse **GRAPH**, la TI-83 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.

```
FnOff 1 Done
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
\X1T=cos(T)
Y1T=sin(T)
\X2T=
Y2T=
```

- 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 θ ; si está seleccionado el formato **CoordOn**, se visualizan **R** y θ .

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**, θ y **T**; si está seleccionado el formato **CoordOn**, entonces se muestran **R**, θ y **T**. Los valores de **X** e **Y** (o **R** y θ) se calculan a partir de **T**.

Para desplazarse cinco puntos dibujados en una función a la vez, pulse **[2nd]** **[←]** o **[2nd]** **[→]**. 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).

Explorar un gráfico paramétrico (continuación)

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 **[ENTER]** para desplazar el cursor.

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/Zθ** 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

Contenido del capítulo	Conceptos básicos: Rosa polar 2
	Visualización de gráficos en coordenadas polares 3
	Explorando un gráfico en coordenadas polares 6

Conceptos básicos: Rosa polar

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

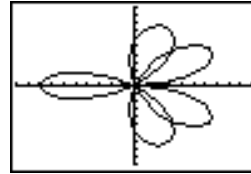
La representación gráfica de la ecuación en coordenadas polares $R=Asin(B\theta)$ es una rosa. Dibuje la rosa para $A=8$ y $B=2,5$ y después explore la apariencia de la rosa para otros valores de A y B .

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 .

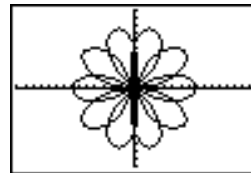
3. Pulse **ZOOM** **6** para seleccionar **6:ZStandard** y representar la ecuación en la ventana de visualización estándar. En el gráfico sólo se muestran cinco pétalos de la rosa y ésta no parece ser simétrica. Esto se debe a que la ventana estándar establece $\theta_{max}=2\pi$ y define la ventana, no los píxeles, como un cuadrado.



4. Pulse **WINDOW** para visualizar las variables de ventana. Pulse **▾** **4** **2nd** **[π]** para aumentar el valor de θ_{max} a 4π .

```
WINDOW
θmin=0
θmax=4π
θstep=.1308996...
Xmin=-10
Xmax=10
Xscl=1
↓Ymin=-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 $r_1=Asin(B\theta)$. Observe cómo los nuevos valores afectan al gráfico.

Visualización de gráficos en coordenadas polares

Similitudes de los modos de gráficos de la TI-83

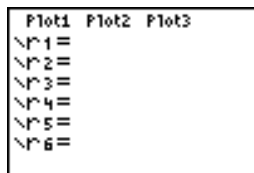
Los pasos necesarios para definir un gráfico en coordenadas polares son similares a los que se realizan para definir un gráfico de una función en coordenadas cartesianas. En el Capítulo 5 se supone que esté familiarizado con el Capítulo 3: Representación gráfica de funciones. En el Capítulo 5 se explican 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 $\boxed{\text{Y=}}$ para visualizar el editor de coordenadas polares Y=.



En el editor puede introducir y ver hasta seis ecuaciones en coordenadas polares, desde **r1** hasta **r6**. Cada una de ellas se define en términos de la variable independiente θ (página 5-4).

Cómo seleccionar estilos de gráficos

Los iconos situados a la izquierda de **r1** a **r6** representan el estilo de gráficos de cada ecuación en coordenadas polares (Capítulo 3). El valor por omisión en el modo de gráficos **Pol** es \backslash (línea), que conecta los puntos dibujados. Para los gráficos en coordenadas polares se dispone de los estilos de línea \equiv (gruesa), \dashv (trayectoria), \equiv (animado) y \cdot (puntos).

Visualización de gráficos en coordenadas polares (cont.)

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 θ . En el modo de gráficos **Pol**, puede introducir la variable polar θ siguiendo uno de estos métodos:

- Pulse $\boxed{X.T.\theta.n}$.
- Pulse $\boxed{[ALPHA] [\theta]}$.

Cómo seleccionar y anular la selección de ecuaciones en coordenadas polares

La TI-83 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 $\boxed{[ENTER]}$.

Cómo definir las variables de ventana

Para visualizar los valores de las variables de ventana, pulse $\boxed{[WINDOW]}$. 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 θ que se evalúa
$\theta_{max}=6.2831853\dots$	Valor más grande de θ que se evalúa (2π)
$\theta_{step}=.1308996\dots$	Incremento entre valores de θ ($\pi/24$)
$X_{min}=-10$	Valor más pequeño de X que se visualiza
$X_{max}=10$	Valor más grande de X que se visualiza
$X_{scl}=1$	Separación entre las marcas de graduación del eje X
$Y_{min}=-10$	Valor más pequeño de Y que se visualiza
$Y_{max}=10$	Valor más grande de Y que se visualiza
$Y_{scl}=1$	Separación entre las marcas de graduación del eje Y

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

Cómo definir el formato de gráficos

Para visualizar los parámetros actuales del formato de gráficos, pulse $\boxed{2nd}$ [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 \boxed{GRAPH} , la TI-83 dibujará las ecuaciones en coordenadas polares que estén seleccionadas. Calculará **R** para cada valor de **θ** (desde **θ_{min}** hasta **θ_{max}** en intervalos de **θ_{step}**) y después dibujará cada punto. Las variables de ventana definen la ventana de visualización.

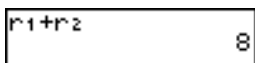
A medida que se dibuja el gráfico, se actualizan **X**, **Y**, **R** y **θ** .

Smart Graph se aplica a los gráficos en coordenadas polares (Capítulo 3).

Variables de ventana y menú Y-VARS

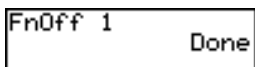
Puede realizar estas acciones desde la pantalla principal o desde un programa.

- Tener acceso a las funciones utilizando el nombre de la ecuación como una variable.



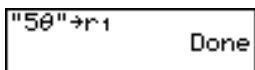
A calculator screen showing the expression r_1+r_2 on the left and the value 8 on the right.

- Seleccionar o anular la selección de las ecuaciones en coordenadas polares.

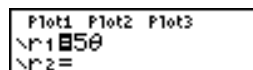


A calculator screen showing the text $FnOff\ 1$ on the left and $Done$ on the right.

- Almacenar las ecuaciones en coordenadas polares.

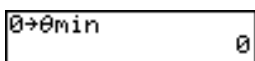


A calculator screen showing the text $"5\theta" \rightarrow r_1$ on the left and $Done$ on the right.



A calculator screen showing $Plot1\ Plot2\ Plot3$ at the top, $r_1=5\theta$ in the middle, and $r_2=$ at the bottom.

- Almacenar los valores directamente en variables de ventana.



A calculator screen showing the text $\theta \rightarrow \theta_{min}$ on the left and the value 0 on the right.

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 θ ; si está seleccionado el formato CoordOn , entonces se visualizan R y θ .
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 θstep cada vez. Cuando inicie un recorrido, el cursor de recorrido estará en la primera función seleccionada y en θmin . Si el formato ExprOn está seleccionado, la ecuación se visualizará. En el formato RectGC , TRACE actualiza los valores de X , Y y θ ; si el formato CoordOn está seleccionado, se visualizan X , Y y θ . En el formato PolarGC , TRACE actualiza X , Y , R y θ ; si está seleccionado el formato CoordOn , se visualizan R y θ . [2nd] [←] o [2nd] [→] 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 θ válido	Para desplazar el cursor de recorrido (TRACE) a cualquier valor de θ 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 θ= y el número especificado. Puede introducir una expresión en el indicador θ= . 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 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 θ (θmin , θmax y θstep) no resultan afectadas, excepto cuando se selecciona ZStandard . Los elementos ZT/Z θ del menú secundario VARS ZOOM, 4:Zθmin , 5:Zθmax y 6:Zθstep , 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

Contenido del capítulo	Conceptos básicos: Bosque y Árboles	2
	Definición de gráficos de sucesiones.....	4
	Selección de combinaciones de ejes.....	9
	Explorar gráficos de sucesiones.....	10
	Dibujar gráficos en forma de telaraña	12
	Uso de gráficos de fases	15
	Comparación de la TI-83 con la TI-82	18

Conceptos básicos: Bosque y Árboles

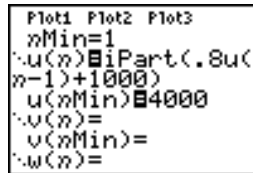
Conceptos básicos es una introducción rápida. Si desea más detalles, lea el capítulo completo.

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 $\downarrow \downarrow \downarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ **ENTER** para seleccionar el modo de gráficos **Seq**.



2. Pulse **2nd** **[FORMAT]** y elija el formato de ejes **Time** y el formato **ExpOn**.
3. Pulse **[Y=]**. Si el icono de estilo de gráficos no es \cdot (puntos), pulse **[4]** **[4]**, pulse **ENTER** hasta que aparezca \cdot , y después pulse **[]** **[]**.



4. Pulse **MATH** **[]** **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 **[]** **8** **2nd** **[u]** **[]** **X.T.θ.n** **[]** **1** **[]** para definir el número de árboles después de cada tala. Pulse **[+]** **1000** **[]** para definir los nuevos árboles. Pulse **[]** **4000** para definir el número de árboles al iniciarse el programa.

5. Pulse **WINDOW** 0 para establecer $nMin=0$.
 Pulse \square 50 para establecer $nMax=50$.
 $nMin$ y $nMax$ evalúan el tamaño del bosque en 50 años.

```

WINDOW
nMin=0
nMax=50
PlotStart=1
PlotStep=1
Xmin=0
Xmax=50
↓Xscl=10
  
```

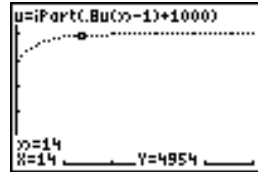
6. Establezca el resto de las variables de ventana.

PlotStart=1 **Xmin=0** **Ymin=0**
PlotStep=1 **Xmax=50** **Ymax=6000**
 Xscl=10 **Yscl=1000**

```

Ymin=0
Ymax=6000
Yscl=1000
  
```

7. Pulse **TRACE**. El recorrido se inicia en $nMin$ (el comienzo del plan forestal).
 Pulse \square 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. ¿Cuándo se estabilizará el bosque? ¿Con cuántos árboles?



Definición de gráficos de sucesiones

Similitudes de los modos de gráficos de la TI-83

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 $\boxed{\text{MODE}}$. 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

La calculadora TI-83 tiene tres funciones de sucesiones: u , v y w .

- Para introducir la función u , pulse $\boxed{2\text{nd}} [u]$ (encima de $\boxed{7}$).
- Para introducir la función v , pulse $\boxed{2\text{nd}} [v]$ (encima de $\boxed{8}$).
- Para introducir la función w , pulse $\boxed{2\text{nd}} [w]$ (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, \backslash (línea) y $\#$ (gruesa).

Cómo seleccionar y anular la selección de funciones de sucesiones

La calculadora TI-83 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 \boxed{ENTER} . El estado cambiará para la función de sucesiones $u(n)$ y para su valor inicial $u(nMin)$.

Definición de gráficos de sucesiones (cont.)

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 $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[u]}$ (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 $\boxed{9}$).
- 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, 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)
0
u(nMin) = {1,0}
```

El valor del primer término es 0 y el valor del segundo es 1 para la sucesión $u(n)$.

Definición de gráficos de sucesiones (cont.)

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 ≥ 0 . $nMax$, $PlotStart$ y $PlotStep$ deben ser enteros ≥ 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 $\boxed{2nd}$ [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**.

Time	Web uv vw uw	Tipo de gráfico de sucesión (ejes)
RectGC	PolarGC	Salida cartesiana o polar
CoordOn	CoordOff	Activar/desactivar la visualización de coordenadas del cursor
GridOff	GridOn	Activar/desactivar la visualización de la cuadrícula
AxesOn	AxesOff	Activar/desactivar la visualización de los ejes
LabelOff	LabelOn	Activar/desactivar la visualización de las etiquetas de los ejes
ExprOn	ExprOff	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
Time	n	$u(n), v(n), w(n)$
Web	$u(n-1), v(n-1), w(n-1)$	$u(n), v(n), w(n)$
uv	$u(n)$	$v(n)$
vw	$v(n)$	$w(n)$
uw	$u(n)$	$w(n)$

Consulte las páginas 6-12 y 6-14 si desea más información acerca de los gráficos **Web** (en forma de telaraña). Consulte la página 6-15 si desea más información acerca de los gráficos de fases (parámetros de ejes **uv**, **vw** y **uw**).

Cómo visualizar un gráfico de sucesiones

Para dibujar las funciones de sucesiones seleccionadas, pulse \boxed{GRAPH} . A medida que se dibuja el gráfico, la TI-83 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 θ ; si está seleccionado el formato **CoordOn**, se visualizan **R** y θ .

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 **[2nd]** **[▶]** o **[2nd]** **[◀]**.

- 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 **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 $\boxed{2nd}$ [FORMAT] $\boxed{\downarrow}$ [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 \boxed{GRAPH} para ver la pantalla de gráficos. La TI-83:

- 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 \boxed{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 $\boxed{\downarrow}$ 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 $\boxed{\downarrow}$.

Dibujar gráficos en forma de telaraña (cont.)

Ejemplo: Convergencia

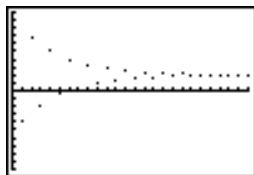
1. Pulse $\boxed{Y=}$ en el modo **Seq** para tener acceso al editor de sucesiones $Y=$. Asegúrese de que el estilo de gráficos esté definido como \cdot (punto) y defina $nMin$, $u(n)$ y $u(nMin)$ como se muestra a continuación.

```
Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
u(n)=-.8u(n-1)+
3.6
u(nMin)=-4
u(n)=
u(nMin)=
u(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.

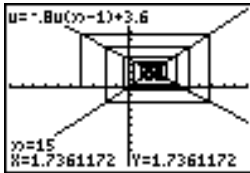
$nMin=1$	$Xmin=0$	$Ymin=-10$
$nMax=25$	$Xmax=25$	$Ymax=10$
$PlotStart=1$	$Xscl=1$	$Yscl=1$
$PlotStep=1$		

4. Pulse \boxed{GRAPH} para representar gráficamente la sucesión.



Dibujar gráficos en forma de telaraña (cont.)

5. Pulse **[2nd]** **[FORMAT]** y elija el formato de ejes **Web**.
6. Pulse **[WINDOW]** y cambie las siguientes variables:
Xmin=-10 **Xmax=10**
7. Pulse **[GRAPH]** para representar gráficamente la sucesión.
8. Pulse **[TRACE]** y después **[↓]** para dibujar la telaraña. Las coordenadas del cursor visualizadas **n**, **X (u(n-1))** e **Y (u(n))** cambian según corresponde. Cuando pulse **[↓]**, se mostrará un nuevo valor de **n** y el cursor de recorrido estará sobre la sucesión. Cuando pulse **[→]** 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 **[2nd]** **[FORMAT]**, pulse **[▶]** hasta que el cursor se encuentre sobre **uv**, **vw** o **uw** y después pulse **[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 (0.05) sin lobos

K = tasa de mortalidad de la población de conejos (0.001) con lobos

W = número de lobos

G = tasa de crecimiento de la población de lobos (0.0002) con conejos

D = tasa de mortalidad de la población de lobos sin conejos (0.03)

n = tiempo (en meses)

$$R_n = R_{n-1}(1+M-KW_{n-1})$$

$$W_n = W_{n-1}(1+GR_{n-1}-D)$$

Uso de gráficos de fases (continuación)

Ejemplo:
Modelo
Depredador-
Presa (cont.)

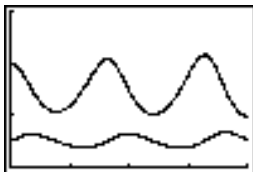
1. Pulse $\boxed{Y=}$ en el modo **Seq** para ver el editor de sucesiones $Y=$. Defina las sucesiones y los valores iniciales para R_n y W_n como se muestra a continuación. Introduzca la sucesión R_n para $u(n)$ e introduzca la sucesión W_n para $v(n)$.

```
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 \boxed{WINDOW} y defina las variables como se muestra a continuación.

nMin=0	Xmin=0	Ymin=0
nMax=400	Xmax=400	Ymax=300
PlotStart=1	Xscl=100	Yscl=100
PlotStep=1		

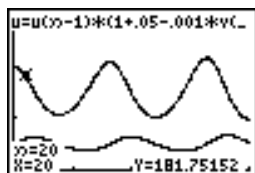
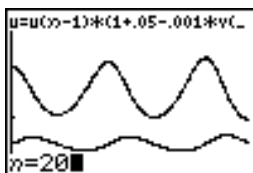
4. Pulse \boxed{GRAPH} para representar gráficamente la sucesión.



**Ejemplo:
Modelo
Depredador-
Presa (cont.)**

- Pulse **TRACE** \blacktriangleright para recorrer individualmente el número de conejos ($u(n)$) y de lobos ($v(n)$) en función del tiempo (n).

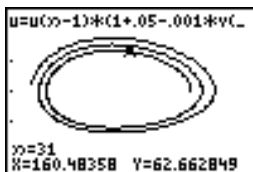
Sugerencia: Pulse un número y después pulse **ENTER** para ir a un valor específico de n (mes) mientras está en TRACE.



- Pulse **2nd** **[FORMAT]** \blacktriangleright \blacktriangleright **ENTER** para seleccionar el formato de ejes **uv**.
- Pulse **WINDOW** y cambie las variables como se muestra a continuación.

Xmin=84 **Ymin=25**
Xmax=237 **Ymax=75**
Xscl=50 **Yscl=10**

- 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 \blacktriangleup o \blacktriangledown para ver la ecuación para **v**.

Comparación de la TI-83 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, así como sus contrapartidas en la TI-82.

TI-83	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

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 con las sintaxis correspondientes en la TI-82.

TI-83 / TI-82	En la TI-83, pulse:	En la TI-82, pulse:
n / n	$\boxed{X,T,\theta,n}$	$\boxed{2nd} [n]$
u(n) / Un	$\boxed{2nd} [u]$ $\boxed{(\boxed{X,T,\theta,n})}$	$\boxed{2nd} [Y-VARS] \boxed{4} \boxed{1}$
v(n) / Vn	$\boxed{2nd} [v]$ $\boxed{(\boxed{X,T,\theta,n})}$	$\boxed{2nd} [Y-VARS] \boxed{4} \boxed{2}$
w(n)	$\boxed{2nd} [w]$ $\boxed{(\boxed{X,T,\theta,n})}$	no disponible
u(n-1) / Un-1	$\boxed{2nd} [u]$ $\boxed{(\boxed{X,T,\theta,n} \boxed{-} \boxed{1})}$	$\boxed{2nd} [U_{n-1}]$
v(n-1) / Vn-1	$\boxed{2nd} [v]$ $\boxed{(\boxed{X,T,\theta,n} \boxed{-} \boxed{1})}$	$\boxed{2nd} [V_{n-1}]$
w(n-1)	$\boxed{2nd} [w]$ $\boxed{(\boxed{X,T,\theta,n} \boxed{-} \boxed{1})}$	no disponible

Capítulo 7: Tablas

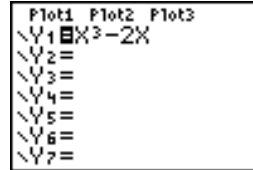
Contenido del capítulo	Conceptos básicos: Raíces de una función 2
	Cómo definir las variables 3
	Cómo definir las variables dependientes..... 4
	Cómo visualizar la tabla..... 5

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 $\boxed{Y=}$. A continuación, pulse $\boxed{X,T,\theta,n}$ \boxed{MATH} $\boxed{3}$ (para seleccionar 3) $\boxed{2}$ $\boxed{X,T,\theta,n}$ para introducir la función $Y_1=X^3-2X$.



2. Pulse $\boxed{2nd}$ $\boxed{[TBLSET]}$ para ver la pantalla TABLE SETUP. Pulse $\boxed{(-)}$ $\boxed{10}$ para ajustar **TblStart= -10**. Defina $\Delta Tbl=1$. Seleccione **Indpnt:Auto** (valor independiente) y **Depend:Auto** (valor dependiente).



3. Pulse $\boxed{2nd}$ $\boxed{[TABLE]}$ para mostrar la pantalla de tabla.

X	Y1	
-10	-990	
-9	-711	
-8	-496	
-7	-329	
-6	-204	
-5	-115	
-4	-56	

X=-10

4. Pulse $\boxed{\downarrow}$ hasta que vea los cambios de signo en el valor de Y_1 . ¿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
Indpnt: Auto Ask
Depend: Auto Ask
```

La variable independiente actual de la tabla está determinada por el modo gráfico actual (Capítulo 1).

X (en modo **Func**)

T (en modo **Par**)

θ (en modo **Pol**)

n (en modo **Seq**)

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**, **ΔTbl** 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 **2nd** [TABLE] para visualizar la tabla y, después, pulse **→** o **←** para desplazar el cursor hasta una columna de variables dependientes.
2. Pulse **▢** 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	Y ₁	
0	0	
1	-1	
2	4	
3	21	
4	56	
5	115	
6	204	

Y₁ = X³ - 2X

3. Pulse **ENTER**. El cursor se desplaza hasta la línea inferior. Modifique la función.

X	Y ₁	
0	0	
1	-1	
2	4	
3	21	
4	56	
5	115	
6	204	

Y₁ = X³ - 2X

X	Y ₁	
0	0	
1	-1	
2	4	
3	21	
4	56	
5	115	
6	204	

Y₁ = X³ - 4X

4. Pulse **ENTER** o **▣**. Se calculan los nuevos valores. La tabla y la función Y= se actualizan automáticamente.

X	Y ₁	
0	0	
1	-3	
2	0	
3	15	
4	48	
5	105	
6	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 $\boxed{2nd}$ [TABLE].

Casilla actual

X	Y_1	Y_2
10	-39.17	-49.17
11	-44.86	-54.86
12	-47.88	-57.88
13	-52.86	-62.86
14	-56.98	-66.98
15	-59.2	-69.2
16	-64.59	-74.59
$Y_1 = -39.173120459$		

Valores de la variable independiente (X) en la primera columna →

← Valores de las variables dependientes (Y_n) en la segunda y tercera columnas

↑
Valor completo de la casilla actual

Nota: Si es necesario, la tabla redondea los valores.

Las selecciones realizadas en la pantalla TABLE SETUP determinan qué casillas contienen valores cuando pulsa $\boxed{2nd}$ [TABLE] para mostrar la pantalla de tablas.

Selección	Características de la tabla
Indpnt: Auto Depend: Auto	Los valores aparecen automáticamente en todas las casillas de la tabla.
Indpnt: Ask Depend: Auto	La tabla está vacía. Cuando se introduce un valor para la variable independiente, los valores dependientes se calculan y se muestran automáticamente.
Indpnt: Auto Depend: Ask	Aparecen los valores para la variable independiente. Para generar el valor correspondiente de la variable dependiente, desplácese a la casilla específica y pulse \boxed{ENTER} .
Indpnt: Ask Depend: Ask	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 \boxed{ENTER} .

Cómo visualizar la tabla (continuación)

Cómo visualizar más valores de la variable independiente

Si seleccionó **Indpnt: Auto**, puede pulsar \square y \square 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_n**).

X	Y ₁	Y ₂
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 ₁	Y ₂
0	1	3
1	0	0
2	-1	-3
3	4	0
4	21	15
5	56	48
6	115	105

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 Δ **Tbl=1** genera y muestra valores de **X=0, . . . , 6**; pero puede pulsar \square para retroceder y mostrar la tabla para **X=-1, . . . , 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 \square o \square para mostrar las variables dependientes definidas por otras funciones **Y=** seleccionadas. La variable independiente siempre está en la columna de la izquierda.

X	Y ₂	Y ₃
-4	-4	-28
-3	-6	-18
-2	-6	-10
-1	-4	-4
0	0	0
1	6	6
2	14	14

Y₃ = -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

Contenido	Conceptos básicos: Dibujar una recta tangente	2
	Utilización del menú DRAW	3
	Borrar un dibujo	5
	Dibujar segmentos de rectas	6
	Dibujar rectas verticales y horizontales	7
	Dibujar rectas tangentes	8
	Dibujar funciones y relaciones inversas	9
	Sombrear zonas en un gráfico	10
	Dibujar círculos	11
	Colocar texto en un gráfico	12
	Utilizar Pen para dibujar en un gráfico	13
	Dibujar puntos en un gráfico	14
	Dibujar píxeles	16
	Almacenar imágenes de gráficos	17
	Recuperar imágenes de gráficos	18
	Almacenar bases de datos de gráficos (GDBs)	19
	Recuperar bases de datos de gráficos (GDBs)	20

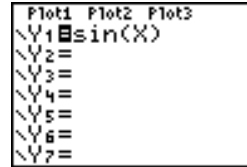
Conceptos básicos: Dibujar una recta tangente

Este apartado es una introducción genérica. Lea el capítulo para obtener más detalles.

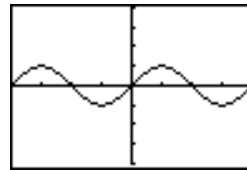
Supongamos que desea encontrar la ecuación de la recta tangente al gráfico de $Y1=\sin(X)$ cuando $X=\sqrt{2}/2$.

Antes de empezar, seleccione los modos **Func** y **Radian** en la pantalla de modos (Mode).

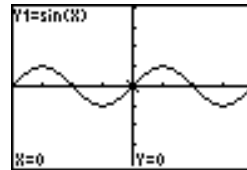
1. Pulse $\boxed{Y=}$ para mostrar el editor Y=.
Pulse $\boxed{\text{SIN}} \boxed{X,T,\theta,r} \boxed{)} \boxed{}$ para guardar $\sin(X)$ en Y1.



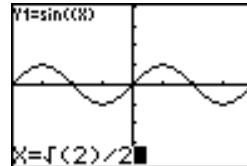
2. Pulse $\boxed{\text{ZOOM}} \boxed{7}$ para seleccionar **7:ZTrig**, que representa gráficamente la ecuación en la ventana Zoom Trig.



3. Pulse $\boxed{2\text{nd}} \boxed{\text{DRAW}} \boxed{5}$ para seleccionar **5:Tangent**(y ejecutar la instrucción tangente.



4. Pulse $\boxed{2\text{nd}} \boxed{\sqrt{}} \boxed{2} \boxed{)} \boxed{=}$.



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 $\overline{2nd}$ [DRAW]. La interpretación que la TI-83 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** (página 8-5).

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.

Utilización del menú DRAW (continuación)

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
```

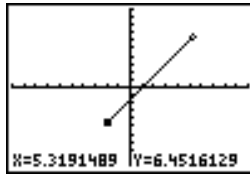
Nota: Antes de borrar dibujos, puede almacenarlos con **StorePic** (página 8-17).

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]**.

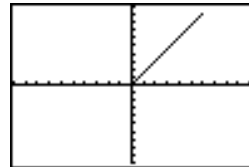
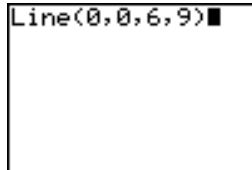


Para seguir dibujando segmentos de rectas, repita los pasos 2 y 3. Para cancelar **Line(**, pulse **[CLEAR]**.

Desde la pantalla principal o desde un programa

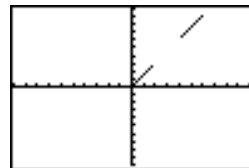
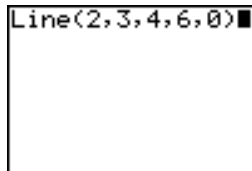
Line(dibuja un segmento de recta entre las coordenadas $(X1,Y1)$ y $(X2,Y2)$. Los valores pueden introducirse como expresiones.

Line(X1,Y1,X2,Y2)



Para borrar un segmento de recta, introduzca

Line(X1,Y1,X2,Y2,0)

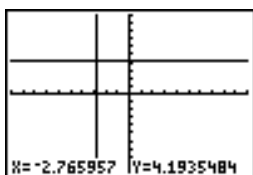


Dibujar rectas verticales y horizontales

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 desplaza 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 $Y=y$. y puede ser una expresión, pero no una lista.

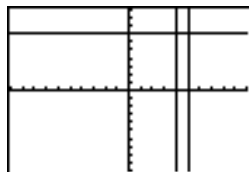
Horizontal y

Vertical (línea vertical) dibuja una recta vertical en $X=x$. x puede ser una expresión, pero no una lista.

Vertical x

Para indicar a la TI-83 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■
```

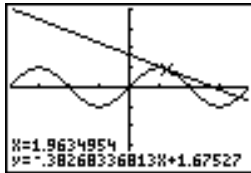


Dibujar rectas tangentes

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 .

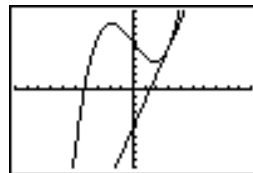


Sugerencia: Cambie el parámetro de decimal fijo en la pantalla de modos si desea visualizar menos dígitos para la X y la ecuación de la Y .

Desde la pantalla principal o desde un programa

Tangent((recta tangente) dibuja una recta tangente a una *expresión* en términos de X , como Y_1 o X^2 , en el punto $X=valor$. X puede ser una expresión. La *expresión* se interpreta como si estuviese en modo **Func**.

Tangent de abscisa(*expresión,valor*)



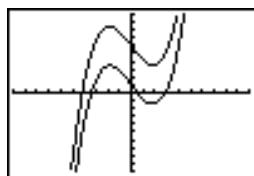
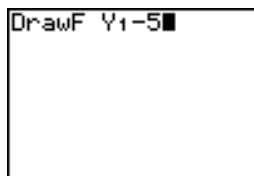
Nota: La figura de la derecha muestra el gráfico utilizando **TRACE**.

Dibujar funciones y relaciones inversas

Cómo dibujar una función

DrawF (dibujar función) dibuja, en el gráfico actual, una *expresión* como una función en términos de X . Al seleccionar **6:DrawF** del menú DRAW, la TI-83 regresa a la pantalla principal o al editor de programas. **DrawF** no es interactiva.

DrawF *expresión*

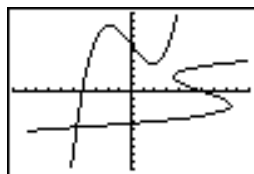


Nota: No puede utilizar una lista como *expresión* para dibujar una familia de curvas.

Cómo dibujar la inversa de una función

DrawInv (dibujar inversa) dibuja, en el gráfico actual, la relación inversa de *expresión* en términos de X . Al seleccionar **8:DrawInv** del menú DRAW, la TI-83 regresa a la pantalla principal o al editor de programas. **DrawInv** no es interactiva. **DrawInv** sólo actúa en modo **Func.**

DrawInv *expresión*



Nota: No puede utilizar una lista como *expresión* para dibujar una familia de curvas.

Sombrear zonas en un gráfico

Cómo sombrear un gráfico

Para sombrear 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 sombrea la zona que está exactamente por encima de *funcióninf* y por debajo de *funciónsup*. Sólo se sombrea 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(X^3-8X,X-2)
:Shade(X-2,X^3-8X
,-3,2,2,3)
```

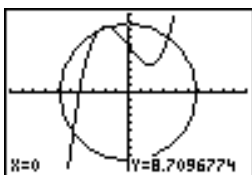


Dibujar círculos

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 desea dibujar. Pulse **[ENTER]**.
3. Desplace el cursor hasta un punto de la circunferencia. Pulse **[ENTER]** para dibujar el círculo en el gráfico.



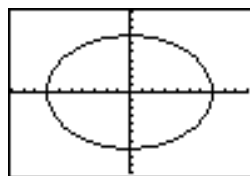
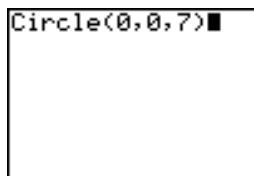
Este círculo aparece con forma circular, independientemente de los valores de variables de pantalla porque lo ha dibujado directamente en pantalla. Si utiliza la instrucción **Circle(** desde la pantalla principal o desde un programa, las variables de pantalla actuales pueden distorsionar la forma.

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 (X,Y) y *radio*. Estos valores pueden ser expresiones.

Circle(X,Y,radio)



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

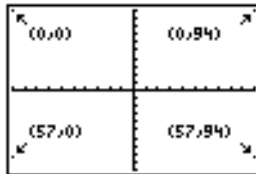
Para colocar texto en un gráfico mientras éste se está visualizando, siga estos pasos.

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 **[ALPHA]** o **[2nd] [ALPHA]** para escribir letras y θ . Puede introducir funciones, variables e instrucciones de la TI-83. El tipo de carácter es proporcional, por lo que el número exacto de ellos que puede escribir es variable. A medida que tecllea, los caracteres se van situando en la parte superior de la representación gráfica.

Para cancelar **Text(**, pulse **[CLEAR]**.

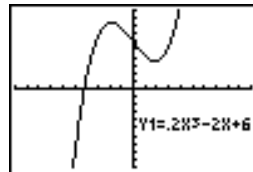
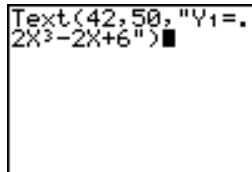
Desde la pantalla principal o desde un programa

Text(coloca en el gráfico actual los caracteres de *valor*, que puede incluir funciones e instrucciones de la TI-83. La esquina superior izquierda del primer carácter está en un píxel (*fila,columna*), donde *fila* es un entero entre 0 y 57, y *columna* otro entre 0 y 94. Tanto *fila* como *columna* pueden ser expresiones.



Text(fila,columna,valor,valor . . .)

valor puede ser texto entre comillas ("), o una expresión. La TI-83 evaluará la expresión y mostrará el resultado con un máximo de 10 caracteres.



Pantalla dividida

En una pantalla dividida **Horiz**, el valor máximo de *fila* es 25. En una pantalla dividida **G-T**, el valor máximo de *fila* es 45 y el valor máximo de *columna* es 46.

Utilizar Pen para dibujar en un gráfico

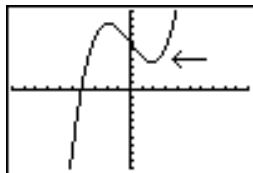
Cómo utilizar Pen

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

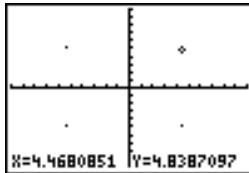
Para mostrar el menú DRAW POINTS, pulse $\boxed{2nd}$ [DRAW] $\boxed{\triangleright}$. La interpretación de estas instrucciones depende de si se ha llegado a este menú desde la pantalla principal o desde el editor de programas, o bien directamente desde un gráfico.

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 \boxed{ENTER} para dibujar el punto.



Para seguir dibujando puntos, repita los pasos 2 y 3. Para cancelar **Pt-On(**, pulse \boxed{CLEAR} .

Dibujar puntos en un gráfico (continuación)

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 $(X=x, Y=y)$. **Pt-Off(** desactiva el punto. **Pt-Change(** cambia el estado del punto entre activado y desactivado. *marca* es optativo; determina el aspecto de los puntos; especifique **1**, **2** o **3**, donde:

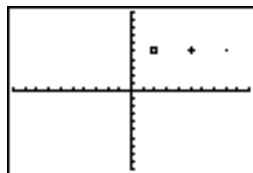
- 1** = • (punto; predeterminado)
- 2** = □ (cuadro)
- 3** = + (cruz)

Pt-On($x,y[,marca]$)

Pt-Off($x,y[,marca]$)

Pt-Change(x,y)

```
Pt-On(2,5,2):Pt-  
On(5,5,3):Pt-On(  
8,5,1)
```

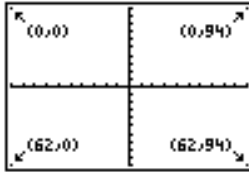


Nota: Si ha especificado *marca* para activar un punto con **Pt-On(**, deberá especificar también *marca* para desactivarlo con **Pt-Off(**. **Pt-Change(** no tiene la opción *marca*.

Dibujar píxeles

Píxeles de la TI-83

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 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 (*fila,columna*), donde *fila* es un entero entre 0 y 62, y *columna* es un entero entre 0 y 94.

Pxl-Off(desactiva el píxel. **Pxl-Change**(cambia el píxel activándolo y desactivándolo.

Pxl-On(*fila,columna*)

Pxl-Off(*fila,columna*)

Pxl-Change(*fila,columna*)

pxl-Test(

pxl-Test((examina el píxel) devuelve 1 si el píxel de (*fila,columna*) está activado o 0 si está desactivado en el gráfico actual. *fila* debe ser un entero entre 0 y 62. *columna* debe ser un entero entre 0 y 94.

pxl-Test(*fila,columna*)

Pantalla dividida

En una pantalla dividida **Horiz**, el valor máximo de *fila* es 30 para **Pxl-On**(, **Pxl-Off**(, **Pxl-Change**(y **pxl-Test**(.

En una pantalla dividida **G-T**, el valor máximo de *fila* es 50 y el valor máximo de *columna* 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 $\boxed{2nd}$ [DRAW] $\boxed{4}$.

DRAW POINTS	STO
1: 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 almacenará la imagen en **Pic3**.

```
StorePic 3
```

Nota: También puede seleccionar una variable del menú secundario PICTURE (\boxed{VAR}) $\boxed{4}$). La variable se copia junto a **StorePic**.

3. Pulse \boxed{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 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 imágenes de gráficos de la memoria, utilice el menú MEMORY DELETE FROM (Capítulo 18).

Almacenar bases de datos de gráficos (GDBs)

¿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 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 (GDBs)

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 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 cambia el modo gráfico automáticamente, si es necesario.

Como borrar una base de datos de gráficos

Para borrar una base de datos de gráficos de la memoria, utilice el menú MEMORY (Capítulo 18).

Capítulo 9: Pantalla dividida

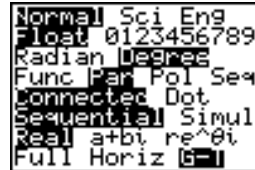
Contenido del capítulo	Conceptos básicos: Explorar el círculo de radio	
	unidad	2
	Uso de la pantalla dividida	3
	Pantalla dividida Horiz (Horizontal)	4
	Pantalla dividida G-T (Gráfico-tabla)	5
	Píxeles de la TI-83 en los modos Horiz y G-T	6

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° , 30° , 45° , 60° , 90° , etc.

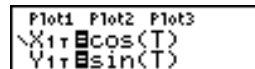
1. Pulse **[MODE]** para visualizar la pantalla de modos. Pulse **[\downarrow] [\downarrow] [\downarrow] [ENTER]** para seleccionar **Degree**. Pulse **[\downarrow] [\downarrow] [ENTER]** para seleccionar el modo de gráficos **Par** (paramétrico). Pulse **[\downarrow] [\downarrow] [\downarrow] [\downarrow] [\downarrow] [ENTER]** para seleccionar el modo de pantalla dividida **G-T** (gráfico-tabla).



2. Pulse **[2nd] [FORMAT]** para visualizar la pantalla de formato. Pulse **[\downarrow] [\downarrow] [\downarrow] [\downarrow] [\downarrow] [ENTER]** para seleccionar **ExprOff**.

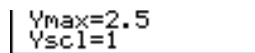
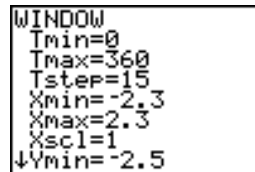


3. Pulse **[Y=]** para visualizar el editor Y= para el modo de gráficos **Par**. Pulse **[COS] [X,T,θ,n] [)] [ENTER]** para almacenar **cos(T)** en **X1T**. Pulse **[SIN] [X,T,θ,n] [)] [ENTER]** para almacenar **sin(T)** en **Y1T**.

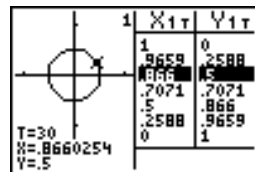


4. Pulse **[WINDOW]** para visualizar el editor de ventanas. Introduzca los siguientes valores para las variables de ventana.

Tmin=0 **Xmin=-2.3** **Ymin=-2.5**
Tmax=360 **Xmax=2.3** **Ymax=2.5**
Tstep=15 **Xscl=1** **Yscl=1**



5. Pulse **[TRACE]**. En la izquierda de la pantalla, se representará paraméricamente el círculo de radio unidad, 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 **X1T** (**cos(T)**) es **1** e **Y1T** (**sin(T)**) es **0**. Pulse **[\downarrow]** para situar el cursor en el siguiente incremento de 15° . A medida que recorra el círculo en incrementos de 15° , se mostrará en la tabla una aproximación del valor estándar de cada ángulo.



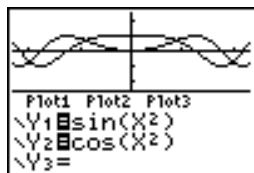
Uso de la pantalla dividida

Cómo establecer un modo de pantalla dividida

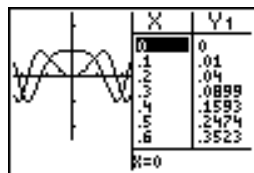
Para establecer un modo de pantalla dividida, pulse **[MODE]** y después sitúe el cursor en la línea inferior de la pantalla de modos.

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



```
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 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.

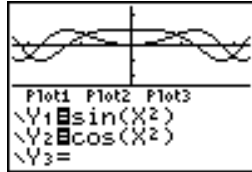
Si pulsa una tecla en uno de los modos **Horiz** o **G-T**, el cursor se situará en el centro de la pantalla a la que se aplique dicha tecla. Por ejemplo, si pulsa **[TRACE]**, el cursor se situará en la mitad en que se representa el gráfico. Si pulsa **[2nd] [TABLE]**, el cursor se situará en la mitad en que se muestra la tabla.

La TI-83 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

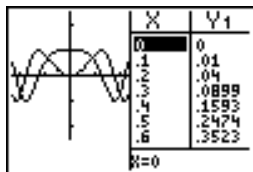
Todas las demás pantallas se ven como pantallas completas en el modo de pantalla dividida **Horiz**.

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:

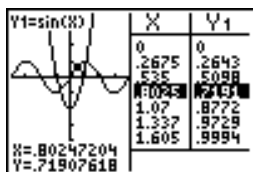
- Pulse **[GRAPH]** o **[TRACE]**.
- Seleccione una operación ZOOM o CALC.

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.

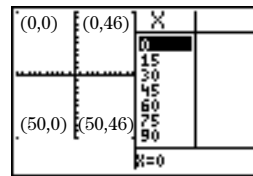
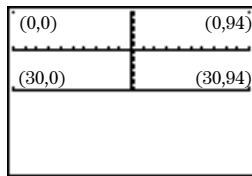
Pantallas completas en el modo G-T

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 en los modos Horiz y G-T

Píxeles de la TI-83 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

Contenido del capítulo	Conceptos básicos: Sistemas de ecuaciones lineales	2
	Cómo definir una matriz	3
	Cómo ver los elementos de una matriz.....	4
	Cómo ver y editar elementos de una matriz.....	5
	Cómo utilizar matrices en expresiones.....	7
	Mostrar y copiar matrices.....	8
	Uso de funciones matemáticas con matrices.....	10
	Operaciones del menú MATRX MATH.....	13
	Operaciones con filas.....	17

Conceptos básicos: Sistemas de ecuaciones lineales

Conceptos básicos es una introducción breve. Para conocer más detalles, lea todo el capítulo.

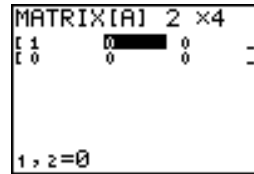
Supongamos que desea encontrar la solución de $x+2y+3z=3$ y $2x+3y+4z=3$. En la TI-83, puede resolver un sistema de ecuaciones lineales introduciendo los coeficientes como elementos de una matriz y, posteriormente, utilizando **rref** (para obtener la forma triangular reducida de una matriz).

1. Pulse **MATRIX**. Pulse **▶ ▶** para mostrar el menú **MATRIX EDIT**. Pulse **1** para seleccionar **1: [A]**.



2. Pulse **2 [ENTER] 4 [ENTER]** para definir una matriz 2×4 . 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.



4. Pulse **2 [ENTER] 3 [ENTER] 3 [ENTER]** para completar la fila superior (de $x+2y+3z=3$).

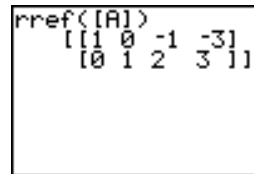


5. Pulse **2 [ENTER] 3 [ENTER] 4 [ENTER] 3 [ENTER]** para introducir la fila inferior (de $2x+3y+4z=3$).

6. Pulse **2nd [QUIT]** para volver a la pantalla principal. Comience en una línea vacía. Pulse **MATRIX ▶** para mostrar el menú **MATRIX MATH**. Pulse **▾** para ir al final del menú. Seleccione **B:rref** para copiar **rref** en la pantalla principal.



7. Pulse **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**.



$$\begin{aligned} 1x - 1z = -3 & \quad \text{de donde} \quad x = -3 + z \\ 1y + 2z = 3 & \quad \text{de donde} \quad y = 3 - 2z \end{aligned}$$

Cómo definir una matriz

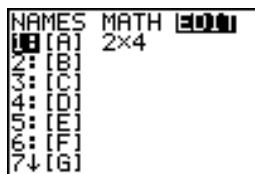
¿Qué es una matriz?

Una matriz es una tabla de doble entrada. Puede visualizar, introducir o editar una matriz en el editor de matrices. La TI-83 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.

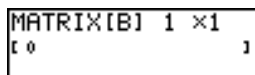
Cómo seleccionar una matriz

Antes de definir o mostrar una matriz en el editor, debe seleccionar su nombre. Para ello, siga estos pasos.

1. Pulse **[MATRX]** **[◀]** para mostrar el menú **MATRX EDIT**. Se mostrarán las dimensiones de las matrices definidas anteriormente.



2. Seleccione la matriz que desee definir. Aparecerá la pantalla **MATRX EDIT**.



Cómo aceptar o cambiar las dimensiones de la matriz

Las dimensiones de la matriz (*fila* × *columna*) se muestran en la línea superior. Las dimensiones de una matriz nueva son **1 × 1**. 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 x4
[ 0.1416  -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
```

Esta es una matriz de 8x4. Los puntos suspensivos en las columnas derecha e izquierda indican que hay más columnas. ↑ o ↓ en la columna derecha indican que hay más filas.

Cómo borrar una matriz

Para borrar matrices de la memoria, utilice el menú **MEMORY** (Capítulo 18).

Cómo ver y editar elementos de una matriz

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 MATRX EDIT e introduzca las dimensiones.

```
MATRIX[A] 8 x4
[ 3.1416  -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 ver y editar elementos de una matriz (continuación)

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.
2. Pulse \leftarrow , \rightarrow , \uparrow , y \downarrow para desplazar el cursor hasta el elemento de matriz que desee modificar.
3. Cambie al contexto de edición pulsando **ENTER**, **CLEAR**, o una tecla de introducción.
4. 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 **CLEAR** **ENTER** para restablecer el valor del cursor rectangular en caso de que haya cometido algún error.

5. Pulse **ENTER**, \uparrow , o \downarrow para pasar a otro elemento.

MATRIX[A] 8 ×4
 [3.1416 -3.142 13 - -
 [3.142 3.1416 0 - -
 [0 0 0 0 - -
 [0 0 88 - -
 [1.8 0 0 0 - -
 [0 .85714 0 - -
 [0 0 2 - -
 3, 1 = 2X² + 3

MATRIX[A] 8 ×4
 [3.1416 -3.142 13 - -
 [3.142 3.1416 0 - -
 [112.33 0 0 0 - -
 [0 0 88 - -
 [1.8 0 0 0 - -
 [0 .85714 0 - -
 [0 0 2 - -
 3, 2 = 0

Teclas del contexto de edición

Tecla	Función
\leftarrow o \rightarrow	Desplaza el cursor de edición dentro del valor
\downarrow o \uparrow	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 **MATRX 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 $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[]}$ para indicar el principio de la matriz.
2. Pulse $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[]}$ 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 $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[]}$ 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 **]** no son necesarios al final de un expresión ni antes de \rightarrow .

La matriz resultante se muestra en la forma:

$$\begin{bmatrix} \text{[elemento}_{1,1}, \dots, \text{elemento}_{1,n}] \\ \text{[elemento}_{m,1}, \dots, \text{elemento}_{m,n}] \end{bmatrix}$$

La expresión se evalúa cuando se ejecuta la entrada.

```
2*[1, 2, 3][4, 5, 6]
[8 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 **MATRIX 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 \rightarrow , \leftarrow , \downarrow , y \uparrow para ver el resto de la matriz.

```
...46.0000  161.0↑
...116.0000 -188...
...49.0000  -62.0...
...235.0000 -96.0...
...2.0000   65.00...
...47.0000  136.0...
...3.0000  -69.0↓
```

Cómo copiar una matriz en otra

Para copiar una matriz, siga estos pasos.

1. Pulse **[MATRIX]** para mostrar el menú **MATRIX NAMES**.
2. Seleccione el nombre de la matriz que desea copiar.
3. Pulse **[STO→]**.
4. Pulse **[MATRIX]** otra vez y seleccione el nombre de la nueva matriz en la que desea copiar la anterior.
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 MATRX NAMES.

$[matriz](fila,columna)$

```
0→[B]⟨2,3⟩:[B]
      [2 4 6]
      [8 7 0]
[B]⟨2,2⟩
      7
```

Uso de funciones matemáticas con matrices

Cómo utilizar funciones matemáticas con matrices

- + (Suma)
- (Resta)
- *
- (Multiplicación)

Puede utilizar muchas de las funciones matemáticas del teclado de la TI-83, 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.

Para sumar (\oplus) o restar (\ominus) 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 (\otimes) dos matrices, la dimensión de la columna de la *matrizA* debe coincidir con la dimensión de fila de la *matrizB*.

$matrizA*matrizB$

[A]	$\begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$	[A]+[B]	$\begin{bmatrix} 2 & 7 \\ 7 & 7 \end{bmatrix}$
[B]	$\begin{bmatrix} 0 & 5 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$	[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	$\begin{bmatrix} 6 & 6 \\ 9 & 12 \end{bmatrix}$
-------	---

(Opuesta)

Al calcular la matriz opuesta de otra, (\ominus) devuelve una matriz en la que cambia el signo de todos los elementos (se invierten).

$-matriz$

[A]	$\begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$
-[A]	$\begin{bmatrix} -2 & -2 \\ -3 & -4 \end{bmatrix}$

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*^o decimales. Si no se indica *n*^o decimales, los elementos se redondean hasta 10 dígitos.

round(matriz[,n^o decimales])

```
MATRIX[A] 2 x2
[[ 1.258  2.333  ]
 [ 3.662  4.121  ] ]
round(A,2)
[[ 1.26  2.33]
 [ 3.66  4.12]]
```

⁻¹ (Invertir)

Utilice la función ⁻¹ ($\boxed{x^{-1}}$) para invertir una matriz (⁻¹ no es válido). La *matriz* debe ser cuadrada y el determinante distinto de cero.

matriz⁻¹

```
[A]-1
  [[ -2  1 ]
   [ 1.5 -0.5]]
```

Potencias

Para elevar una matriz a una potencia, la *matriz* debe ser cuadrada. Puede utilizar ² ($\boxed{x^2}$), ³ (menú MATH), o ^{potencia} ($\boxed{\wedge}$) para *potencias* entre 0 y 255.

*matriz*²

*matriz*³

matriz^{potencia}

```
[A]3
  [[ 37  54 ]
   [ 81 118]]
[A]5
  [[1069 1558]
   [2337 3406]]
```

Uso de funciones matemáticas con matrices (continuación)

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]]	[A]=[B]	0
[B]	[[3 2 1] [1 2 3]]	[A] \neq [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 mostrar el menú **MATRX MATH**, pulse $\boxed{\text{MATRX}} \boxed{\triangleright}$.

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^T

$$\boxed{\text{[A]}} \quad \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\boxed{\text{[A]}^T} \quad \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$$

Operaciones del menú **MATRX MATH** (continuación)

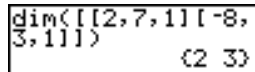
Cómo acceder a las dimensiones de la matriz con `dim`(

`dim`((*dimensión*) devuelve una lista que contiene las dimensiones (*filas, columnas*) de la *matriz*.

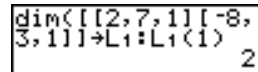
`dim`(*matriz*)

Nota: **`dim`(*matriz*) \rightarrow L n :L n (1)** devuelve el número de filas.

`dim`(*matriz*) \rightarrow L n :L n (2) devuelve el número de columnas.



```
dim([[2,7,1],[-8,3,1]])
{2 3}
```

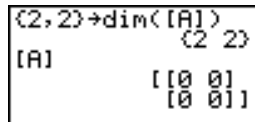


```
dim([[2,7,1],[-8,3,1]])>L1:L1(1)
2
```

Cómo crear una matriz con `dim`(

Utilice **`dim`(** (con **`STO`**) para crear una nueva *matriz* de dimensiones *filas* \times *columnas* y todos los elementos con valor cero.

filas, columnas \rightarrow **`dim`(*matriz*)**



```
{2,2}>dim([A])
[A]
[[0 0]
 [0 0]]
```

Cómo redimensionar una matriz con `dim`(

Utilice **`dim`(** (con **`STO`**) para cambiar las dimensiones de una *matriz* existente por las dimensiones *filas* \times *columnas*. Los elementos de la *matriz* anterior que estén dentro de las nuevas dimensiones no varían. Los elementos nuevos serán ceros.

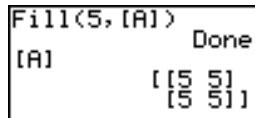
Nota: Los elementos de la matriz que queden fuera de las nuevas dimensiones serán suprimidos.

filas, columnas \rightarrow **`dim`(*matriz*)**

Fill(

Fill(almacena un *valor* en cada elemento de la *matriz*.

Fill(*valor, matriz*)



```
Fill(5, [A])
Done
[A]
[[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 (0 a 9). Los valores están controlados por la función **rand** (Capítulo 2).

randM(filas,columnas)

```
0→rand:randM(2,2)
)
      [[0 -7]
      [8 8 ]]
```

Nota: En los ejemplos anteriores, las dimensiones de la matriz **[A]** son **3 x 1**, y las de la matriz **[C]** son **3 x 2**.

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)

```
[A]
      [[1 2 3]
      [4 5 6]]
Matr▶list([A],3,
L1)
      Done
      L1      (3 6)
```

Operaciones del menú **MATRIX MATH** (continuación)

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*)

<pre>(1,2,3)→LX (4,5,6)→LY (7,8,9)→LB {1 2 3} {4 5 6} {7 8 9}</pre>	→	<pre>ListMatr(LX,LY, LB,[C]) Done [C] [[1 4 7] [2 5 8] [3 6 9]]</pre>
---	---	---

Operaciones con filas

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]
      [[1 2]
       [3 4]
       [5 6]]
```

```
cumSum([D])
      [[1 2 1]
       [4 6 1]
       [9 12]]
```

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]]
```

```
ref([B])
[[1 1.142857143...
 [0 1
 rref([B])
 [[1 0 -1]
 [0 1 2]]
```

Operaciones con filas (continuación)

rowSwap() **rowSwap()** devuelve una matriz. Intercambia la *filaA* con la *filaB* de *matriz*.

rowSwap(matriz, filaA, filaB)

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)

***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

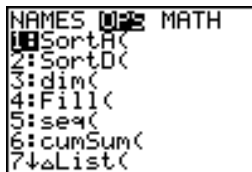
Contenido del capítulo	Conceptos básicos: Generación de sucesiones	2
	Asignar nombres a listas.....	4
	Almacenar y mostrar listas.....	5
	Introducir nombres de listas	7
	Adjuntar fórmulas a nombres de lista.....	9
	Uso de listas en las expresiones	11
	Menú LIST OPS	13
	Menú LIST MATH	21

Conceptos básicos: Generación de sucesiones

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

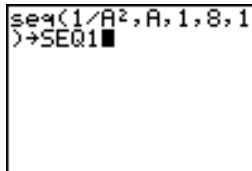
Calcule los ocho primeros términos de la sucesión $1/A^2$. Almacene el resultado en una lista creada por el usuario. A continuación, presente el resultado en forma de fracción. Comience este ejercicio en una línea en blanco de la pantalla principal.

1. Pulse $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[LIST]} \boxed{\triangleright}$ para visualizar el menú LIST OPS.



```
NAMES OPS MATH
1:SortA(
2:SortD(
3:dim(
4:Fill(
5:seq(
6:cumSum(
7:ΔList(
```

2. Pulse **5** para seleccionar **5:seq(**, con lo que se copiará **seq(** en la posición actual del cursor.

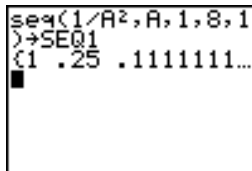


```
seq(1/A^2,A,1,8,1
)->SEQ1
```

3. Pulse $\boxed{1} \boxed{\div} \boxed{[ALPHA]} \boxed{[A]} \boxed{[x^2]} \boxed{,} \boxed{[ALPHA]} \boxed{[A]} \boxed{,}$
 $\boxed{1} \boxed{,} \boxed{8} \boxed{,} \boxed{1} \boxed{)}$ para introducir la sucesión.

4. Pulse $\boxed{[STO\blacktriangleright]}$ y después $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[ALPHA]}$ para activar el bloqueo alfabético. Pulse $\boxed{[S]} \boxed{[E]} \boxed{[Q]}$ y después $\boxed{[ALPHA]}$ para desactivar el bloqueo alfabético. Pulse **1** para completar el nombre de la lista.

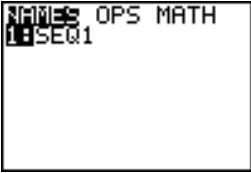
5. Pulse $\boxed{[ENTER]}$ para generar la lista y almacenarla en **SEQ1**. La lista aparecerá en la pantalla principal. Los puntos suspensivos (...) indican que la lista continúa fuera de la ventana de visualización. Pulse $\boxed{\triangleright}$ varias veces (o mantenga pulsada esta tecla) para desplazarse por la lista y ver todos sus elementos.



```
seq(1/A^2,A,1,8,1
)->SEQ1
(1 .25 .11111111...

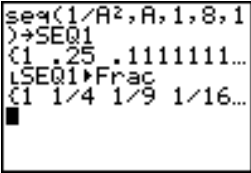
```

-
6. Pulse $\boxed{2\text{nd}}$ [LIST] para visualizar el menú LIST NAMES. Pulse $\boxed{\text{ENTER}}$ para copiar **LSEQ1** 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 $\boxed{\text{ENTER}}$).



```
LIST NAMES OPS MATH
LSEQ1
```

7. Pulse $\boxed{\text{MATH}}$ para visualizar el menú MATH. Pulse **1** para seleccionar **1:Frac**, con lo que se copiará **Frac** en la posición actual del cursor.
8. Pulse $\boxed{\text{ENTER}}$ para mostrar la sucesión en forma de fracción. Pulse $\boxed{\downarrow}$ 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...
LSEQ1→Frac
(1 1/4 1/9 1/16...
█
```


Asignar nombres a listas

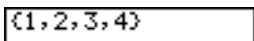
Uso de nombres de lista en la TI-83

La TI-83 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

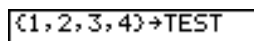
Para crear un nombre de lista en la pantalla principal, siga estos pasos.

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.



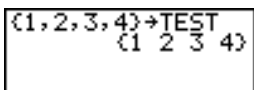
```
{1, 2, 3, 4}
```

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, θ o números para completar el nombre.

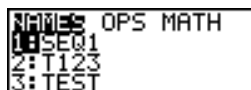


```
{1, 2, 3, 4}→TEST
```

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}
```



```
LIST NAMES OPS MATH  
1: L1  
2: TEST  
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.

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 $\boxed{\blacktriangleright}$ varias veces (o mantenga pulsada esta tecla) para desplazarse por la lista y ver todos sus elementos.

```
L1
      {2 5 10}
L1DATA
{2.154 50.47 9...
```

Cómo copiar una lista en otra

Para copiar una lista, almacénela en otra.

```
L1TEST
      {1 2 3 4}
L1TEST → 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
```

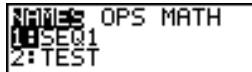
Almacenar y mostrar listas (continuación)

Cómo borrar una lista de la memoria	Para borrar listas de la memoria, inclusive desde L1 hasta L6, utilice el menú secundario MEMORY DELETE FROM (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 **[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 θ , pulse **[ALPHA]** [*Letra de la A a la Z o θ*].



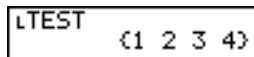
```
NAMES OPS MATH
0:SEQ1
2:TEST
```

Sugerencia: Desde la parte superior de este menú, pulse **[Δ]** para ir al final. Desde el final, pulse **[∇]** 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 (página 11-4).

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}
```

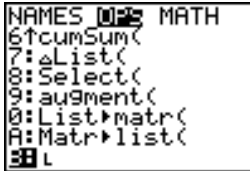
- El símbolo **L** no precede a un nombre de lista cuando el nombre se copia donde la única información válida sea nombres de lista, por ejemplo, en el indicador **Name=** del editor de listas estadísticas o en los indicadores **XList:** e **Ylist:** del editor de gráficos estadísticos.

Introducir nombres de listas (continuación)

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 $\overline{2nd}$ [LIST] \downarrow para visualizar el menú LIST OPS.
2. Elija **B:L**, para pegar **L** en la posición actual del cursor. **L** no siempre es necesario (página 11-20).



A screenshot of the TI-84 Plus LIST OPS menu. The menu is displayed in a monospaced font within a rectangular border. The text is as follows:
NAMES $\overline{0}$ MATH
6: cumSum(
7: List(
8: Select(
9: augment(
0: List \rightarrow matr(
A: Matr \rightarrow list(
B: L

3. Introduzca los caracteres del nombre de la lista.



A screenshot of the list name input field. It shows a rectangular box with the text "LT123" followed by a cursor block.

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).

Adjuntar fórmulas a nombres de lista (continuación)

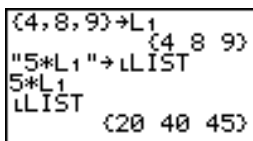
Cómo adjuntar una fórmula a una lista en la pantalla principal o en un programa

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 $\boxed{\text{ALPHA}}$ ["], introduzca la fórmula (cuyo resultado debe ser una lista) y pulse $\boxed{\text{ALPHA}}$ ["] 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, 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 **⌵** (página 11-20).
4. Pulse $\boxed{\text{ENTER}}$.



The screenshot shows the TI-83 list editor interface. The top line displays the list name 'L1' with a formula '(4, 8, 9)' attached to it, indicated by a right-pointing arrow. Below this, the list contents are shown as '{4 8 9}'. The second line shows the formula '"5*L1"' with a right-pointing arrow and the label 'LIST'. Below this, the list contents are shown as '5*L1' and 'LIST'. The third line shows the list contents as '{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 eliminar una fórmula de una lista

Es posible eliminar (borrar) una fórmula adjunta de una lista mediante cualquiera de los siguientes tres métodos.

- Introduciendo "" \rightarrow nombrelista en la pantalla principal.
- Editando un elemento de una lista que tiene adjunta una fórmula.
- Utilizando el editor de listas estadísticas (Capítulo 12).

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 o un nombre de lista creada por el usuario en una expresión.

Calculator screen showing list operations: $(2,5,10) \rightarrow L_1$, $(2\ 5\ 10)$, $20/L_1$, and $(10\ 4\ 2)$.

- Introduzca directamente los elementos de la lista (paso 1 de la página 11-4).

Calculator screen showing list input: $20/(2,5,10)$ and $(10\ 4\ 2)$.

- Utilice **2nd** [RCL] para introducir el contenido de la lista en una expresión situada en la posición del cursor (Capítulo 1).

Calculator screen showing list insertion: $Rcl\ L_1$ and $(2,5,10)^2$ resulting in $(4\ 25\ 100)$.

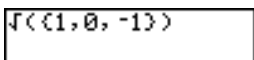
Sugerencia: Debe copiar los nombres de listas creadas por el usuario en el indicador **Rcl**, seleccionándolos del menú LIST NAMES. No es posible introducirlos directamente mediante **L**.

Uso de listas en las expresiones (continuación)

Uso de listas con funciones Math

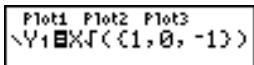
Puede utilizar una lista para introducir varios valores para algunas funciones matemáticas. En otros capítulos y en el Apéndice A se especifica cuándo una lista es válida. Se evalúa la función para cada elemento de la lista y después se muestra una lista.

- 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 $\sqrt{\{1,0,-1\}}$.



$\sqrt{\{1,0,-1\}}$

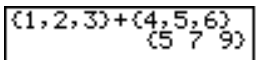
Devuelve un error.



Plot1 Plot2 Plot3
 $X*\sqrt{\{1,0,-1\}}$

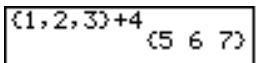
Representa gráficamente $X\sqrt{1}$ y $X*\sqrt{0}$, pero omite $X*\sqrt{-1}$.*

- 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.



$\{1,2,3\}+\{4,5,6\}$
 $\{5\ 7\ 9\}$

- Si utiliza una lista y un valor con una función de dos argumentos, el valor se utilizará con cada elemento de la lista.



$\{1,2,3\}+4$
 $\{5\ 6\ 7\}$

Menú LIST OPS

Menú LIST OPS Para visualizar el menú LIST OPS, pulse $\boxed{2nd}$ [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:	Δ 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) $\rightarrow$ L3
SortA(L3)
L3
```

(5 6 4)
Done
(4 5 6)

SortD(nombrelista)

```
SortD(L3)
L3
```

Done
(6 5 4)

Menú LIST OPS (continuación)

SortA(SortD((continuación)

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	{5 6 4}
(1,2,3)→L5	{1 2 3}

SortA(L4,L5)	
	Done
L4	{4 5 6}
L5	{3 1 2}

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).

dim((dimensión) devuelve la longitud (número de elementos) de *lista*.

dim(*lista*)

dim({1,3,5,7})	4
----------------	---

Uso de dim(para buscar dimensiones de listas

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 $\boxed{\text{STO}}$ 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→**dim**(*nombrelista*)

```

{4,8,6}→L1
4→dim(L1)
L1
{4 8 6 0}
    
```

```

3→dim(L1)
L1
{4 8 6}
    
```

Fill(

Fill(reemplaza los elementos de *nombrelista* por *valor*.

Fill(*valor, nombrelista*)

```

{3,4,5}→L3
Fill(8,L3)
L3
{8 8 8}
    
```

```

Fill(4+3i,L3)
L3
{4+3i 4+3i 4+3i}
    
```

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.

seq(*expresión, variable, principio, fin* [, *incremento*])

```

seq(A²,A,1,11,3)
{1 16 49 100}
    
```

Menú LIST OPS (continuación)

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.

ΔList(lista)

```
{20,30,45,70}→L0
IST
{20 30 45 70}
ΔList(L0IST)
{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 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 (ver página 11-17).

Antes de utilizar Select(

Antes de utilizar **Select(**, siga estos pasos.

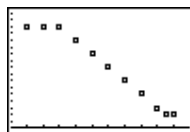
1. Cree dos nombres de lista e introduzca los datos.
2. Active un gráfico estadístico, seleccione L^{\wedge} (gráfico de dispersión) o L^{\sim} (xyLine) e introduzca los dos nombres de lista para **Xlist:** e **Ylist:**.
3. Utilice **ZoomStat** para representar los datos (Capítulo 3).

```

{1,2,3,4,5,6,7,8
,9,9,5,10}>DIST
{1,2,3,4,5,6,7,...
{15,15,15,13,11,
9,7,5,3,2,2}>TIM
E
{15 15 15 13 11...
    
```

```

2ND Plot2 Plot3
Stat Off
Type: [ ] [ ] [ ] [ ]
Xlist: DIST
Ylist: TIME
Mark: [ ] + .
    
```



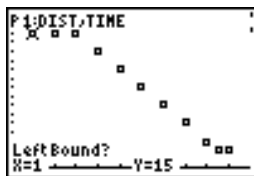
Cómo seleccionar puntos de datos de un gráfico

Para seleccionar puntos de datos de un gráfico de dispersión o xyLine, siga estos pasos.

1. Pulse 2^{nd} [LIST] \rightarrow **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.

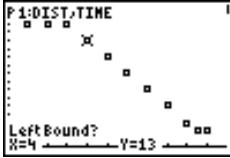


4. Pulse [] o [] (si está seleccionado más de un gráfico estadístico) para situar el cursor en el gráfico estadístico del cual desee seleccionar puntos de datos.

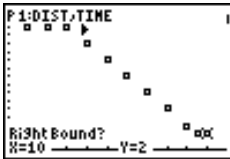
Menú LIST OPS (continuación)

Cómo seleccionar puntos de datos de un gráfico (continuación)

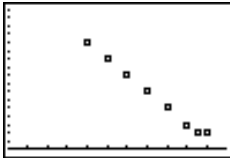
5. Pulse \leftarrow y \rightarrow para situar el cursor en el punto de datos del gráfico estadístico que desee como límite izquierdo.



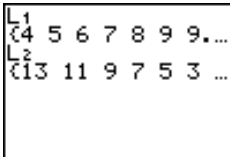
6. Pulse ENTER . Un indicador \blacktriangleright en la pantalla de gráficos muestra el extremo izquierdo. Se muestra **Right Bound?** en la esquina inferior izquierda.



7. Pulse \leftarrow o \rightarrow para situar el cursor en el punto del gráfico estadístico que desee como extremo derecho y después pulse 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* $x\text{-valor} \leq$ *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])
Done
[C]
[[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
L2
L3
(1 4)
(2 5)
(3 6)
```


Menú LIST OPS (continuación)

Matr►list((continuación)

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)
----	--	-------

- L** **L** 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, θ y números, pero debe empezar con una letra desde A hasta Z o θ .

L*nombrelista*

En general, **L** 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 **L**, la TI-83 puede malinterpretar una lista creada por el usuario como la multiplicación implícita de dos o más caracteres.

No es necesario que **L** 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 **L** donde no es necesario, la TI-83 ignorará la entrada.

Menú LIST MATH

Menú LIST MATH

Para visualizar el menú LIST MATH, pulse $\boxed{2nd}$ [LIST] $\boxed{\leftarrow}$.

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

Nota: **min(** y **max(** son iguales que **min(** y **max(** del menú MATH NUM.

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})
max({1,2,3},{3,2,1})
```

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})
median({1,2,3})
```

Menú LIST MATH (continuación)

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])

```
L1 (1 2 5 8 10)
sum(L1)          26
sum(L1,3,5)     23
```

prod(lista[,principio,fin])

```
L1 (1 2 5 8 10)
Prod(L1)         800
Prod(L1,3,5)    400
```

**Sumas y
productos de
sucesiones
numéricas**

Es posible combinar **sum(** o **prod(** con **seq(** para obtener:

superior

superior

$$\sum expresión(x)$$

$$\prod expresión(x)$$

x=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

Contenido del capítulo	Conceptos básicos: Longitudes y períodos de un péndulo	2
	Preparación de análisis estadísticos	10
	Uso del editor de listas estadísticas	11
	Anexar fórmulas a nombres de listas.....	15
	Separación de fórmulas de nombres de listas.....	18
	Cambio de contextos en el editor de listas estadísticas	19
	Contextos del editor de listas estadísticas	20
	Menú STAT EDIT.....	22
	Características del modelo de regresión	24
	Menú STAT CALC.....	27
	Variables estadísticas.....	33
	Análisis estadísticos en un programa.....	34
	Representación gráfica de datos estadísticos.....	35

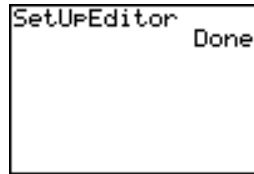
Conceptos básicos: Longitudes y períodos de un péndulo

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)
6.5	0.51
11.0	0.68
13.2	0.73
15.0	0.79
18.0	0.88
23.1	0.99
24.4	1.01
26.6	1.08
30.5	1.13
34.3	1.26
37.6	1.28
41.5	1.32

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.

* 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.

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 **[Δ]** para situar el cursor sobre **L1** y después pulse **[CLEAR]** **[ENTER]** **[\blacktriangleright]** **[\blacktriangleleft]** **[CLEAR]** **[ENTER]** para borrar el contenido ambas listas. Pulse **[\blacktriangleleft]** para volver a situar el cursor rectangular en la primera fila de **L1**.

L1	L2	L3	1
-----	-----	-----	
L1(1) =			

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 de la página 12-2.

L1	L2	L3	1
24.4			
26.6			
30.5			
34.3			
37.6			
41.5			

L1(13) =			

5. Pulse **[\blacktriangleright]** 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 de la página 12-2.

L1	L2	L3	5
24.4	1.01		
26.6	1.08		
30.5	1.13		
34.3	1.28		
37.6	1.28		
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 **[Δ]**, **[ENTER]** y **[\blacktriangleright]** para desactivar **Plot1**, **Plot2** y **Plot3** en la línea superior del editor **Y=** (Capítulo 3). Según sea necesario, pulse **[\blacktriangledown]**, **[\blacktriangleleft]** y **[ENTER]** para anular la selección de las funciones que estén seleccionadas.

Plot1	Plot2	Plot3
\surd Y1=		
\surd Y2=		
\surd Y3=		
\surd Y4=		
\surd Y5=		
\surd Y6=		
\surd Y7=		

7. Pulse **[2nd]** **[STAT PLOTS]** **1** para seleccionar **1:Plot1** en el menú **STAT PLOTS**. Se mostrará el editor de gráficos estadísticos para el gráfico 1.

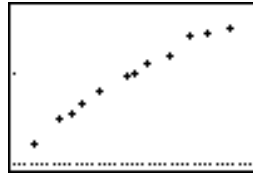
Plot1	Plot2	Plot3
On	Off	Off
Type: \square	\square	\square
Xlist: L1		
Ylist: L2		
Mark: \square +		

Conceptos básicos: Longitudes y períodos de un péndulo (cont.)

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.

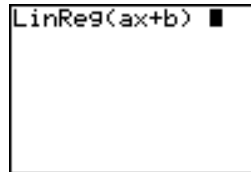


9. Pulse **ZOOM** **9** para seleccionar **9:ZoomStat** en el menú ZOOM. Se ajustarán automáticamente las variables de ventana y se mostrará el gráfico 1, un gráfico de dispersión de los datos de tiempo-longitud.

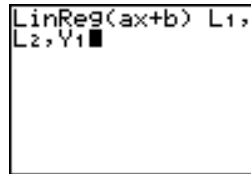


Dado que el gráfico de dispersión de los datos de tiempo-longitud parece ser aproximadamente lineal, puede intentar ajustar una línea a los datos.

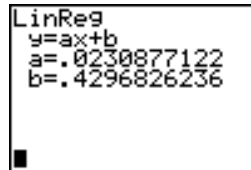
10. Pulse **STAT** **▸** **4** para seleccionar **4:LinReg(ax+b)** (modelo de regresión lineal) en el menú STAT CALC. Se copiará **LinReg(ax+b)** en la pantalla principal.



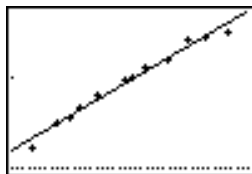
11. Pulse **2nd** **[L1]** **,** **2nd** **[L2]** **,**. Pulse **VARS** **▸** **1** para acceder al menú secundario VARS Y-VARS FUNCTION y después pulse **1** para seleccionar **1:Y1**. Se copiarán **L1**, **L2** e **Y1** en la pantalla principal como argumentos de **LinReg(ax+b)**.



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.



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.

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.

L1	L2	3
6.5	.51	
11	.68	
13.2	.73	
15	.79	
18	.88	
23.1	.99	
24.4	1.01	

Name=

15. Pulse **[2nd]** **[LIST]** para acceder al menú **LIST NAMES**.

Si es necesario, pulse **[↓]** para situar el cursor sobre la lista **RESID**.

NAME	OPS	MATH
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.

Pulse **[↓]** varias veces para examinar los restos.

L1	L2	3
6.5	.51	-.0698
11	.68	-.0036
13.2	.73	-.0044
15	.79	.014
18	.88	.03474
23.1	.99	.02699
24.4	1.01	.01698

RESID = C- .0697527...

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.

Conceptos básicos: Longitudes y períodos de un péndulo (cont.)

18. Pulse $\boxed{2\text{nd}}$ [STAT PLOT] 2 para seleccionar **2:Plot2** en el menú STAT PLOT. Se muestra el editor de gráficos estadísticos para el gráfico 2.



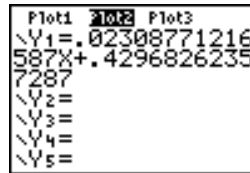
19. Pulse $\boxed{\text{ENTER}}$ para seleccionar **On**, con lo que se activará el gráfico 2.

Pulse $\boxed{\downarrow}$ $\boxed{\text{ENTER}}$ para seleccionar $\boxed{\downarrow}$ (gráfico de dispersión). Pulse $\boxed{\downarrow}$ $\boxed{2\text{nd}}$ [L1] para especificar **Xlist:L1** para el gráfico 2. Pulse $\boxed{\downarrow}$ [R] [E] [S] [I] [D] (bloqueo alfabético está activado) para especificar **Ylist:RESID** para el gráfico 2. Pulse $\boxed{\downarrow}$ $\boxed{\text{ENTER}}$ para seleccionar \square como marca de los puntos de datos en el gráfico de dispersión.

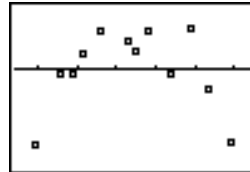


20. Pulse $\boxed{\text{Y=}}$ para acceder al editor Y=.

Pulse $\boxed{\leftarrow}$ para situar el cursor sobre el signo = y después pulse $\boxed{\text{ENTER}}$ para anular la selección de **Y1**. Pulse $\boxed{\uparrow}$ $\boxed{\text{ENTER}}$ para desactivar el gráfico 1.



21. Pulse $\boxed{\text{ZOOM}}$ 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.

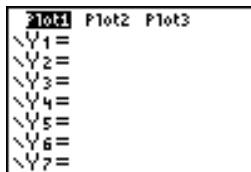


Observe el patrón de las desviaciones: un grupo de desviaciones negativas, después un grupo de desviaciones positivas, después otro grupo de negativas.

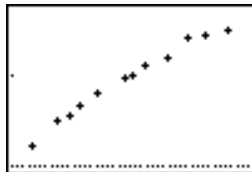
El patrón de las desviaciones indica una curvatura asociada a este conjunto de datos que el modelo lineal no tomó en cuenta. En el gráfico de desviaciones se destaca una curvatura descendente, de manera que sería más exacto un modelo que se curve hacia abajo con los datos. Quizá sea más conveniente una 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 $\boxed{\uparrow} \boxed{ENTER}$ para activar el gráfico 1. Pulse $\boxed{\downarrow} \boxed{ENTER}$ para desactivar el gráfico 2.

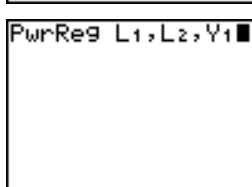


23. Pulse $\boxed{ZOOM} \boxed{9}$ para seleccionar **9:ZoomStat** en el menú ZOOM. Se ajustarán automáticamente las variables de ventana y se mostrará el gráfico de dispersión original de datos de tiempo-longitud (gráfico 1).

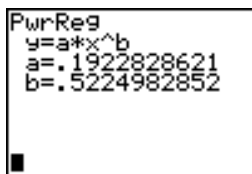


24. Pulse $\boxed{STAT} \boxed{\downarrow} \boxed{ALPHA} \boxed{A}$ para seleccionar **A:PwrReg** en el menú STAT CALC. Se copiará **PwrReg** en la pantalla principal.

Pulse $\boxed{2nd} \boxed{[L1]} \boxed{.} \boxed{2nd} \boxed{[L2]} \boxed{.}$. Pulse $\boxed{VARS} \boxed{\downarrow} \boxed{1}$ para acceder al menú secundario VARS Y-VARS FUNCTION y después pulse **1** para seleccionar **1:Y1**. Se pegarán L_1 , L_2 e Y_1 en la pantalla principal como argumentos de **PwrReg**.

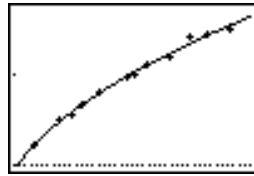


25. Pulse \boxed{ENTER} para calcular la regresión de potencias. Se mostrarán los valores de **a** y **b**. La ecuación de regresión de potencias se almacenará en Y_1 . Se calculan las desviaciones y se almacenan automáticamente en la lista **RESID**.



Conceptos básicos: Longitudes y períodos de un péndulo (cont.)

26. Pulse **GRAPH**. Se mostrarán la línea de regresión y el gráfico de dispersión.

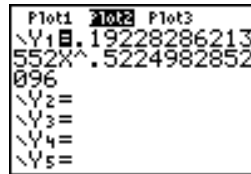


La nueva función $y = .192x^{.522}$ parece ajustarse bien a los datos. Para obtener más información, examine un gráfico de desviaciones.

27. Pulse **Y=** para acceder al editor Y=.

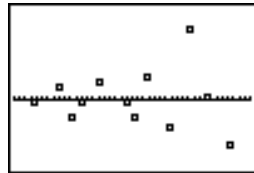
Pulse **◀** **ENTER** para anular la selección de Y1.

Pulse **▶** **ENTER** para desactivar el gráfico 1. Pulse **▶** **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**).

28. Pulse **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.



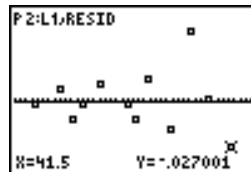
El nuevo gráfico de desviaciones muestra que el signo de las desviaciones es aleatorio, aumentando en magnitud a medida que se incrementa la longitud de la cuerda.

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.

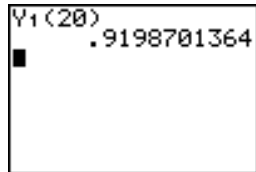
Con este modelo, la desviación positiva más grande es aproximadamente 0.041 y la desviación negativa más pequeña es aproximadamente -0.027. Todas las demás desviaciones son de magnitud inferior a 0.02.



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 $\boxed{\text{VAR}} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{1}$ para acceder al menú secundario VARS Y-VARS FUNCTION y después pulse $\boxed{1}$ para seleccionar $1:Y_1$. Se copiará Y_1 en la pantalla principal.



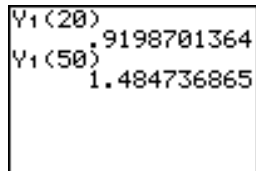
A calculator screen showing the function Y1(20) with a cursor on the first digit of the result .9198701364.

Pulse $\boxed{\square} \boxed{20} \boxed{\square}$ 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.

32. Pulse $\boxed{2\text{nd}} \boxed{\text{ENTRY}}$ para recuperar la última entrada.



A calculator screen showing two function evaluations: Y1(20) = .9198701364 and Y1(50) = 1.484736865.

Pulse $\boxed{\leftarrow} \boxed{\leftarrow} \boxed{\leftarrow} \boxed{5}$ para introducir una longitud de cuerda de 50 cm.

33. Pulse $\boxed{\text{ENTER}}$ 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 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

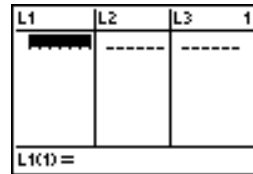
Para realizar un análisis estadístico, siga estos pasos. Si desea más detalles, lea el capítulo completo.

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.

Cómo acceder al editor de listas estadísticas

El editor de listas estadísticas es una tabla en la que puede almacenar, editar y visualizar hasta 20 listas. Además, es posible crear nombres de listas en este editor.

Para acceder al editor de listas estadísticas, pulse **[STAT]** y después seleccione **1:Edit** en el menú **STAT EDIT**.



En la línea superior se muestran los nombres de las listas. **L1** a **L6** se almacenan en las columnas de **1** a **6** después de restablecer la memoria. El número de la columna actual se muestra en la esquina superior derecha.

La línea inferior es la línea de introducción. En ella se introducen todos los datos, y sus características cambian según el contexto actual (páginas 12-19 hasta 12-21).

En la zona central se muestran hasta siete elementos de un máximo de tres listas; los valores se abrevian si es necesario. En la línea de introducción se muestra el valor completo del elemento actual.

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 (página 12-12).

Name=ABC

Uso del editor de listas estadísticas (continuación)

Cómo introducir nombres de lista en el editor de listas estadísticas (continuación)

3. Pulse o para almacenar la lista y sus elementos, si existen, en la columna actual del editor de listas estadísticas.

1234	L1	L2	1
-----	-----	-----	

ABC =

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. Siga el paso 1 de la página 12-11 para visualizar el indicador **Name=**.
2. Pulse [*letra desde A hasta Z o θ*] para introducir la primera letra del nombre. El primer carácter no puede ser un número.
3. Introduzca de cero a cuatro letras, θ 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 **[DEL]**. La lista no se borra de la memoria; únicamente se elimina del editor de listas estadísticas.

Cómo eliminar todas las listas y restablecer de L1 a L6

Nota: Para borrar un nombre de lista de la memoria, utilice la pantalla de selección MEMORY DELETE:List (Capítulo 18).

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 (página 12-23).
- 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 (página 12-22).
- En el editor de listas estadísticas, pulse **[▲]** para situar el cursor sobre un nombre de lista y después pulse **[CLEAR]** **[ENTER]**.
- En el editor de listas estadísticas, sitúe el cursor sobre cada elemento y después pulse **[DEL]**, 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).

Uso del editor de listas estadísticas (continuación)

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]**.

ABC	L1	L2	1
5	-----	-----	
10	-----	-----	
15	-----	-----	
20	-----	-----	
25	-----	-----	

ABC(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 calculará y mostrará la misma lista inicial de soluciones, pero no anexará la fórmula para futuros cálculos.

ABC	L1	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 **L** (Capítulo 11).

Anexar fórmulas a nombres de listas (continuación)

Cómo anexar una fórmula a un nombre de lista en el editor de listas estadísticas

5. Pulse **[ENTER]**. La TI-83 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.

ABC	L1	#	L2	Z
5	15		---	
10	20		---	
25000	25010		---	
20	30		---	
25	35		---	
---	---		---	
ABC(1) = 15				

símbolo de candado

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 actualizará el elemento correspondiente de la lista a la que está anexa la fórmula (Capítulo 11).

ABC	L1	#	L2	1
5	105		---	
10	110		---	
2000	2100		---	
20	120		---	
25	125		---	
---	---		---	
ABC(1) = 6				

ABC	L1	#	L2	1
6	106		---	
10	110		---	
2000	2100		---	
20	120		---	
25	125		---	
---	---		---	
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 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.

Cómo usar el editor de listas estadísticas cuando se visualizan listas generadas por fórmulas

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 $\log(L_1)$, cada elemento de L_1 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).

Separación de fórmulas de nombres de listas

Cómo separar una fórmula de un nombre de lista

Es posible separar (borrar) una fórmula de una lista mediante cualquiera de los cuatro métodos siguientes.

- En el editor de listas estadísticas, sitúe el cursor sobre el nombre de la lista que tiene anexada una fórmula. Pulse **[ENTER]** **[CLEAR]** **[ENTER]**. Se conservarán todos los elementos de la lista, pero se separará la fórmula y desaparecerá el símbolo del candado.
- En el editor de listas estadísticas, sitúe el cursor sobre un elemento de la lista que tiene anexada una fórmula. Pulse **[ENTER]**, edite el elemento y después pulse **[ENTER]**. Cambiará el elemento, se separará la fórmula y desaparecerá el símbolo del candado. Se conservarán todos los demás elementos de la lista.
- Utilice **ClrList** (página 12-22). Se borrarán todos los elementos de una o más listas especificadas, se separarán todas las fórmulas y desaparecerán todos los símbolos de candado. Se conservarán todos los nombres de lista.
- Utilice **ClrAllLists** (Capítulo 18). Se borrarán todos los elementos de todas las listas de la memoria, se separarán todas las fórmulas de todas las listas y desaparecerán todos los símbolos de candado. Se conservarán todos los nombres de lista.

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 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.

ABC	L1	•	L2	1
5	15			
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			
-----	-----			
ABC = {5, 10, 25000...				

1. Pulse \square para situar el cursor sobre un nombre de lista. Ahora estará en el contexto de visualización de nombres. Pulse \square y \square para ver los nombres de listas almacenados en otras columnas del editor de listas estadísticas.

ABC	L1	•	L2	1
5	15			
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			
-----	-----			
ABC = {5, 10, 25000...				

2. Pulse \square . 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 \square y \square para ver más elementos de la lista.

ABC	L1	•	L2	1
5	15			
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			
-----	-----			
ABC(1) = 5				

3. Pulse de nuevo \square . Ahora estará en el contexto de visualización de elementos. Pulse \square , \square , \square y \square para ver otros elementos.

L1	L2	L3	2
5	15	1	
10	20	15	
25000	25010	14	
20	30	12	
25	35	11	
-----	-----	-----	
L2(3) = {20000000}			

4. Pulse de nuevo \square . 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	•	1
5	105		
10	110		
2000	2100		
20	120		
25	125		
-----	-----		
Name = 0			

5. Pulse \square hasta que el cursor esté en un nombre de lista y, a continuación, pulse \square [INS]. Ahora estará en el contexto de introducción de nombres.

ABC	L1	•	L2	1
5	15			
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			
-----	-----			
ABC = {5, 10, 25000...				

6. Pulse \square . Ahora estará en el contexto de visualización de nombres.

ABC	L1	•	L2	1
5	15			
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			
-----	-----			
ABC(1) = 5				

7. Pulse \square . 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.

ABC	L1	#	L2	Z
5	5000		-----	
10	10000			
2000	20000			
20	20000			
25	25000			

L1(3)=2000000				

Para avanzar seis elementos de la lista, pulse **[ALPHA]** **[↓]**. 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.

ABC	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.

- 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
(1, 2, 3) → L4
SortA(L3, L4)
Done
```

```
L3
L4
(3 4 5)
(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*.

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
-.0013	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	.68	2	
13.2	.73	3	
15	.79	4	
18	.88	5	
23.1	.99	6	
24.4	1.01	-----	

L1(1) = 6.5

L4	L5	L6	# 4
-----	-----	11	
-----	-----	12	
-----	-----	13	
-----	-----	14	
-----	-----	15	
-----	-----	16	
-----	-----	-----	

L4(1) =

Características del modelo de regresión

Características del modelo de regresión

Los elementos del menú STAT CALC desde **3** hasta **C** son modelos de regresión (página 12-27). 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).

```
NAME: OPS MATH
1: ABC
2: RESID
```

La TI-83 utiliza la siguiente fórmula para calcular los elementos de la lista **RESID** (en la próxima sección se describe la variable **RegEQ**).

$$\text{RESID} = \text{nombredelista}Y - \text{RegEQ}(\text{nombredelista}X)$$

Ecuación automática de regresión

Todos los modelos de regresión tienen un argumento opcional, *ecureg*, para el cual puede especificarse una variable Y= tal como Y1. Tras la ejecución, la ecuación de regresión se almacena automáticamente en la variable Y= especificada y se selecciona la función Y=.

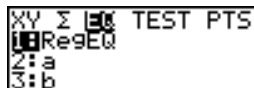
```
{1, 2, 3} → L1: {-1, -
2, -5} → L2
      {-1 -2 -5}
LinReg(ax+b) L1,
L2, Y3
```

```
LinReg
y=ax+b
a=-2
b=1.333333333
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=
\Y2=
\Y3=-2X+1.333333
```

Ecuación automática de regresión

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, 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.

Modo de visualización de diagnósticos

Cuando ejecute algunos modelos de regresión, la TI-83 calculará y almacenará valores de diagnóstico para r (coeficiente de correlación) y r^2 (coeficiente de determinación) o R^2 (coeficiente de determinación).

r y r^2 se calculan y almacenan para los siguientes modelos de regresión.

LnReg(ax+b)
LnReg(a+bx)

LnReg
ExpReg

PwrReg

R^2 se calcula y almacena para los siguientes modelos de regresión.

QuadReg

CubicReg

QuartReg

Los coeficientes r y r^2 que se calculan para **LnReg**, **ExpReg** y **PwrReg** se basan en una transformación lineal de los datos. Por ejemplo, para **ExpReg** ($y=ab^x$), r y r^2 se calculan sobre $\ln y=\ln a+x(\ln b)$.

Características del modelo de regresión (continuación)

Modo de visualización de diagnósticos

Por defecto, estos valores de diagnóstico no se muestran con los resultados de la ejecución de un modelo de regresión. No obstante, puede establecer el modo de visualización de diagnósticos ejecutando una de las instrucciones **DiagnosticOn** o **DiagnosticOff**, que se encuentran en el CATALOG (Capítulo 15).

```
CATALOG
del<
DiagnosticOff
DiagnosticOn
dim<
```

Nota: Para establecer **DiagnosticOn** o **DiagnosticOff** desde la pantalla principal, pulse **[2nd]** [CATALOG] y seleccione la instrucción del modo que desee. La instrucción se copiará en la pantalla principal. Pulse **[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=1.333333333
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=1.333333333
```

Menú STAT CALC

Menú STAT CALC

Para acceder al menú STAT CALC, pulse $\boxed{\text{STAT}} \downarrow$.

EDIT **CALC**

1: 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.

Menú STAT CALC (continuación)

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 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 ≥ 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
(ax²+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
(ax³+bx²+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*]

Menú STAT CALC (continuación)

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 **R²**. 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 **r²** 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 **r²** 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 **r²** y **r**.

ExpReg
 $[nombredelistaX,nombredelistaY,listfrec,ecureg]$

PwrReg
 (a^bx)

PwrReg (regresión potencial) ajusta la ecuación del modelo $y=a^bx$ 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 **r²** 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 $\sin(\mathbf{bx+c})+\mathbf{d}$

SinReg (regresión sinusoidal) ajusta la ecuación del modelo $y=a \sin(\mathbf{bx+c})+\mathbf{d}$ 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*, *ec*, *ureg*]

iteraciones es el número máximo de veces que se repite el algoritmo para buscar una solución. El valor de *iteraciones* puede ser un entero ≥ 1 y ≤ 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**.

Menú STAT CALC (continuación)

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 ...
```

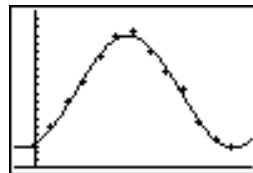
→

```
P1ot1 P1ot2 P1ot3  
Off Off  
Type: [ ] [ ] [ ]  
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
```

→



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 x	\bar{x}	\bar{x}		XY
suma de valores de x	Σx	Σx		Σ
suma de valores de x²	Σx^2	Σx^2		Σ
desviación estándar de la muestra de x	Sx	Sx		XY
desviación estándar de la población de x	σx	σx		XY
número de datos	n	n		XY
media de valores de y		\bar{y}		XY
suma de valores de y		Σy		Σ
suma de valores de y²		Σy^2		Σ
desviación estándar de la muestra de y		Sy		XY
desviación estándar de la población de y		σy		XY
suma de x * y		Σxy		Σ
mínimo de valores de x	minX	minX		XY
máximo de valores de x	maxX	maxX		XY
mínimo de valores de y		minY		XY
máximo de valores de y		maxY		XY
primer cuartil	Q₁			PTS
mediana	Med			PTS
tercer cuartil	Q₃			PTS
coeficientes de regresión/ajuste			a, b	EQ
coeficientes polinómicos, Logistic y SinReg			a, b, c, d, e	EQ
coeficiente de correlación			r	EQ
coeficiente de determinación			r², R²	EQ
ecuación de regresión			RegEQ	EQ
puntos de resumen (sólo Med-Med)			x₁, y₁, x₂, y₂, x₃, y₃	PTS

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

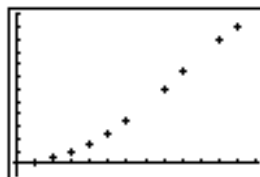
Es posible representar gráficamente los datos estadísticos almacenados en listas. Los seis tipos de gráficos disponibles son gráfico de dispersión, línea poligonal, histograma, de caja modificado, de caja regular y gráfico de probabilidad normal. Puede definir hasta tres gráficos a la vez.

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.

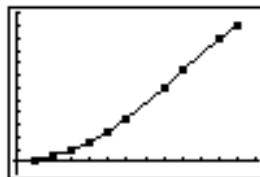
(Scatter)

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 (\cdot). **Xlist** e **Ylist** deben tener la misma longitud. Puede utilizar la misma lista para **Xlist** e **Ylist**.



(xyLine)

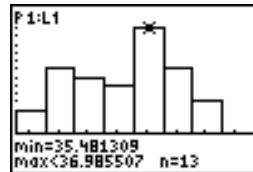
xyLine es un gráfico de dispersión en el que los puntos de datos se representan y conectan en el orden en que aparecen en **Xlist** e **Ylist**. Puede utilizar **SortA**(o **Sort(D** para ordenar las listas antes de representarlas (página 12-22).



Representación gráfica de datos estadísticos (continuación)

(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.

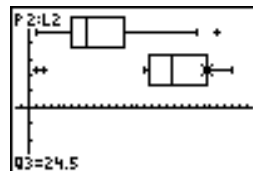


(ModBoxplot)

ModBoxplot (diagrama de caja modificado) representa datos de una sola variable, igual que el diagrama de caja regular, excepto los puntos que están $1.5 \cdot$ 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 \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 (página 12-33).

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.

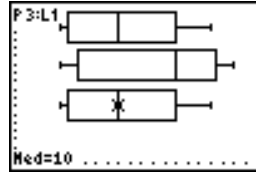




(Boxplot)

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** (página 12-33).

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.

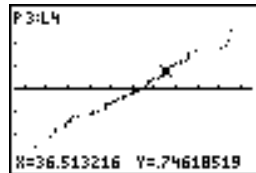
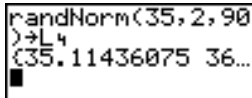


(NormProbPlot)

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 representará los datos en el eje x y los puntos z en el eje y.
- Si selecciona **Y**, la TI-83 representará los datos en el eje y, y los puntos z en el eje x.



Representación gráfica de datos estadísticos (continuación)

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.



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	ListaX	ListaY	Marca	Frec	Lista datos	Eje datos
Scatter	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
xyLine	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Histogram	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ModBoxplot	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Boxplot	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NormProbPlot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Cómo definir los gráficos

- 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).
 - Mark** (\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 \leftarrow y \rightarrow 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.



Representación gráfica de datos estadísticos (continuación)

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
  L4 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 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 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 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

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 **2nd** [STAT PLOT] para acceder al menú STAT PLOTS.

```
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 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 **2nd** [STAT PLOT] **▸** 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█
```

Representación gráfica de datos estadísticos (continuación)

Cómo definir un gráfico estadístico en un programa (continuación)

5. Pulse \square . Introduzca el nombre o nombres de lista separados por comas.
6. Pulse 2^{nd} [STAT PLOT] \square 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 [ENTER] para terminar la línea de comando.

```
PROGRAM: PLOT
:(1,2,3,4)→L1
:(5,6,7,8)→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)→L1
:(5,6,7,8)→L2
:Plot2(Scatter,L
1,L2,□)
:DispGraph
:■
```

```
PROGRAM: PLOT
:(1,2,3,4)→L1
:(5,6,7,8)→L2
:Plot2(Scatter,L
1,L2,□)
:ZoomStat
:■
```

Capítulo 13: Inferencia estadística y distribuciones

Contenido del capítulo	Conceptos básicos: Estatura media 2
	Editores de inferencia estadística 6
	Menú STAT TESTS 9
	Variables de salida para intervalos y pruebas 27
	Descripciones de entradas para inferencia estadística 28
	Funciones de distribución 30
	Sombreado de distribución 37

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 **[\blacktriangle]** para desplazar el cursor a **L1**. Pulse **[2nd]** **[INS]**. El indicador **Name=** aparece en la línea inferior. El cursor **[\blacksquare]** indica que el bloqueo alfabético está activado. Las columnas de nombres de lista existentes se desplazan hacia la derecha.

	L1	L2	1
	-----	-----	
Name= \blacksquare			

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 **[\blacktriangledown]** para desplazar el cursor a la primera fila de la lista. **HGHT(1)=** aparece en la línea inferior.

HGHT	L1	L2	1
-----	-----	-----	
HGHT(1) =			

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.

3. Pulse **169** **[.]** **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
62.9			
71.4			
67.4			
63.8			
65.8			
62.8			

HGHT(11) =			

4. Pulse **[STAT]** **[↓]** para ver el menú STAT TESTS. Pulse **[8]** hasta que se resalte **8:TInterval**.

```
EDIT CALC TESTS
2:T-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 **[4]** **[ENTER]** para seleccionar **Data**. Pulse **[↓]** y **[H]** **[G]** **[H]** **[T]** en el indicador **List:** (el bloqueo alfabético está activado). Pulse **[↓]** **[↓]** **[.]** **99** para introducir un nivel de confianza del 99 por ciento en el indicador **C-Level:**.

```
TInterval
Inpt:DATA Stats
List:HGHT
Freq:1
C-Level: .99
Calculate
```

6. Pulse **[↓]** para desplazar el cursor a **Calculate**. Pulse **[ENTER]**. Se calcula el intervalo de confianza y los resultados de **TInterval** aparecen en la pantalla principal.

```
TInterval
(62.887,68.473)
x=65.68
Sx=2.717351652
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 (ver introducción, página 13-2), 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.

Conceptos básicos: Estatura media (continuación)

Para obtener un límite más preciso sobre la media demográfica μ 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 (ver introducción, página 13-2). Esta vez, utilice la opción de entrada **Stats** (estadísticas de resumen).

7. Pulse **[STAT]** **[\blacktriangleleft]** **8** para acceder al editor de inferencia estadística para **TInterval**.

Pulse

[\blacktriangleright] **[ENTER]** para seleccionar **Inpt:Stats**. El editor cambia para introducir estadísticas de resumen como entrada.

```
TInterval
Inpt:Data Stats
x̄:65.68
Sx:2.717351651...
n:10
C-Level:.99
Calculate
```

8. Pulse **[\blacktriangledown]** **163** **[.]** **8** **[ENTER]** para almacenar 163.8 en \bar{x} . Pulse **7** **[.]** **1** **[ENTER]** para almacenar 7.1 en S_x . Pulse **90** **[ENTER]** para almacenar 90 en n .

```
TInterval
Inpt:Data Stats
x̄:64.5
Sx:2.8
n:90
C-Level:.99
Calculate
```

9. Pulse **[\blacktriangledown]** 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
(63.723,65.277)
x̄=64.5
Sx=2.8
n=90
```

Si la distribución de estatura entre una población de mujeres es la normal con una media μ de 165.1 centímetros y una desviación estándar σ de 6.35 centímetros, ¿qué estatura sobrepasan sólo el 5 por ciento de las mujeres (el percentil 95°)?

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 \square **95** \square **165** \square **1** \square **6** \square **35** \square .

.95 es el área, 165.1 es μ , y 6.35 es σ .
Pulse **ENTER**.

```
invNorm(.95,65,2
.5)
69.11213406
```

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.

Xmin=145 **Ymin=-.02**
Xmax=185 **Ymax=.08**
Xscl=5 **Yscl=0**
 Xres=1

```
WINDOW
Xmin=55
Xmax=75
Xscl=2.5
Ymin=-.05
Ymax=.2
Yscl=0
Xres=1
```

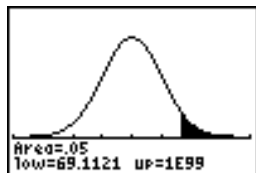
13. Pulse **2nd** **[DISTR]** **▸** para acceder al menú **DISTR DRAW**.

```
DISTR DRGM
1:ShadeNorm(
2:Shade_t(
3:ShadeX^2(
4:ShadeF(
```

14. Pulse **ENTER** para insertar **ShadeNorm(** en la pantalla principal. Pulse **2nd** **[ANS]** \square **1** \square **2nd** **[EE]** **99** \square **165** \square **1** \square **6** \square **35** \square . **Ans** (175.5448205 del paso 11) es el límite inferior. **1E99** es el superior. La curva normal viene definida por una media de 165.1 y una desviación estándar de σ 6.35.

```
invNorm(.95,65,2
.5)
69.11213406
ShadeNorm(Ans,1E
99,65,2.5)
```

15. Pulse **ENTER** para representar gráficamente y sombree la curva normal. **Area** es el área por encima del percentil 95°. **low** es el límite inferior. **up** es el límite superior.



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: ≠ <μ₀ >μ₀
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.

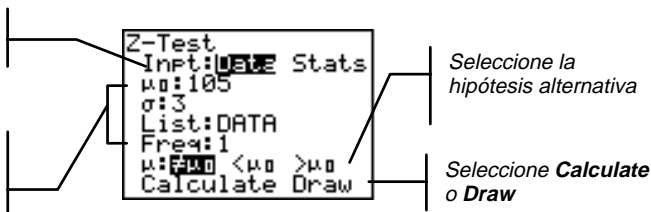
Seleccione
Data o **Stats**

Introduzca
valores para
argumentos

**Selección de
Data o Stats**

**Cómo
introducir los
valores de los
argumentos**

**Selección de
una hipótesis
alternativa
(\neq $<$ $>$)**



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**, χ^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**.

Los editores de inferencia estadística necesitan un valor para cada argumento. Si no sabe lo que representa un símbolo concreto de argumento, consulte las tablas de las páginas 13-28 y 13-29.

Al introducir valores en cualquier editor de inferencia estadística, la TI-83 los almacena en la memoria para que pueda ejecutar varias pruebas o intervalos sin tener que volver a introducir cada valor.

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**.

Editores de inferencia estadística (continuación)

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 **[ENTER]**.

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 $\boxed{\text{STAT}}$ \downarrow . 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 y su significado, consulte la página 13-27.

EDIT	CALC	TESTS	
1:	Z-Test...		Prueba para una sola μ , σ conocida
2:	T-Test...		Prueba para una sola μ , σ desconocida
3:	2-SampZTest...		Prueba comparando 2 μ s, σ s conocidas
4:	2-SampTTest...		Prueba comparando dos 2 μ s, σ s desconocidas
5:	1-PropZTest...		Prueba para 1 proporción
6:	2-PropZTest...		Prueba comparando 2 proporciones
7:	ZInterval...		Intervalo de confianza para 1 μ , σ conocida
8:	TInterval...		Intervalo de confianza para 1 μ , σ desconocida
9:	2-SampZInt...		Intervalo de confianza para dif. de 2 μ s, σ conocidas
0:	2-SampTInt...		Intervalo de confianza para dif. de 2 μ , σ desconocidas
A:	1-PropZInt...		Intervalo de confianza para 1 proporción
B:	2-PropZInt...		Intervalo de confianza para dif. de 2 proporciones
C:	χ^2 -Test...		Prueba de ji cuadrado para tablas bidireccionales
D:	2-SampFTest...		Prueba comparando 2 σ s
E:	LinRegTTest...		prueba t para curva de regresión y ρ
F:	ANOVA(		Análisis unidireccional de varianza

Nota: Cuando se calcula una nueva prueba o intervalo, se invalidan todas las variables de salida anteriores.

Menú STAT TESTS (continuación)

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.

Nota: Todos los ejemplos de las páginas 13-11 a la 13-26 dan por supuesto un valor decimal fijo de cuatro (Capítulo 1). El cambio de este valor modificará el resultado.

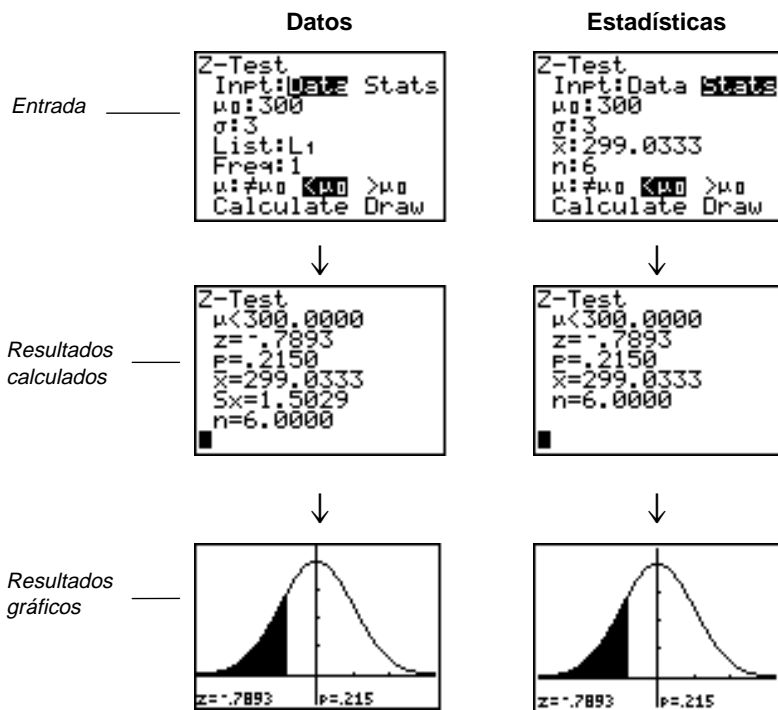
Z-Test

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 μ cuando se conoce la desviación estándar de la población σ . 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:

$L_1 = \{299.4 \ 297.7 \ 301 \ 298.9 \ 300.2 \ 297\}$



Menú STAT TESTS (continuación)

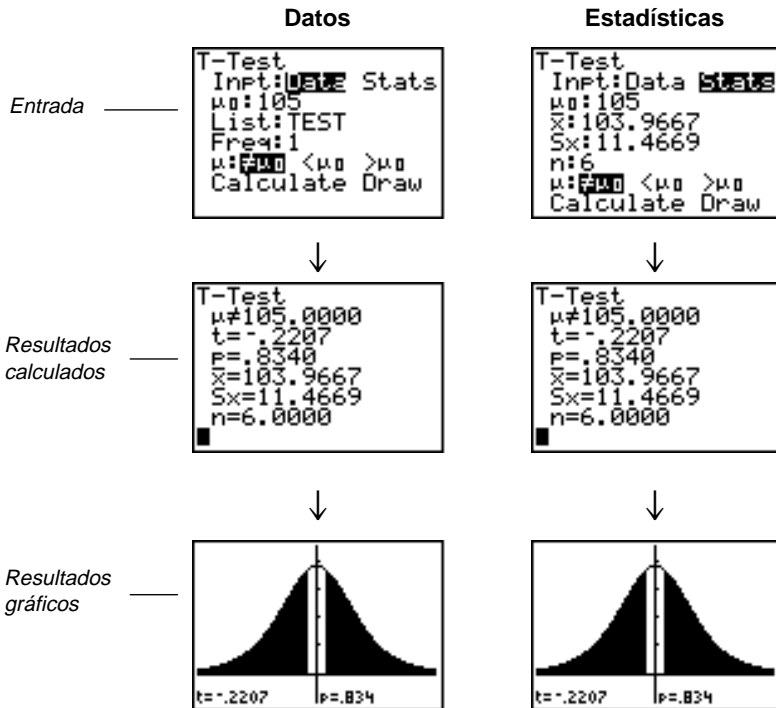
T-Test

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 μ cuando se desconoce la desviación estándar de la población σ . 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}



2-SampZTest

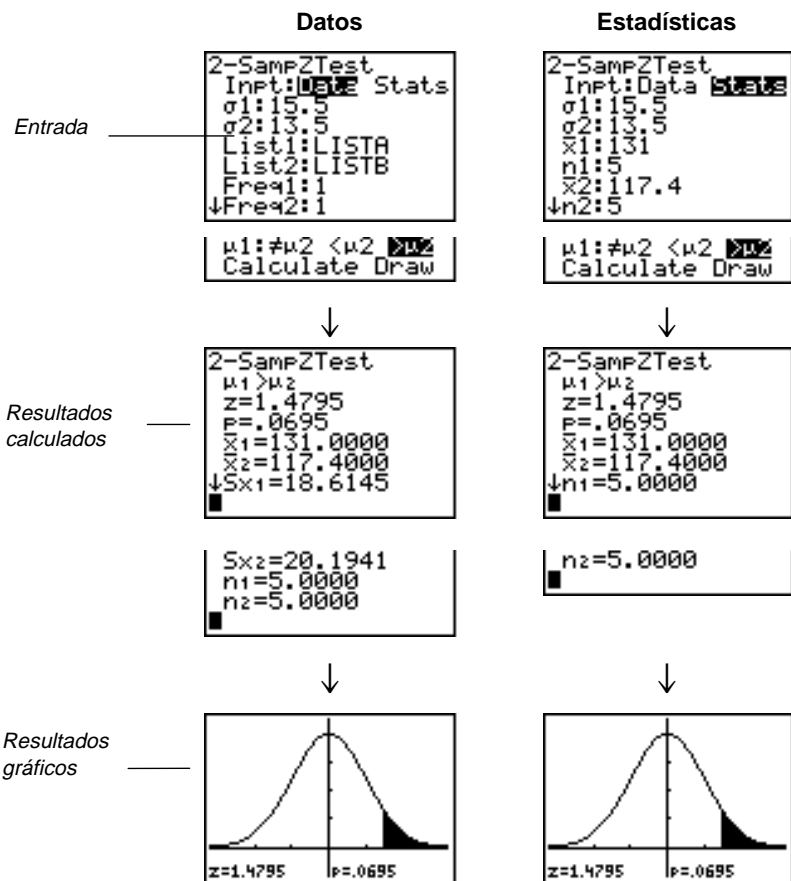
2-SampZTest (prueba z de dos muestras; elemento 3) comprueba la igualdad de las medias de dos poblaciones (μ_1 y μ_2) basadas en muestras independientes cuando se conocen ambas desviaciones estándar de las poblaciones (σ_1 y σ_2). La hipótesis nula $H_0: \mu_1 = \mu_2$ se comprueba frente a una de las 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}



Menú STAT TESTS (continuación)

2-SampTTest

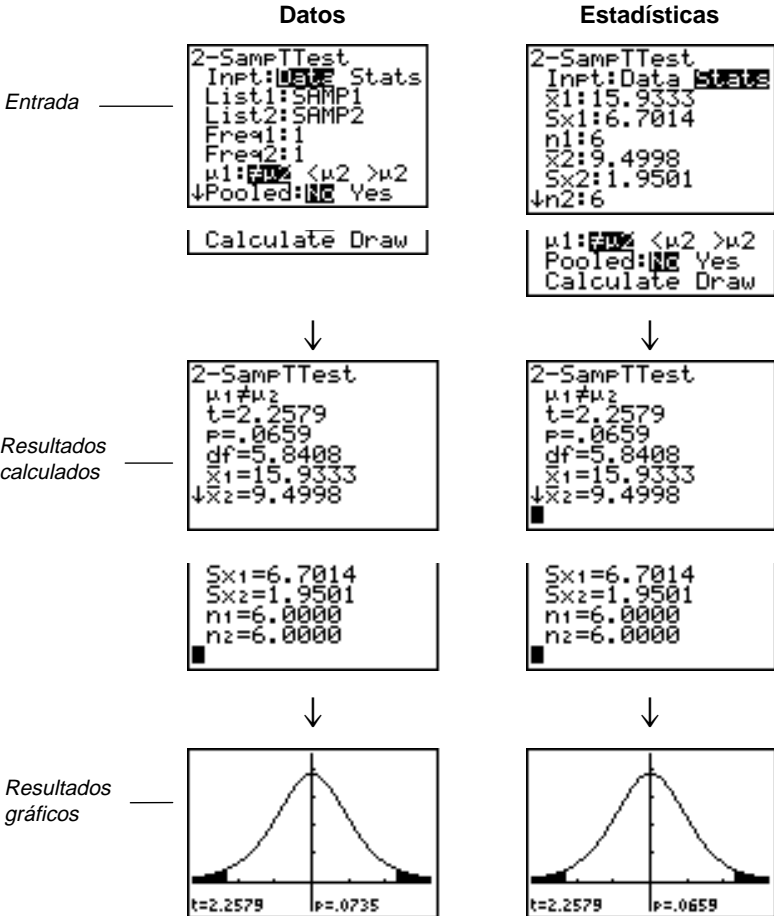
2-SampTTest (prueba t de dos muestras; elemento 4) comprueba la igualdad de las medias de dos poblaciones (μ_1 y μ_2) basadas en muestras independientes cuando se desconocen ambas desviaciones estándar de las poblaciones (σ_1 o σ_2). La hipótesis nula $H_0: \mu_1 = \mu_2$ se comprueba frente a una de 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}



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 p0**)
- $H_a: \text{prop} < p_0$ (**prop: $<$ p0**)
- $H_a: \text{prop} > p_0$ (**prop: $>$ p0**)

Entrada

```
1-PropZTest
P0: .5
x: 2048
n: 4040
PROP  $\neq$  P0 < P0 > P0
Calculate Draw
```

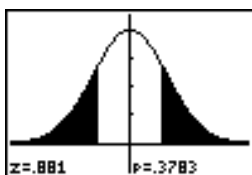


Resultados
calculados

```
1-PropZTest
PROP  $\neq$  .5000
z = .8810
P = .3783
p = .5069
n = 4040.0000
```



Resultados
gráficos



Menú STAT TESTS (continuación)

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

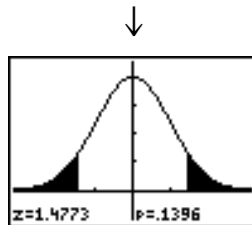
```
2-PropZTest
x1:45
n1:61
x2:38
n2:62
P1:0.7377 <P2 >P2
Calculate Draw
```

Resultados
calculados

```
2-PropZTest
P1≠P2
z=1.4773
P=.1396
p̂1=.7377
p̂2=.6129
↓p̂=.6748
█
```

```
n1=61.0000
n2=62.0000
```

Resultados
gráficos

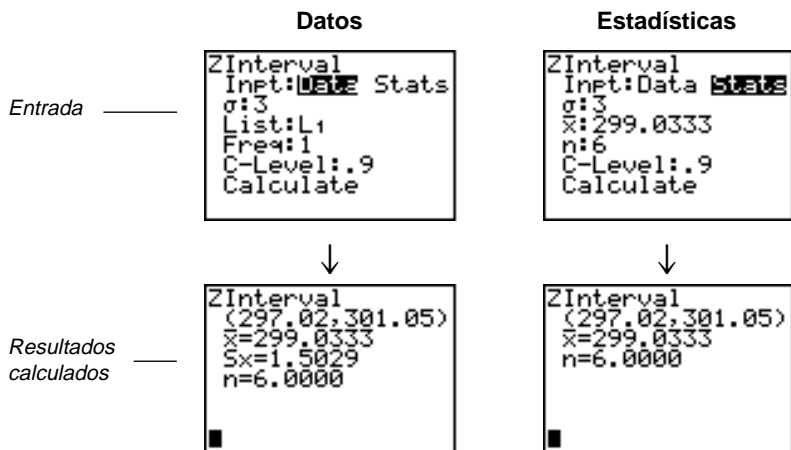


ZInterval

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 μ cuando se conoce la desviación estándar de la población σ . El intervalo de confianza calculado depende del nivel de confianza definido por el usuario.

En el ejemplo:

$L_1 = \{299.4 \ 297.7 \ 301 \ 298.9 \ 300.2 \ 297\}$



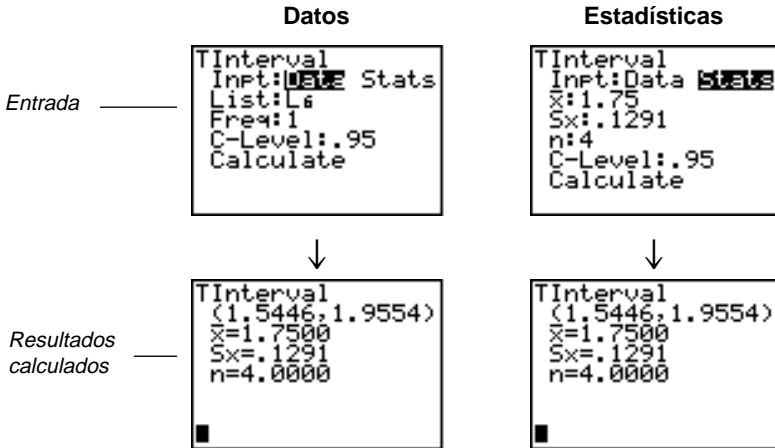
Menú STAT TESTS (continuación)

Interval

Interval (intervalo de confianza t de una muestra; elemento **8**) calcula un intervalo de confianza para un valor desconocido de la media de la población μ cuando se desconoce la desviación estándar σ . El intervalo de confianza calculado depende del nivel de confianza especificado por el usuario.

En el ejemplo:

$L_6 = \{1.6 \ 1.7 \ 1.8 \ 1.9\}$



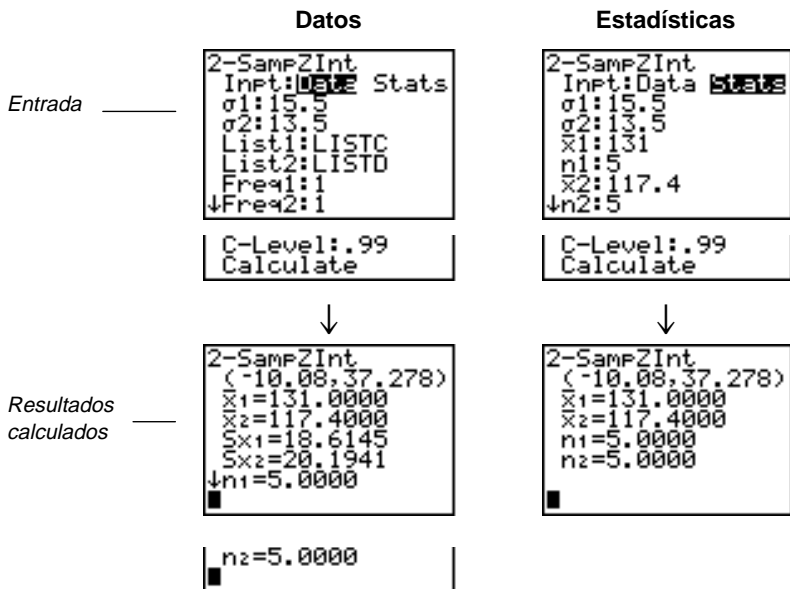
2-SampZInt

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 (σ_1 y σ_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}



Menú STAT TESTS (continuación)

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 (σ_1 y σ_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

Estadísticas

Entrada

```
2-SampTInt
Inpt: 0 Stats
List1: SAMP1
List2: SAMP2
Freq1: 1
Freq2: 1
C-Level: .95
↓ Pooled: 1 Yes
Calculate
```

```
2-SampTInt
Inpt: Data Stats
x1: 15.9333
Sx1: 6.7014
n1: 6
x2: 9.4998
Sx2: 1.9501
↓ n2: 6
C-Level: .95
Pooled: 1 Yes
Calculate
```

Resultados
calculados

```
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
```

```
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
```

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
■
```

Menú STAT TESTS (continuación)

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
█
```

χ^2 -Test

χ^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 χ^2 -Test, introduzca los recuentos observados en una matriz. Escriba el nombre de variable de dicha matriz en el indicador **Observed:** del editor χ^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 x2
[ 5.0000 19.0000 ]
[ 8.0000 16.0000 ]
[ 11.0000 13.0000 ]
```

Nota: Pulse **[MATRIX]** **[>]** **[>]** **1** para seleccionar **1:[A]** en el menú **MATRIX EDIT**.

Entrada

```
 $\chi^2$ -Test
Observed: [A]
Expected: [B]
Calculate Draw
```

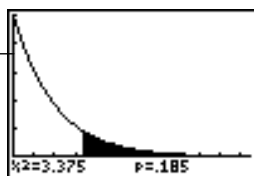
Resultados calculados

```
 $\chi^2$ -Test
 $\chi^2=3.3750$ 
P=.1850
df=2.0000
```

```
[B]
[ 8.0000 16.000...
[ 8.0000 16.000...
[ 8.0000 16.000...
█
```

Nota: Pulse **[MATRIX]** **[B]** **[ENTER]** para ver la matriz **[B]**.

Resultados gráficos



Menú STAT TESTS (continuación)

2-SampFTest

2-SampFTest (prueba F de dos muestras; elemento D) calcula una prueba F para comparar las desviaciones estándar de dos poblaciones normales (σ_1 y σ_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 Sx_1^2/Sx_2^2 , 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

Estadísticas

Entrada

```
2-SampFTest
Inpt:DATA Stats
List1:SAMP4
List2:SAMP5
Freq1:1
Freq2:1
σ1:F02 <σ2 >σ2
Calculate Draw
```

```
2-SampFTest
Inpt:Data 5.013
Sx1:8.7433
n1:10
Sx2:5.9007
n2:11
σ1:F02 <σ2 >σ2
Calculate Draw
```

Resultados calculados

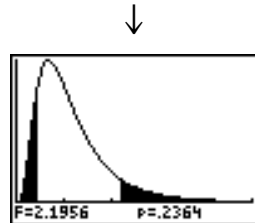
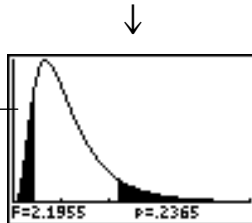
```
2-SampFTest
σ1≠σ2
F=2.1955
P=.2365
Sx1=8.7433
Sx2=5.9007
↓x1=5.0000
```

```
2-SampFTest
σ1≠σ2
F=2.1956
P=.2364
Sx1=8.7433
Sx2=5.9007
↓n1=10.0000
```

```
x̄2=-.2727
n1=10.0000
n2=11.0000
```

```
n2=11.0000
```

Resultados gráficos



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 β y el coeficiente de correlación ρ 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 $\rho \neq 0$ (β & $\rho: \neq 0$)
- $H_a: \beta < 0$ y $\rho < 0$ (β & $\rho: < 0$)
- $H_a: \beta > 0$ y $\rho > 0$ (β & $\rho: > 0$)

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 Y_1 , que después se selecciona (se activa).

En el ejemplo:

$L_3=\{38\ 56\ 59\ 64\ 74\}$

$L_4=\{41\ 63\ 70\ 72\ 84\}$

Entrada

```
LinRegTTest
Xlist:L3
Ylist:L4
Freq:1
 $\beta$  &  $\rho:$   $\neq 0$   $< 0$   $> 0$ 
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
```

```
 $\uparrow$ b=1.1969
s=1.9820
r2=.9883
r=.9941
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
 $\setminus Y_1$   $\setminus Y_2$   $\setminus Y_3$ 
69X  $\setminus Y_4$   $\setminus Y_5$   $\setminus Y_6$ 
 $\setminus Y_1$   $\setminus Y_2$   $\setminus Y_3$ 
 $\setminus Y_4$   $\setminus Y_5$   $\setminus Y_6$ 
 $\setminus Y_1$   $\setminus Y_2$   $\setminus Y_3$ 
 $\setminus Y_4$   $\setminus Y_5$   $\setminus Y_6$ 
 $\setminus Y_1$   $\setminus Y_2$   $\setminus Y_3$ 
 $\setminus Y_4$   $\setminus Y_5$   $\setminus Y_6$ 
```

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.

Menú STAT TESTS (continuación)

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.

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	p	p	TEST
estadísticos de pruebas	z, t, χ^2, F	t, F	TEST
grados de libertad	df(gl)	df(gl)	TEST
media de la muestra de valores de x para muestra 1 y muestra 2	$\bar{x}1, \bar{x}2$	$\bar{x}1, \bar{x}2$	TEST
desviación estándar de la muestra de x para muestra 1 y muestra 2	Sx1, Sx2	Sx1, Sx2	TEST
número de puntos de datos para muestra 1 y muestra 2	n1, n2	n1, n2	TEST
desviación estándar agrupada	SxP	SxP	TEST
proporción de muestra estimada	\hat{p}	\hat{p}	TEST
proporción de muestra estimada para la población 1	$\hat{p}1$	$\hat{p}1$	TEST
proporción de muestra estimada para la población 2	$\hat{p}2$	$\hat{p}2$	TEST
par de intervalos de confianza		inferior, superior	TEST
media de los valores de x	\bar{x}	\bar{x}	XY
desviación estándar de la muestra de x	Sx	Sx	XY
número de puntos de datos	n	n	XY
error estándar sobre la línea		s	TEST
coeficientes de regresión/ajuste		a, b	EQ
coeficiente de correlación		r	EQ
coeficiente de determinación		r²	EQ
ecuación de regresión		RegEQ	EQ

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.

μ_0	Valor de hipótesis de la media de la población que se está probando.
σ	Desviación estándar conocida de la población; debe ser un número real > 0 .
Lista	Nombre de la lista que contiene los datos que se están probando.
Frecuencia	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 ≥ 0 .
Calculate/Draw	Determina el tipo de salida que se genera para las pruebas e intervalos. Calculate muestra la salida en la pantalla principal. En pruebas, Draw traza un gráfico de los resultados.
\bar{x} , Sx , n	Estadísticas de resumen (media, desviación estándar y tamaño de la muestra) para las pruebas e intervalos de una muestra.
σ_1	Desviación estándar conocida de la primera población para las pruebas e intervalos de dos muestras. Debe ser un número real > 0 .
σ_2	Desviación estándar conocida de la segunda población para las pruebas e intervalos de dos muestras. Debe ser un número real > 0 .
Lista1 , Lista2	Nombres de las listas que contienen los datos que se están probando para las pruebas e intervalos de dos muestras. Los valores predeterminados son L1 y L2 , respectivamente.
Frec1 , Frec2	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 ≥ 0 .
\bar{x}_1 , Sx1 , n1 , \bar{x}_2 , Sx2 , n2	Estadísticas de resumen (media, desviación estándar y tamaño de la muestra) para la primera y segunda muestra en pruebas e intervalos de dos muestras.
Pooled	Parámetro que especifica si las varianzas se van a agrupar para 2-SampTTest y 2-SampTInt . No indica a la TI-83 que no agrupe las varianzas. Yes (Sí) indica a la TI-83 que agrupe las varianzas.

p_0	Proporción de muestra prevista para 1-PropZTest . Debe ser un número real, como $0 < p_0 < 1$.
x	Recuento de aciertos de la muestra para 1-PropZTest y 1-PropZInt . Debe ser un entero ≥ 0 .
n	Recuento de observaciones de la muestra para 1-PropZTest y 1-PropZInt . Debe ser un entero > 0 .
$x1$	Recuento de aciertos de la muestra 1 para 2-PropZTest y 2-PropZInt . Debe ser un entero ≥ 0 .
$x2$	Recuento de aciertos de la muestra 2 para 2-PropZTest y 2-PropZInt . Debe ser un entero ≥ 0 .
$n1$	Recuento de observaciones de la muestra 1 para 2-PropZTest y 2-PropZInt . Debe ser un entero > 0 .
$n2$	Recuento de observaciones de la muestra 2 para 2-PropZTest y 2-PropZInt . Debe ser un entero > 0 .
C-Level	Nivel de confianza para las instrucciones de intervalos. Debe ser ≥ 0 y < 100 . Si es ≥ 1 , se asume que se da en forma de porcentaje y se divide entre 100. Valor predeterminado=0.95.
Observed (Matriz)	Nombre de matriz que representa las columnas y filas para los valores observados de una tabla bidireccional de recuentos para χ^2 -Test. <i>Observed (Observada)</i> debe contener todos los enteros ≥ 0 . Las dimensiones de la matriz deben ser al menos 2×2 .
Expected (Matriz)	Nombre de matriz que especifica la ubicación de almacenamiento de los valores esperados. <i>Expected</i> se crea tras la correcta terminación de χ^2 -Test.
listaX, listaY	Nombres de las listas que contienen los datos para LinRegTTest . Los valores predeterminados son L1 y L2 , respectivamente. Las dimensiones de <i>listaX</i> y <i>listaY</i> deben ser iguales.
RegEQ	Indicador para el nombre de la variable $Y=$ en la que se almacena la ecuación de regresión calculada. Si se especifica una variable $Y=$, dicha ecuación se selecciona automáticamente (se activa). Si no se especifica una variable $Y=$, la ecuación de regresión se almacena únicamente en la variable RegEQ .

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: χ^2 pdf(	Densidad de probabilidad de χ^2 cuadrado
7: χ^2 cdf	Probabilidad de distribución de χ^2 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

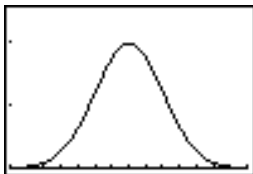
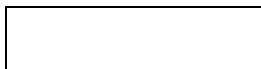
Nota: $-1E99$ y $1E99$ especifican infinito. Para ver la zona izquierda del *límitesuperior*, por ejemplo, especifique *límiteinferior* = $-1E99$.

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[, μ , σ])



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 μ esté entre ellas y, después, seleccionar **0:ZoomFit** en el menú ZOOM.

Funciones de distribución (continuación)

normalcdf(**normalcdf(** calcula la probabilidad de distribución normal entre el *límite inferior* y el *límite superior* para la media μ y desviación estándar σ especificadas. Los valores predeterminados son $\mu=0$ y $\sigma=1$.

normalcdf(límite inferior, límite superior[, μ , σ])

```
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 μ y la desviación estándar σ . 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[, μ , σ])

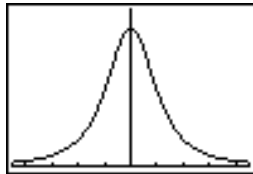
```
invNorm(.6914624
678, 35, 2)
36.00000004
```

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))

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 *límiteinferior* y el *límitesuperior* para los *df* (grados de libertad, gl) especificados, que deben ser > 0.

tcdf(*límiteinferior*,*límitesuperior*,*df*(*gl*))

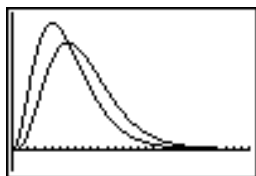
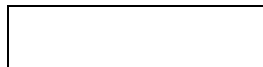
```
tcdf(-2,3,18)
.9657465644
```

χ^2 pdf(

χ^2 pdf(calcula la función de densidad de probabilidad (pdf/fdp) para la distribución χ^2 (ji cuadrado) en un valor *x* especificado. *df* (grados de libertad, gl) debe ser > 0. Para representar gráficamente la distribución de χ^2 , pegue **χ^2 pdf**(en el editor Y=. La pdf es:

$$f(x) = \frac{1}{\Gamma(df/2)} (1/2)^{df/2} x^{df/2 - 1} e^{-x/2}, x \geq 0$$

χ^2 pdf(*x*,*df*(*gl*))



Nota: Para este ejemplo,
Xmin = 0
Xmax = 30
Ymin = -.02
Ymax = .132

χ^2 cdf(

χ^2 cdf(calcula la probabilidad de la distribución χ^2 (ji cuadrado) entre el *límiteinferior* y el *límitesuperior* para los *df* (grados de libertad, gl) especificados, que deben ser > 0.

χ^2 cdf(*límiteinferior*,*límitesuperior*,*df*(*gl*))

```
 $\chi^2$ cdf(0,19.023,9)
.9750019601
```

Funciones de distribución (continuación)

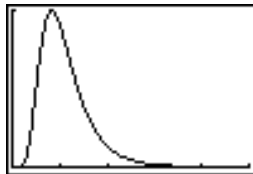
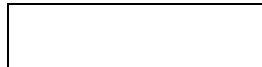
Fpdf(

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 del denominador*) deben ser enteros > 0 . Para representar gráficamente la distribución F, pegue **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)



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 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, 0.3, 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, 0.3, 4, 5)
{.66304 .92224 ...
```

poissonpdf(

poissonpdf(calcula una probabilidad en x para la distribución de Poisson discreta con la media especificada μ , 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(μ , x)

```
Poissonpdf(6, 10)
.0413030934
```


Funciones de distribución (continuación)

poissoncdf **poissoncdf**(calcula una probabilidad acumulativa en x para la distribución de Poisson discreta con la media especificada μ , que debe ser un número real > 0 . x puede ser un número real o una lista de números reales.

poissoncdf(μ, x)

```
Poissoncdf(.126,  
{0,1,2,3})  
{.8816148468 .9...
```

geometpdf **geometpdf**(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:

$$f(x) = p(1-p)^{x-1}, x = 1, 2, \dots$$

geometpdf(p, x)

```
GeometPdf(.4, 6)  
.031104
```

geometcdf **geometcdf**(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.

geometcdf(p, x)

```
Geometcdf(.5, {1,  
2, 3})  
{.5 .75 .875}
```

Sombreado de distribución

Menú DISTR DRAW

Para ver el menú DISTR DRAW, pulse **[2nd] [DISTR] [D]**. Las instrucciones DISTR DRAW trazan varios tipos de funciones de densidad, somborean el área especificada por *límiteinferior* y *límitessuperior*, 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 <i>t</i> de Student
3: Shade χ^2(	Sombrea la distribución χ^2
4: ShadeF(	Sombrea la distribución F

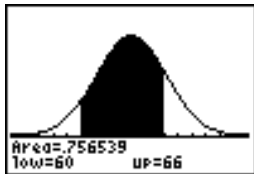
Nota: $-1E99$ y $1E99$ especifican infinito. Para ver el área a la izquierda de *límitessuperior*, por ejemplo, especifique *límiteinferior* = $-1E99$.

ShadeNorm(

ShadeNorm(traza la función de densidad normal especificada por la media μ y la desviación estándar σ y sombrea el área entre el *límiteinferior* y el *límitessuperior*. Los valores predeterminados son $\mu=0$ y $\sigma=1$.

ShadeNorm(límiteinferior,límitessuperior[, μ , σ])

```
ShadeNorm(60,66,  
63.6,2.5)
```



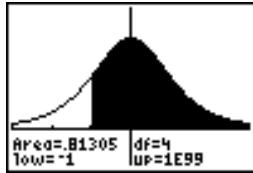
Nota: Para este ejemplo,
Xmin = 55
Xmax = 72
Ymin = .05
Ymax = .2

Sombreado de distribución (continuación)

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)

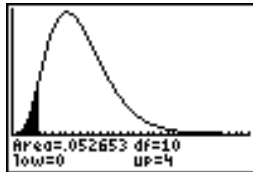
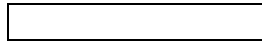


Nota: Para este ejemplo,
Xmin = -3
Xmax = 3
Ymin = -.15
Ymax = .5

Shade χ^2 (

Shade χ^2 (traza la función de densidad para la distribución de χ^2 (ji cuadrado) especificada por df (grados de libertad) y sombrea el área situada entre *límiteinferior* y *límitesuperior*.

Shade χ^2 (límiteinferior,límitesuperior,df)

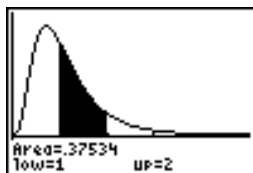


Nota: Para este ejemplo,
Xmin = 0
Xmax = 35
Ymin = -.025
Ymax = .1

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)



Nota: Para este ejemplo,
Xmin = 0
Xmax = 5
Ymin = -.25
Ymax = .9

Capítulo 14: Funciones financieras

Contenido del capítulo	Conceptos básicos: Financiación de un coche	2
	Conceptos básicos: Calcular un interés compuesto.....	3
	Uso del editor de resolución TVM (TVM Solver).....	4
	Uso de las funciones financieras	5
	Cálculo del poder adquisitivo con el tiempo (TVM).....	6
	Cálculo de activos líquidos.....	7
	Cálculo de amortizaciones	9
	Ejemplo: Determinar saldos pendientes de préstamos.....	10
	Cálculo de conversión de intereses.....	12
	Días transcurridos entre fechas/Método de pago.....	13
	Uso de variables TVM	14

Conceptos básicos: Financiación de un coche

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

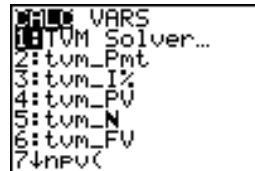
Vd. ha visto un coche que le gustaría comprar. El coche cuesta 9,000 dólares. Puede permitirse pagos de 250 dólares al mes durante cuatro años. ¿Con qué tipo de interés anual (APR) podría permitirse comprar el coche?

1. Pulse **MODE** \downarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow **ENTER** para establecer el modo de decimales fijos como **2**. La TI-83 mostrará todos los números como dólares y centavos (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 **2nd** **[FINANCE]** para visualizar el menú **FINANCE CALC**.

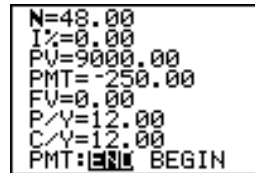


```
FINC VARS
1:TVM Solver...
2:tvm_Pmt
3:tvm_I%
4:tvm_PV
5:tvm_N
6:tvm_FV
7:↓nPV(
```

3. Pulse **ENTER** para seleccionar **1:TVM Solver**. Se mostrará el editor de resolución TVM (TVM Solver). Pulse **48** **ENTER** para almacenar 48 meses en **N**. Pulse \downarrow **9000** **ENTER** para almacenar 9,000 dólares en **PV**. Pulse \ominus **250** **ENTER** para almacenar 250 dólares en **PMT** (el signo negativo indica salida de activo líquido). Pulse **0** **ENTER** para almacenar 0 en **FV**. Pulse **12** **ENTER** 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 \downarrow **ENTER** para seleccionar **PMT:END**.

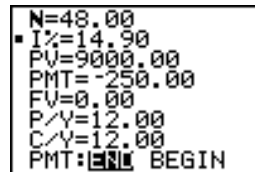


```
N=0.00
I%=0.00
PV=0.00
PMT=0.00
FV=0.00
P/Y=1.00
C/Y=1.00
PMT:END BEGIN
```



```
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 \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow para situar el cursor en el indicador **I%**. Pulse **ALPHA** **[SOLVE]** 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 dólares acumularán 2,000 dólares en 7 años?

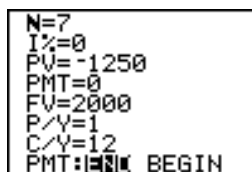
Nota: Puesto que no existen pagos cuando se resuelven problemas de interés compuesto, **PMT** debe definirse como 0 y **P/Y** debe definirse como 1.

1. Pulse **2nd** [FINANCE] para ver el menú FINANCE CALC.



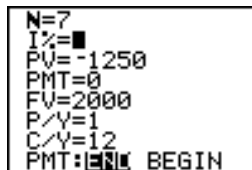
```
2nd VARS
1: TVM Solver...
2: tvm_Pmt
3: tvm_IX
4: tvm_PV
5: tvm_N
6: tvm_FV
7: nPV()
```

2. Pulse **ENTER** para seleccionar **1: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**.



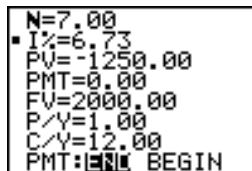
```
N=7
I%=0
PV=-1250
PMT=0
FV=2000
P/Y=1
C/Y=12
PMT: [ ] BEGIN
```

3. Pulse **↑ ↑ ↑ ↑ ↑** para situar el cursor en **I%=**.



```
N=7
I%=[ ]
PV=-1250
PMT=0
FV=2000
P/Y=1
C/Y=12
PMT: [ ] BEGIN
```

4. Pulse **ALPHA** [SOLVE] 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: [ ] 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 (página 14-14) 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 **2nd** [FINANCE] **ENTER** para acceder al editor de resolución TVM. En la siguiente pantalla se muestran los valores por omisión con el modo de decimales fijos establecido como dos 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, 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 sigue esta convención para calcular y presentar las soluciones.

Cómo visualizar el menú FINANCE CALC Para visualizar el menú FINANCE CALC, pulse **[2nd]** **[FINANCE]**.

CALC VARS

1: TVM

Solver...	Muestra el editor de resolución TVM
2: tv _m _Pmt	Calcula el importe de cada pago
3: tv _m _I%	Calcula el tipo de interés anual
4: tv _m _PV	Calcula el valor actual
5: tv _m _N	Calcula el número de períodos de pago
6: tv _m _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
A: ΣInt(	Calcula la suma de intereses del plan de amortización
B: ▶Nom(	Calcula el tipo de interés nominal
C: ▶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)

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 (página 14-14).

Nota: Para almacenar un valor en una variable TVM, utilice el editor de resolución TVM (página 14-4) o bien **[STO▶]** y cualquier variable TVM en el menú FINANCE VARS (página 14-14).

Si introduce menos de seis argumentos, la TI-83 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.

Cálculo del poder adquisitivo con el tiempo (TVM)

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:  END  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
          12.00
tvm_PV
          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%:90000→PV:-35
0→PMT:0→FV:3→P/Y
          3.00
tvm_N
          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
          1.00
tvm_FV
          8727.81
```

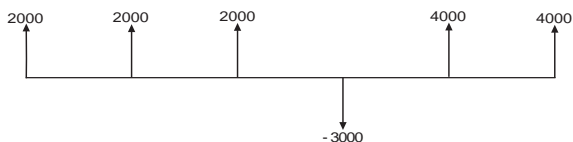
Cálculo de activos líquidos

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.



$ALO = 2000$

$ListaAL = \{2000, -3000, 4000\}$

$FrecAL = \{2, 1, 2\}$

Cálculo de activos líquidos (continuación)

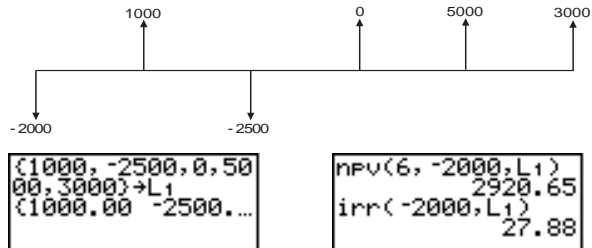
npv(
irr(

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,ALO,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(ALO,ListaAL[,FrecAL])



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 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
```

ΣPrn(ΣInt(

ΣPrn(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 utilizará el modo de decimales actual.

Nota: Para poder calcular el principal, necesita introducir los valores de **PV, PMT** y **I%**.

ΣPrn(pago1,pago2[,valorredon])

ΣInt(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 utilizará el modo de decimales actual.

ΣInt(pago1,pago2[,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: Determinar saldos pendientes de préstamos

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 dólares. 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 **[\downarrow] [\rightarrow] [\rightarrow] [\rightarrow] [**ENTER**]** para establecer el modo de decimales fijo como **2**, como en pesetas y céntimos. Pulse **[\downarrow] [\rightarrow] [\rightarrow] [**ENTER**]** para seleccionar el modo de gráficos **Par**.

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

2. Pulse **[2nd] [FINANCE] [ENTER]** para visualizar el editor de resolución TVM.
3. Pulse **360** para introducir el número de pagos. Pulse **[\downarrow] 8** para introducir el tipo de interés. Pulse **[\downarrow] [\downarrow] [C] 800** para introducir el importe de los pagos. Pulse **[\downarrow] 0** para introducir el valor futuro de la hipoteca. Pulse **[\downarrow] 12** para introducir los pagos por año, con lo que también se definen los períodos de capitalización por año como **12**. Pulse **[\downarrow] [\downarrow] [**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 **[ALPHA] [SOLVE]** para obtener una solución del valor actual.

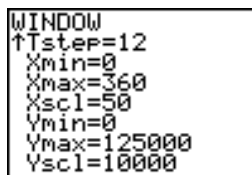
```
N=360.00
I%=8.00
PV=109026.80
PMT=-800.00
FV=0.00
P/Y=12.00
C/Y=12.00
PMT:END BEGIN
```

5. Pulse **[Y=]** para visualizar el editor paramétrico $Y=$. Pulse **[X,T,θ,n]** para definir X_{1T} como **T**. Pulse **[\downarrow] [2nd] [FINANCE] 9 [X,T,θ,n] 1** para definir Y_{1T} como **bal(T)**.

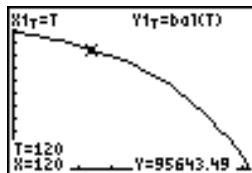
```
Plot1 Plot2 Plot3
X1T BT
Y1T bal(T)
X2T =
Y2T =
X3T =
Y3T =
X4T =
```

6. Pulse **[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
ΔTbl=12

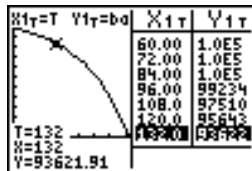


9. Pulse **[2nd]** **[TABLE]** para visualizar la tabla de saldos pendientes (**Y1T**).

T	X1T	Y1T
0.00	0.00	109027
12.00	12.00	108116
24.00	24.00	107130
36.00	36.00	106061
48.00	48.00	104905
60.00	60.00	103652
72.00	72.00	102295

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 **X1T** (tiempo) e **Y1T** (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(12.3190,12.3192)
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 visualizar el menú FINANCE VARS, pulse $\boxed{2nd} \boxed{[FINANCE]} \boxed{\square}$. Puede utilizar variables TVM en las funciones TVM y almacenar en ellas valores desde la pantalla principal.

CALC	VARS	
1: N		Número total de períodos de pago
2: I%		Tipo de interés anual
3: PV		Valor actual
4: PMT		Importe de pagos
5: FV		Valor futuro
6: P/Y		Número de períodos de pago por año
7: C/Y		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**.

Capítulo 15: CATÁLOGO, cadenas, funciones hiperbólicas

Contenido del capítulo	Hojeando las operaciones de la TI-83 en el CATÁLOGO	2
	Cómo introducir y utilizar cadenas	4
	Cómo almacenar una cadena en una variable de cadena.....	5
	Funciones e instrucciones de cadena en el CATÁLOGO	7
	Funciones hiperbólicas en el CATÁLOGO	10

Hojeando las operaciones de la TI-83 en el CATÁLOGO

¿Qué es el CATÁLOGO?

El CATÁLOGO es una lista alfabética de todas las funciones e instrucciones de la TI-83. Puede acceder a los elementos del CATÁLOGO desde un menú o desde el teclado, a excepción de:

- Las seis funciones de cadenas (página 15-7)
- Las seis funciones hiperbólicas (página 15-10)
- La instrucción **solve**(sin el editor de resolución de ecuaciones
- Las funciones estadísticas deductivas sin los editores estadísticos deductivos

Nota: Los únicos mandatos de programación del CATÁLOGO que se pueden ejecutar desde la pantalla principal son **GetCalc**(, **Get**(, y **Send**(.

Cómo seleccionar un elemento del CATÁLOGO

Para seleccionar un elemento del CATÁLOGO, siga estos pasos.

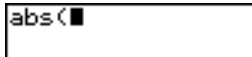
1. Pulse **[2nd]** **[CATALOG]** para mostrar el CATÁLOGO.



El ▶ de la primera columna es el cursor de selección.

**Cómo
seleccionar un
elemento del
CATÁLOGO**

2. Pulse \downarrow o \uparrow para desplazarse por el CATÁLOGO 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 α 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 **ENTER** para copiar el elemento en la pantalla actual.



A screenshot of a calculator screen showing the text 'abs' followed by a left-pointing arrow and a cursor (a vertical bar) at the end.

Sugerencia: Desde el primer elemento del menú CATALOG, pulse \uparrow para pasar al último. Desde el último elemento, pulse \downarrow 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, 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 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]** **[ALPHA]** 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 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**.



A screenshot of the TI-83 VARS menu. The title is 'VARS Y-VARS'. The menu items are: 1:Window..., 2:Zoom..., 3:GDB..., 4:Picture..., 5:Statistics..., 6:Table..., and 7:String... The cursor is positioned on the '7:String...' option.

2. Pulse **[ENTER]** para mostrar el menú secundario STRING.



A screenshot of the TI-83 STRING menu. The title is 'STRING'. The menu items are: 1:str1, 2:str2, 3:str3, 4:str4, 5:str5, 6:str6, and 7↓Str7. The cursor is positioned on the '7↓Str7' option.

Cómo almacenar una cadena en una variable de cadena (cont.)

Cómo almacenar una cadena en una variable de cadena

Para almacenar una cadena en una variable de cadena, siga estos pasos..

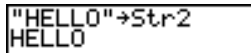
1. Pulse **[ALPHA]** **["]**, introduzca la cadena y pulse **[ALPHA]** **["]**.
2. Pulse **[STO▶]**.
3. Pulse **[VARS]** **7** para mostrar el menú VARS STRING.
4. Seleccione la variable de cadena (de **Str1** a **Str9**, o **Str0**) en la que desea almacenar la cadena.



```
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 CATÁLOGO

Cómo mostrar funciones e instrucciones de cadena en el CATÁLOGO

Las funciones e instrucciones de cadenas sólo están disponibles desde el CATÁLOGO. 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 CATÁLOGO.

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 función o una instrucción de cadena y copiarla en la pantalla actual, siga los pasos indicados en Cómo seleccionar un elemento del CATÁLOGO en la página 15-2.

Funciones e instrucciones de cadena en el CATÁLOGO (cont.)

EquString(

EquString(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.

EquString(Y_n, Str_n)

```
"3X"→Y1
EquString(Y1,Str1)
Str1
3X
Done
Done
```

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
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", "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 *Yn*; *cadena* puede ser una cadena o una variable de cadena. Es la operación inversa de **Equ►String**.

String►Equ(cadena,Yn)

```
"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)

```
"ABCDEFG"→Str5
ABCDEFG
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►Equ(Str3
,Y3)
:DispGraph
```

Nota: Cuando ejecute este programa, introduzca una función para almacenar en **Y3** en el indicador **ENTRY=**.

Funciones hiperbólicas en el CATÁLOGO

Funciones hiperbólicas en el CATÁLOGO

Las funciones hiperbólicas están disponibles únicamente desde el CATÁLOGO. 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 CATÁLOGO.

CATALOG

...	
<code>cosh(</code>	Coseno hiperbólico
<code>cosh⁻¹(</code>	Arcocoseno hiperbólico
...	
<code>sinh(</code>	Seno hiperbólico
<code>sinh⁻¹(</code>	Arcoseno hiperbólico
...	
<code>tanh(</code>	Tangente hiperbólica
<code>tanh⁻¹(</code>	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-1(`
`cosh-1(`
`tanh-1(`

sinh⁻¹(es la función arcoseno hiperbólico. **cosh⁻¹(** es la función arccoseno hiperbólico. **tanh⁻¹(** es la función arcotangente hiperbólico. Son válidas para números reales, expresiones y listas.

sinh⁻¹(valor) **cosh⁻¹(valor)** **sinh⁻¹(valor)**

```
sinh-1({0,1})
{0 .881373587}
tanh-1(-.5)
-.5493061443
```

Capítulo 16: Programación

Contenido del capítulo	Conceptos básicos: Volumen de un cilindro	2
	Crear y borrar programas	4
	Introducir mandatos y ejecutar programas	5
	Editar programas	7
	Copiar y renombrar programas.....	8
	Instrucciones PRGM CTL (Control).....	9
	Instrucciones PRGM CTL (Control).....	10
	Instrucciones PRGM I/O (Entrada/salida)	17
	Llamar a otros programas como subrutinas.....	23

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 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 $\boxed{\text{PRGM}}$ $\boxed{\blacktriangleright}$ $\boxed{\blacktriangleright}$ para visualizar el menú PRGM NEW.



```
EXEC EDIT NEW
1:Create New
```

2. Pulse $\boxed{\text{ENTER}}$ para seleccionar **1:Create New**. Se mostrará el indicador **Name=** y se activará el bloqueo alfabético. Pulse $\boxed{\text{C}}$ $\boxed{\text{Y}}$ $\boxed{\text{L}}$ $\boxed{\text{I}}$ $\boxed{\text{N}}$ $\boxed{\text{D}}$ $\boxed{\text{E}}$ $\boxed{\text{R}}$ y después pulse $\boxed{\text{ENTER}}$ para asignar al programa el nombre **CYLINDER**.



```
PROGRAM: 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 $\boxed{\text{PRGM}}$ $\boxed{\blacktriangleright}$ **2** para seleccionar **2:Prompt** en el menú PRGM I/O. Se copiará **Prompt** en la línea de mandato. Pulse $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{\text{R}}$ $\boxed{\text{.}}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{\text{H}}$ para introducir los nombres de las variables radio y altura. Pulse $\boxed{\text{ENTER}}$.



```
PROGRAM: CYLINDER
:Prompt R,H
:█
```

4. Pulse $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\pi}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{\text{R}}$ $\boxed{x^2}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{\text{H}}$ $\boxed{\text{STO}}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{\text{V}}$ $\boxed{\text{ENTER}}$ para introducir la expresión $\pi R^2 H$ y almacenarla en la variable V.



```
PROGRAM: CYLINDER
:Prompt R,H
:πR^2H→V
:█
```

- 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
:█
```

- Pulse **[2nd]** **[QUIT]** para visualizar la pantalla principal.

- Pulse **[PRGM]** para visualizar el menú PRGM EXEC. Los elementos del menú son los nombres de los programas almacenados.

```
EXEC EDIT NEW
1 CYLINDER
```

- 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█
```

- 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=1.5
H=3
AREA IS
21.20575041
Done
```

Repita los pasos del 7 al 9 e introduzca diferentes valores para R y H.

Crear y borrar programas

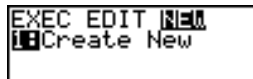
¿Qué es un programa?

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 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 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.



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 θ 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 θ . El segundo a octavo caracteres pueden ser letras, números o θ .

4. Introduzca de cero a siete letras, números o θ para completar el nombre del nuevo programa.
5. Pulse **ENTER**. Se mostrará el editor de programas.
6. Introduzca uno o más mandatos del programa (página 16-5).
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 el programa que desea introducir, pulse **2nd** [MEM] y después seleccione **1:Check RAM** en el menú MEMORY (Capítulo 18).

Para aumentar la memoria disponible, pulse **2nd** [MEM] y después seleccione **2:Delete** en el menú MEMORY (Capítulo 18).

Para borrar un programa determinado, pulse **2nd** [MEM], seleccione **2:Delete** en el menú MEMORY y después seleccione **7:Prgm** en el menú secundario DELETE FROM (Capítulo 18).

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 (página 16-16 y página 16-23).

Introducir mandatos y ejecutar programas (cont.)

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 (página 16-8). 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 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 **[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 (página 16-8). 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 dese 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 (página 16-4) y después siga estos pasos.

1. Pulse $\boxed{2nd}$ [RCL]. Se mostrará **Rcl** en la línea inferior del editor de programas en el nuevo programa (Capítulo 1).
2. Pulse \boxed{PRGM} $\boxed{\downarrow}$ 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 \boxed{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 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 θ , pulse \boxed{ALPHA} [*Letra de la A a la Z o θ*].

Sugerencia: Para ir al final de estos menús desde el principio, pulse $\boxed{\uparrow}$. Para ir al principio desde el final, pulse $\boxed{\downarrow}$. Para bajar siete elementos de menú, pulse \boxed{ALPHA} $\boxed{\downarrow}$. Para subir siete elementos de menú, pulse \boxed{ALPHA} $\boxed{\uparrow}$.

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 If es verdadero
3: Else		Ejecuta mandatos cuando If 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]**.

Instrucciones PRGM CTL (Control) (continuación)

Cómo controlar el flujo de un programa

Las instrucciones de control de un programa indican a la TI-83 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**. Si *condición* es verdadera (distinta de cero), entonces se ejecuta el siguiente *mandato*. Las instrucciones **If** pueden estar anidadas.

:If condición
:mandato (si es verdadera)
:mandato

Programa

```
PROGRAM:COUNT
:0→A
:Lbl Z
:A+1→A
:Disp "A IS",A
:If A≥2
:Stop
:Goto Z
```

Salida

```
PrgmCOUNT
A IS                1
A IS                2
                   Done
```

If-Then

Then a continuación de **If** ejecuta un grupo de *mandatos* si *condición* es verdadera (distinta de cero). **End** identifica el final del grupo de *mandatos*.

:If condición
:Then
:mandato (si es verdadera)
:mandato (si es verdadera)
:End
:mandato

Programa

```
PROGRAM:TEST
:1→X:10→Y
:If X<10
:Then
:2X+3→X
:2Y-3→Y
:End
:Disp X,Y
```

Salida

```
PrgmTEST
                   5
                   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
```

Programa

```
PROGRAM:TESTELSE
:Input "X=",X
:If X<0
:Then
: X2→Y
:Else
: X→Y
:End
```

```
:Disp (X,Y)
```

Salida

```
Pr9mTESTELSE
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
```

Programa

```
PROGRAM: SQUARE
:For(A,0,8,2)
:Disp A2
:End
```

Salida

```
Pr9mSQUARE
0
4
16
36
64
Done
```

Instrucciones PRGM CTL (Control) (continuación)

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

Programa

```
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

Programa

```
PROGRAM: RLOOP
:0→I
:0→J
:Repeat I≥6
:J+1→J
:I+1→I
:End
:Disp "J=",J
```

Salida

```
Pr9mRLOOP
J=
6
Done
```

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 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.

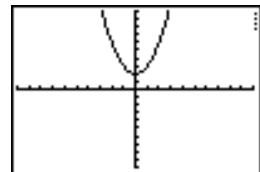
Pause [*valor*]

Programa

```
PROGRAM: PAUSE
:10→X
:"X2+2"→Y1
:Disp "X=",X
:Pause
:DispGraph
:Pause
:Disp
```

Salida

```
Pr9mPAUSE
X= 10
```



```
Pr9mPAUSE
X= 10
Done
```


Instrucciones PRGM CTL (Control) (continuación)

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*

Programa

```
PROGRAM: CUBE
:Lbl 99
:Input A
:If A≥100
:Stop
:Disp A³
:Pause
:Goto 99
```

Salida

```
Pr9mCUBE
?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*)

Programa

```
PROGRAM: ISKIP
:7→A
:IS>(A,6)
:Disp "NOT > 6"
:Disp "> 6"
```

Salida

```
Pr9mISKIP
> 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 $< valor$)

Programa

```
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,...)

Programa

```
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**.

Instrucciones PRGM CTL (Control) (continuación)

prgm Utilice **prgm** para ejecutar otros programas como subrutinas (página 16-23). 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 (página 16-8).

Return **Return** sale de una subrutina y regresa a la ejecución del programa que la ha llamado (página 16-23), 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 = ꞑ (trayectoria)
2 = ¶ (gruesa)	6 = ꞑ (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 **Y1** como ꞑ (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
A: Get(		Obtiene una variable de CBL o CBR
B: Send(		Envía una variable a 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

Programa

```
PROGRAM:GINPUT
:FnOff
:ZDecimal
:InPut
:Disp X,Y
```

Salida

```
Pr9mGINPUT
+
X=2.6 Y=1.5
```

```
Pr9mGINPUT
2.6
1.5
Done
```

Instrucciones PRGM I/O (Entrada/salida) (continuación)

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 **Strn** (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 [**Strn**,*variable*]

Programa

```
PROGRAM:HINPUT
:Input A
:Input L1
:Input "Y1=",Y1
:Input "DATA=",L
DATA
:Disp Y1(A)
:Disp Y1(L1)

:Disp Y1(LDATA)
```

Salida

```
PrgmHINPUT
?2. _ _ _

?(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*]

Programa

```
PROGRAM:WINDOW
:Prompt Xmin
:Prompt Xmax
:Prompt Ymin
:Prompt Ymax
```

Salida

```
PrgrmWINDOW
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.

Programa

```
PROGRAM:A
:Disp "THE ANSWER
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** (página 16-13).

Instrucciones PRGM I/O (Entrada/salida) (continuación)

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** (página 16-21).

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)

Programa

```
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. Para **Output(** en una pantalla dividida **G-T**, el valor máximo de *fila* es 8 y el valor máximo de *columna* es 16. Dichos valores son los mismos que para la pantalla **Full**.

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.

Programa

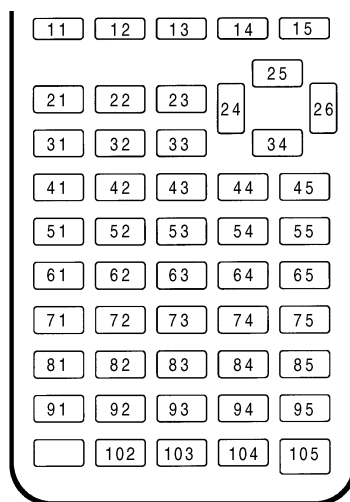
```
PROGRAM:GETKEY
:While 1
:getKey→K
:While K=0
:getKey→K
:End
:Disp K
:If K=105
:Stop
:End
```

Salida

```
PRgmGETKEY      41
                  42
                  43
                  105
                  Done
```

Se ha pulsado **MATH**,
MATRIX, **PRGM** y **ENTER**
durante la ejecución del
programa.

Diagrama de teclas de la TI- 83



Nota: Puede pulsar **ON** en cualquier momento para interrumpir el programa durante la ejecución (página 16-6).

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.

Instrucciones PRGM I/O (Entrada/salida) (continuación)

GetCalc(

GetCalc(obtiene el contenido de *variable* en otra TI-83 y lo almacena en *variable* de la TI-83 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)

Get(
Send(

Get(obtiene datos del sistema CBL™ (Calculator-Based Laboratory™) o CBR™ (Calculator-Based Ranger™) y lo almacena en *variable* en la TI-83 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, la TI-83 lo interpretará como el **Get(** antes descrito. **Get(** no obtiene datos de otra TI-83. Para ello necesita utilizar **GetCalc(** .

Send(envía el contenido de *variable* al sistema CBL o CBR. No puede utilizarse para enviar a otra TI-83. *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)
```

Este programa obtiene datos de sonido y tiempo en segundos procedentes del sistema 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, 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 (página 16-9). 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 (página 16-16).

prgmnombre

Cuando se encuentra **prgmnombre** 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
:PRGMAREACIR
:A*H→V
:Disp V
```

Subrutina ↓ ↑

```
PROGRAM:AREACIR
:D/2→R
:π*R²→A
:Return
```

Salida

```
PRGMVOLCYL
D=4
H=5
62.83185307
Done
```

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.

Capítulo 17: Aplicaciones

Contenido del capítulo	Comparación de resultados de prueba	2
	Representación gráfica de funciones a intervalos.....	5
	Desigualdades gráficas	7
	Resolución de un sistema de ecuaciones no lineales.....	9
	Uso de un programa para crear el triángulo de Sierpinski.....	11
	Representación gráfica de atractores en forma de telaraña	12
	Uso de un programa para estimar los coeficientes	13
	Gráficos del círculo de radio unidad y de curva de seno	14
	Cálculo del área entre curvas.....	15
	Uso de ecuaciones paramétricas: Problema de la noria	16
	Demostración del Teorema fundamental de cálculo	19
	Cálculo del área de polígonos regulares de N lados.....	21
	Cálculo y representación gráfica de pagos de hipotecas	24

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
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

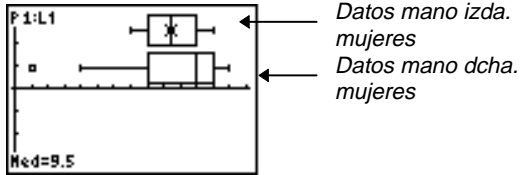
1. Pulse **[STAT]** **1** para seleccionar **1:Edit**.

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 **C1rList** 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 **[>]** para ir a **L2** e introduzca el número de suposiciones correctas de cada mujer para la mano derecha (**Mujeres Derecha**).

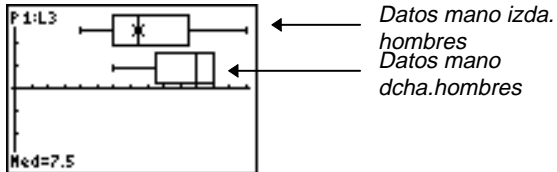
**Procedimiento
(continuación)**

- De igual forma, introduzca las suposiciones correctas de cada hombre en **L3** (Hombres Izquierda) y **L4** (Hombres Derecha).
- Pulse **[2nd]** **[STAT PLOT]**. Seleccione **1:Plot1**. Active el gráfico 1; defínalo como un trazo cerrado modificado **▬** 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**.
- Pulse **[Y=]**. Desactive todas las funciones.
- Pulse **[WINDOW]**. Defina **Xscl=1** e **Yscl=0**. Pulse **[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.
- Pulse **[TRACE]**.



Utilice **[◀]** y **[▶]** 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?

- Examine los resultados de los hombres. Redefina el gráfico 1 para utilizar **L3**, redefine 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?

Comparación de resultados de prueba (continuación)

Procedimiento (continuación)

9. 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?

10. 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 millas por hora es de \$50; más \$5 por cada milla desde 46 hasta 55 millas por hora; más \$10 por cada milla desde 56 a 65 millas por hora; más \$20 por cada milla a partir de 66 millas por hora. Represente la función a intervalos que describe el importe de la multa.

La multa (Y) como función de las millas por hora (X) es:

$$Y = 0 \quad 0 < X \leq 45$$

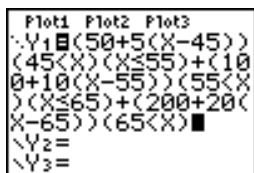
$$Y = 50 + 5(X - 45) \quad 45 < X \leq 55$$

$$Y = 50 + 5 * 10 + 10(X - 55) \quad 55 < X \leq 65$$

$$Y = 50 + 5 * 10 + 10 * 10 + 20(X - 65) \quad 65 < X$$

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).



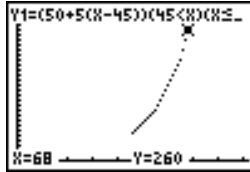
```
Plot1 Plot2 Plot3
:Y1 (50+5(X-45))
(45<X)(X≤55)+(10
0+10(X-55))(55<X
)(X≤65)+(200+20(
X-65))(65<X)
\Y2=
\Y3=
```

3. Pulse **[WINDOW]** y defina **Xmin=-2**, **Xscl=10**, **Ymin=-5** e **Yscl=10**. Ignore **Xmax** e **Ymax**. Éstos se definen con ΔX y ΔY en el paso 4.

Representación gráfica de funciones a intervalos (cont.)

Procedimiento (continuación)

- Pulse $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[QUIT]}$ para regresar a la pantalla principal. Almacene **1** en ΔX y **5** en ΔY . ΔX y ΔY están en el menú secundario VARS Window X/Y. ΔX y ΔY especifican la distancia horizontal y vertical entre los centros de píxeles adyacentes. Los valores enteros para ΔX y ΔY producen mejores valores para mostrar el recorrido.
- Pulse \boxed{TRACE} para representar la función. ¿A qué velocidad la multa es superior a \$250?



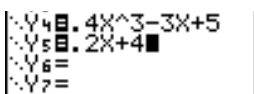
Desigualdades gráficas

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.

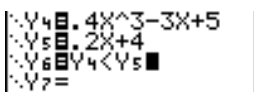
Procedimiento

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**.



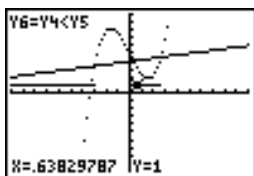
```
Y4 = .4X^3-3X+5
Y5 = .2X+4
Y6 =
Y7 =
```

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 =
```

4. Pulse **[ZOOM]** **6** para representar la desigualdad en la ventana estándar.
5. Pulse **[TRACE]** **[↓]** **[↓]** para ir a **Y6**. Pulse **[←]** y **[→]** para recorrer la desigualdad, observando el valor de **Y**.



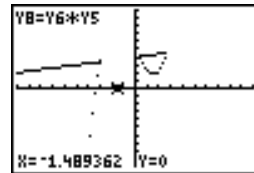
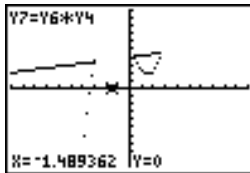
Desigualdades gráficas (continuación)

Procedimiento (continuación)

6. Pulse $\boxed{Y=}$. Desactive Y_4 , Y_5 y Y_6 . Introduzca las ecuaciones de manera que sólo se represente la desigualdad.

```
Y4=.4X^3-3X+5
Y5=.2X+4
Y6=Y4<Y5
Y7=Y6*Y4
Y8=Y6*Y5
```

7. Pulse $\boxed{\text{TRACE}}$. Observe que los valores de Y_7 e Y_8 son cero donde la desigualdad es falsa.



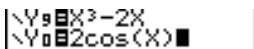
Resolución de un sistema de ecuaciones no lineales

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: $y = x^3 - 2x$ e $y = 2\cos(x)$. Utilice factores de ZOOM para controlar las cifras decimales que aparecen en el gráfico.

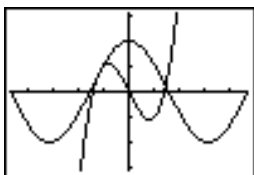
Procedimiento

1. Pulse **[MODE]**. Seleccione los parámetros de modo por defecto. Pulse **[V=]**. Desactive todas las funciones y los gráficos estadísticos. Introduzca las funciones.



```
\Y1=X^3-2X
\Y2=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.

Resolución de un sistema de ecuaciones no lineales (cont.)

Procedimiento (continuación)

7. Pulse $\boxed{2\text{nd}}$ [CALC] **5** para seleccionar **5:intersect**. Pulse $\boxed{\text{ENTER}}$ para seleccionar la primera curva y $\boxed{\text{ENTER}}$ para seleccionar la segunda. Para realizar una estimación, sitúe el cursor de recorrido cerca de la intersección. Pulse $\boxed{\text{ENTER}}$. ¿Cuáles son las coordenadas del punto de intersección?
8. Pulse $\boxed{\text{ZOOM}}$ **4** para seleccionar **4:ZDecimal** y volver a ver el gráfico original.
9. Pulse $\boxed{\text{ZOOM}}$. 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

Programa

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.

```
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
: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-On(X,Y)
:End
:StorePic 6
```

Define la ventana de visualización

Inicio del grupo **For**

Grupo **If/Then**

Grupo **If/Then**

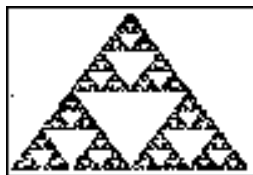
Grupo **If/Then**

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.

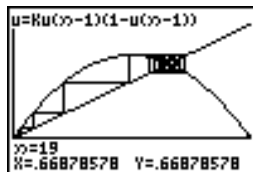
1. Pulse **[MODE]**. Seleccione **Seq** y los parámetros por defecto. Pulse **[2nd]** **[FORMAT]**. Seleccione el formato **Web** y los parámetros por defecto.
2. Pulse **[Y=]**. Borre todas las funciones y desactive todos los gráficos estadísticos. Introduzca la sucesión que corresponde a la expresión $Y=Kx(1-x)$.

$$u(n)=Ku(n-1)(1-u(n-1))$$

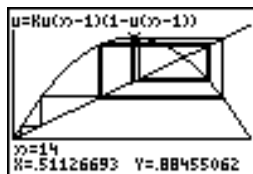
$$u(nMin)=.01$$

3. Pulse **[2nd]** **[QUIT]** para regresar a la pantalla principal y almacene **2.9** en **K**.
4. Pulse **[WINDOW]**. Defina las variables de ventana.

nMin=0	Xmin=0	Ymin=-.26
nMax=10	Xmax=1	Ymax=1.1
PlotStart=1	Xscl=1	Yscl=1
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
:-2π>Xmin
:2π>Xmax
:π/2>Xsc1
:-10>Ymin
:10>Ymax
:1>Ysc1
:DispGraph
:Pause
:FnOn 2
:Lbl Z
:Prompt C,D
:DispGraph
:Pause
:If C=A
:Text(1,1,"C IS OK")
:If C≠A
:Text(1,1,"C IS WRONG")
:If D=B
:Text(1,50,"D IS OK")
:If D≠B
:Text(1,50,"D IS WRONG")
:DispGraph
:Pause
:If C=A and D=B
:Stop
:Goto Z
```

Define las ecuaciones

Define los estilos de gráficos línea y trayectoria

Inicializa los coeficientes

Define la ventana de visualización

Muestra el gráfico

Solicita una estimación

Muestra el gráfico

Muestra el resultado

Muestra el gráfico

Sale si las suposiciones son correctas

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.

Tmin=0 **Xmin=-2** **Ymin=-3**
Tmax=2 π **Xmax=7.4** **Ymax=3**
Tstep=.1 **Xscl= $\pi/2$** **Yscl=1**

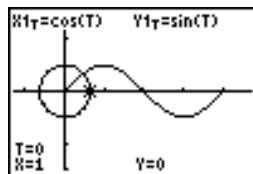
3. Pulse **[Y=]**. Desactive todas las funciones y los gráficos estadísticos. Introduzca las expresiones que definen el círculo de radio unidad centrado en (0,0).

```
Plot1 Plot2 Plot3
X1T  COS(T)
Y1T  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.

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 α 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 $T=0$.

$$X(T) = r \cos \alpha \quad \text{donde } \alpha = 2\pi Ts \text{ y } r = d/2$$
$$Y(T) = r + r \sin \alpha$$

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 (θ) de 66° 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

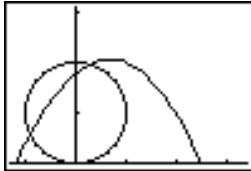
**Procedimiento
(continuación)**

3. Pulse $\boxed{Y=}$. 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 X_{2T} como ψ (trayectoria).

```
Plot1 Plot2 Plot3
\X1T  $\boxed{10\cos(\pi T/6)}$ 
Y1T  $\boxed{10+10\sin(\pi T/6)}$ 
 $\psi$ X2T  $\boxed{25-22T\cos(66^\circ)}$ 
Y2T  $\boxed{22T\sin(66^\circ)}$ 
-(9.8/2)T2
```

Sugerencia: Pruebe a configurar los estilos de gráficos como ψ X_{1T} y ψ X_{2T} , que muestra una silla sobre la noria y la pelota volando por el aire al pulsar $\boxed{\text{GRAPH}}$.

4. Pulse $\boxed{\text{GRAPH}}$ 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.



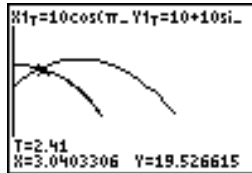
5. Pulse $\boxed{\text{WINDOW}}$. Cambie la ventana de visualización para concentrarse en esta parte del gráfico.

Tmin=1	Xmin=0	Ymin=10
Tmax=3	Xmax=23.5	Ymax=25.5
Tstep=.03	Xscl=10	Yscl=10

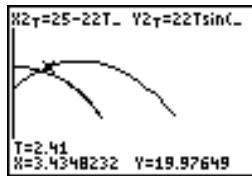
Uso de ecuaciones paramétricas: Problema de la noria (cont.)

Procedimiento (continuación)

6. Pulse $\overline{\text{TRACE}}$. 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 \square 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 $\overline{\text{TRACE}}$ 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

$$F(x) = \int_1^x 1/t \, dt = \ln(x), \quad x > 0 \quad \text{y que}$$

$$D_x \left[\int_1^x 1/t \, dt \right] = 1/x$$

Procedimiento 1 1. Pulse **[MODE]**. Seleccione los parámetros por defecto.

2. Pulse **[WINDOW]**. Defina la ventana de visualización.

Xmin=.01 **Xscl=1** **Ymax=2.5**
Xmax=10 **Ymin=-1.5** **Yscl=1**
Xres=3

3. Pulse **[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 Y_1 como \setminus (línea) y para Y_2 como ∇ (trayectoria).

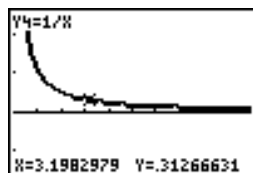
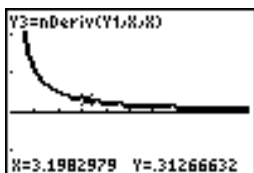
```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=fnInt(1/T,T,
1,X)
∇Y2=ln(X)
```

4. Pulse **[TRACE]**. Pulse **[←]**, **[↑]**, **[→]** y **[↓]** para comparar los valores de Y_1 e Y_2 .

5. Pulse **[Y=]**. Desactive Y_1 e Y_2 y después introduzca la derivada numérica de la integral de $1/X$ y la función $1/X$. Defina el estilo de gráficos para Y_3 como \setminus (línea) y para Y_4 como ∇ (gruesa).

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=fnInt(1/T,T,
1,X)
∇Y2=ln(X)
\Y3=nDeriv(Y1,X,X)
∇Y4=1/X
```

6. Pulse **[TRACE]**. Utilice de nuevo las teclas de cursor para comparar los valores de las dos funciones representadas, Y_3 e Y_4 .



Demostración del Teorema fundamental de cálculo (cont.)

Problema 2 Explore las funciones definidas por

$$y = \int_{-2}^x t^2 dt, \quad \int_0^x t^2 dt \quad y \quad \int_2^x t^2 dt$$

Procedimiento 2 1. Pulse $\boxed{Y=}$. Desactive todas las funciones. Utilice una lista para definir las tres funciones simultáneamente. Almacene la función en Y_5 .

```

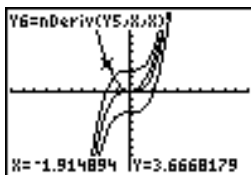
Plot1 Plot2 Plot3
1, X)
 $\Delta$ Y2=1n(X)
 $\Delta$ Y3=nDeriv(Y1, X,
X)
 $\Delta$ Y4=1/X
 $\Delta$ Y5=fnInt(T2, T, (-
-2, 0, 2), X)
    
```

2. Pulse \boxed{ZOOM} **6** para seleccionar **6:ZStandard**.
3. Pulse \boxed{TRACE} . Observe que las funciones parecen ser idénticas, pero están desplazadas verticalmente por una constante.
4. Pulse $\boxed{Y=}$. Introduzca la derivada numérica de Y_5 .

```

Plot1 Plot2 Plot3
 $\Delta$ Y3=nDeriv(Y1, X,
X)
 $\Delta$ Y4=1/X
 $\Delta$ Y5=fnInt(T2, T, (-
-2, 0, 2), X)
 $\Delta$ Y6=nDeriv(Y5, X,
X)
    
```

5. Pulse \boxed{TRACE} . Observe que, aunque los tres gráficos definidos por Y_5 son diferentes, comparten la misma derivada.

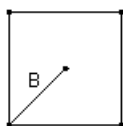


Cálculo del área de polígonos regulares de N lados

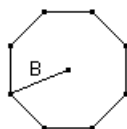
Problema

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, πr^2 .

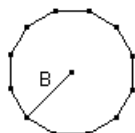
Considere la fórmula $A = NB^2 \sin(\pi / N) \cos(\pi / N)$ para el área de un polígono regular con N lados de igual longitud y una distancia B desde el centro a un vértice.



$N = 4$ 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 **▾** para visualizar el editor de ecuaciones.
2. Introduzca la fórmula como **0=A-NB²sin(π / N)cos(π / N)** y después pulse **ENTER**. Se mostrará el editor de resolución de ecuaciones interactivo.

```
A-NB^2sin(π/N)...=0
A=0
N=0
B=0
bound= (-1E99, 1...
```

3. 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.
4. Pulse **▾** **▾** para situar el cursor sobre **A** y después pulse **ALPHA** [SOLVE]. La solución de **A** se muestra en el editor de resolución de ecuaciones interactivo.

```
A-NB^2sin(π/N)...=0
▪ A=72.0000000000...
N=4
B=6
bound= (-1E99, 1...
▪ left-rt=0
```


Cálculo del área de polígonos regulares de N lados (cont.)

Procedimiento (continuación)

- 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 $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{\text{SOLVE}}$.
- Introduzca **N=8**. Para calcular la distancia **B**, sitúe el cursor sobre **B** y pulse $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{\text{SOLVE}}$. 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).

- Introduzca **B=6**. Para calcular el área **A**, sitúe el cursor sobre **A** y después pulse $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{\text{SOLVE}}$. 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 πB^2 .

Ahora represente la ecuación para ver cómo cambia el área a medida que aumenta el número de lados.

- Pulse $\boxed{\text{MODE}}$. Seleccione los parámetros por defecto.

- Pulse $\boxed{\text{WINDOW}}$. Defina la ventana de visualización.

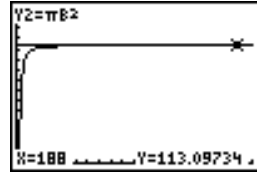
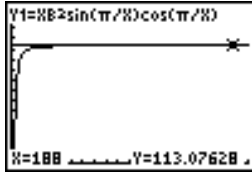
Xmin=0	Ymin=0
Xmax=200	Ymax=150
Xscl=10	Yscl=10
	Xres=1

- Pulse $\boxed{\text{Y=}}$. 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  $\square$ XB2=sin( $\pi$ /X)c
Os( $\pi$ /X)
-0Y2  $\square$  $\pi$ B2
```

**Procedimiento
(continuación)**

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 π^6 , que es aproximadamente 113.097. $Y_2 = \pi B^2$ (el área del círculo) es una asíntota horizontal de Y_1 . 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** (πr^2) a medida que **N** aumenta.



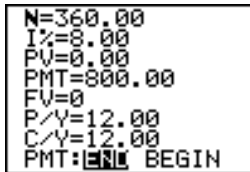
Cálculo y representación gráfica de pagos de hipotecas

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

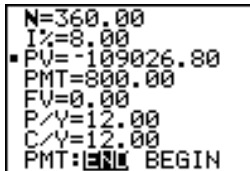
1. Pulse **[MODE]** y establezca el modo decimal fijo como **2** cifras decimales. Establezca los valores por defecto de los demás parámetros de modo.
2. Pulse **[2nd]** **[FINANCE]** **1** para acceder al Editor de resolución TVM (TVM Solver). Introduzca estos valores.



```
N=360.00
I%=8.00
PV=0.00
PMT=800.00
FV=0
P/Y=12.00
C/Y=12.00
PMT:[END] 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=**.

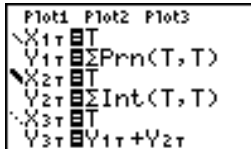


```
N=360.00
I%=8.00
PV=-109026.80
PMT=800.00
FV=0.00
P/Y=12.00
C/Y=12.00
PMT:[END] BEGIN
```

**Procedimiento
(continuación)**

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.

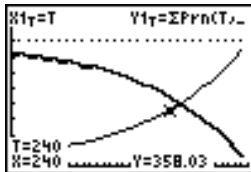


6. Defina estas variables de ventana.

Tmin=1	Xmin=0	Ymin=0
Tmax=360	Xmax=360	Ymax=1000
Tstep=12	Xscl=10	Yscl=100

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.



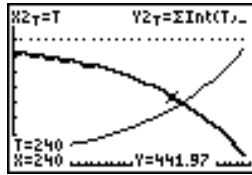
El gráfico muestra que para el pago número 240 (**X=240**), se aplican \$358.03 del pago de \$800 al principal (**Y=358.03**).

Nota: La suma de los pagos (**Y3T=Y1T+Y2T**) siempre es \$800.

Cálculo y representación gráfica de pagos de hipotecas (cont.)

Procedimiento (continuación)

8. Pulse \square para situar el cursor sobre la función del interés definida por $X2\tau$ e $Y2\tau$. 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 \square [QUIT] \square [FINANCE] **9** para copiar **9:bal(** en la pantalla principal. Compruebe los números del gráfico.

La pantalla muestra el resultado de la función $\text{bal}(239)$ como -66295.33 y el resultado de la función $\text{Ans} * (.08 / 12)$ como -441.97 .

¿En qué pago mensual la asignación de principal sobrepasará a la asignación de los intereses?

Capítulo 18: Gestión de la memoria

Contenido del capítulo	Verificar la memoria disponible.....	2
	Borrar el contenido de la memoria.....	3
	Borrar las entradas y el contenido de las listas	4
	Reiniciar la TI-83.....	5

Verificar la memoria disponible

Menú MEMORY

Para visualizar el menú MEMORY, pulse **[2nd] [MEM]**.

MEMORY

1: Check RAM...	Informa de la disponibilidad/uso de la memoria
2: Delete...	Muestra el menú DELETE FROM
3: Clear Entries	Vacía ENTRY (almacenamiento de últimas entradas)
4: ClrAllLists	Vacía todas las listas de la memoria
5: Reset...	Muestra el menú RESET (todos/valores predeterminados)

Visualizar la pantalla RAM de verificación

Check RAM muestra la pantalla Check RAM, en la que puede verse la cantidad total de memoria disponible y la cantidad de memoria utilizada por cada tipo de variable. Puede consultar esta pantalla para comprobar si necesita borrar variables de la memoria con el fin de dejar espacio para nuevos datos, como programas.

Para verificar el uso de RAM, siga estos pasos.

1. Pulse **[2nd] [MEM]** para mostrar el menú MEMORY.



2. Seleccione **1:Check RAM** para ver la pantalla Check RAM. La TI-83 indica las cantidades de memoria en bytes.



Nota: El símbolo ↓ en la columna de la fila inferior indica que puede desplazarse hacia abajo para ver más tipos de variables.

Nota: Los tipos de variables **Real**, **Y-Vars** y **Prgm** no se reinician después de borrar la memoria.

Para salir de la pantalla Check RAM, 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.

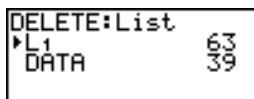
1. Pulse **[2nd]** [MEM] para mostrar el menú MEMORY.
2. Seleccione **2:Delete** para mostrar el menú secundario DELETE FROM.



```
DELETE FROM...
1:All...
2:Real...
3:Complex...
4:List...
5:Matrix...
6:Y-Vars...
7↓Prgm...
```

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.



```
DELETE:List
▶L1      63
DATA     39
```

4. Pulse **[↑]** y **[↓]** para desplazar el cursor de selección (▶) junto al elemento que desee borrar y pulse **[ENTER]**. La variable desaparecerá de la memoria. También puede borrar las variables una a una desde esta pantalla.

Para salir de cualquier pantalla DELETE: sin borrar nada, pulse **[2nd]** [QUIT], que le llevará a la pantalla principal.

Nota: Algunas variables del sistema no pueden borrarse, como por ejemplo, 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 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.

Reiniciar la TI-83

Menú secundario RESET

El menú secundario RESET ofrece la posibilidad de reiniciar toda la memoria (incluidos los valores predeterminados) o reiniciar los parámetros predeterminados mientras se conservan otros datos almacenados en la memoria, como programas y funciones Y=.

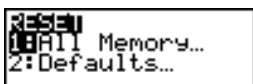
Reiniciar toda la memoria

Al reiniciar toda la memoria de la TI-83, ésta recupera sus valores originales. Se borran todas las variables que no sean del sistema, así como todos los programas. Todas las variables del sistema recuperan sus valores predeterminados.

Sugerencia: Antes de reiniciar toda la memoria, piense en liberar la suficiente memoria, borrando únicamente datos seleccionados (página 18-3).

Para reiniciar toda la memoria de la TI-83, siga estos pasos.

1. Pulse **2nd** [MEM] para mostrar el menú MEMORY.
2. Seleccione **5:Reset** para mostrar el menú secundario RESET.



```
RESET
1:All Memory...
2:Defaults...
```

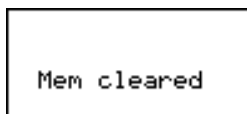
3. Seleccione **1:All Memory** para mostrar el menú de tercer nivel RESET MEMORY.



```
RESET MEMORY
1:No
2:Reset

Resetting memory
erases all data
and programs.
```

4. Lea el mensaje bajo el menú RESET MEMORY.
 - Para cancelar la reiniciación de la memoria y regresar a la pantalla principal, seleccione **1:No**.
 - Para borrar de la memoria todos los datos y programas, seleccione **2:Reset**. Se restablecerán todos los valores de fábrica. Aparecerá **Mem cleared** en la pantalla principal.



```
Mem cleared
```

Nota: Al vaciar la memoria, el contraste puede cambiar. Si la pantalla se oscurece o aclara, ajuste el contraste (Capítulo 1).

Reiniciar la TI-83 (continuación)

Reiniciar los valores predeterminados

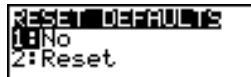
Cuando se reinician los valores predeterminados de la TI-83, se recuperan todos los valores originales de fábrica. Los datos y programas guardados no cambian.

Algunos ejemplos de valores predeterminados de la TI-83 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 representaciones estadísticas (Stat plots).
- Opciones de formato como **CoordOn** (coordenadas activadas); **AxesOn** y **ExprOn** (expresión activada).

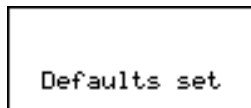
Para reiniciar todos los valores originales de TI-83, siga estos pasos.

1. Pulse **[2nd]** **[MEM]** para mostrar el menú MEMORY.
2. Seleccione **5:Reset** para mostrar el menú secundario RESET.
3. Seleccione **2:Defaults** para mostrar el menú de tercer nivel RESET DEFAULTS.



```
RESET DEFAULTS
1:No
2:Reset
```

4. Tenga en cuenta lo que supone reiniciar los valores predeterminados.
 - Para cancelar la reiniciación y regresar a la pantalla principal, seleccione **1:No**.
 - Para restablecer las opciones predeterminadas originales, seleccione **2:Reset**. Se restablecen las opciones predeterminadas. Aparece **Defaults set** en la pantalla principal.



```
Defaults set
```

Capítulo 19: Enlace de comunicaciones

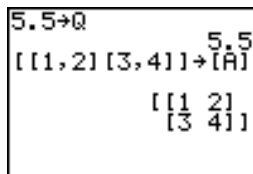
Contenido del capítulo	Conceptos básicos: Enviar variables..... 2
	Enlace de la TI-83 4
	Selección de elementos para enviarlos..... 5
	Recepción de elementos..... 7
	Transmisión de elementos..... 9
	Transmisión de listas a una TI-82 12
	Transmisión de una TI-82 a una TI-83 13
	Copia de seguridad de la memoria 15

Conceptos básicos: Enviar variables

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

Cree y almacene una variable y una matriz y, después, transfíralas a otra TI-83.

1. En la pantalla principal de la unidad emisora, pulse **5** **[.]** **5** **[STO▶]** **[ALPHA]** **Q**. Pulse **[ENTER]** para almacenar 5.5 en **Q**.
2. Pulse **[2nd]** **[[]]** **[2nd]** **[[]]** **1** **[.]** **2** **[2nd]** **[[]]** **[2nd]** **[[]]** **3** **[.]** **4** **[2nd]** **[[]]** **[2nd]** **[[]]** **[STO▶]** **[MATRX]**
 1. Pulse **[ENTER]** para almacenar la matriz en **[A]**.
3. Conecte las calculadoras con el cable de enlace.



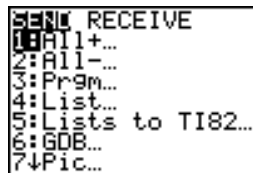
```
5.5→Q
[[1,2][3,4]]→[A]
5.5
[[1 2]
 [3 4]]
```

4. En la unidad receptora, pulse **[2nd]** **[LINK]** **[▶]** para ver el menú **RECEIVE**. Pulse **1** para seleccionar **1:Receive**. Aparece en pantalla el mensaje **Waiting...** y se enciende el indicador de actividad.
5. En la unidad emisora, pulse **[2nd]** **[LINK]** para acceder al menú **SEND**.
6. Pulse **2** para seleccionar **2:All-**. Se muestra la pantalla **All- SELECT**.



```
SEND RECEIVE
1:Receive
```

7. Pulse **[▼]** hasta que el cursor de selección (**▶**) esté al lado de **[A] MATRX**. Pulse **[ENTER]**.
8. Pulse **[▼]** hasta que el cursor de selección esté al lado de **Q REAL**. Pulse **[ENTER]**. El punto cuadrado que aparece al lado de **[A]** y **Q** indica que están seleccionados para enviarse.



```
SEND RECEIVE
1:All+...
2:All-...
3:Prgm...
4>List...
5:Lists to TI82...
6:GDB...
7↓Pic...
```



```
SEND TRANSMIT
L5 LIST
L6 LIST
[A] MATRX
Window WINDOW
RclWindow ZSTO
TblSet TABLE
↓Q REAL
```

-
9. En la unidad emisora, pulse **1** para acceder al menú TRANSMIT.



```
SELECT TRANSMIT
1:Transmit
```

10. En la unidad emisora, pulse **1** para seleccionar **1:Transmit** e iniciar la transmisión. La unidad receptora muestra el mensaje **Receiving...**. Cuando se transmiten los elementos, ambas unidades muestran el nombre y tipo de cada variable transmitida.



```
Receiving...
[A]          MATRX
Q           REAL
           Done
```

Enlace de la TI-83

Posibilidades de enlace de la TI-83

La TI-83 tiene un puerto para conectarse y comunicarse con otra TI-83, una TI-82, el Sistema de Calculator-Based Laboratory™ (CBL™), Calculator-Based Ranger™ (CBR™) o un ordenador personal (PC). El cable de enlace unidad a unidad se incluye con la TI-83. En este capítulo se describe cómo comunicarse con otra calculadora.

Cómo enlazar dos TI-83s

Puede transferir todas las variables y programas a otra TI-83 o hacer una copia de seguridad de toda la memoria de la TI-83. El software que hace posible esta comunicación está integrado en la TI-83. Para transmitir de una TI-83 a otra, siga los pasos descritos en las páginas 19-6 y 19-7.

Cómo enlazar una TI-82 y una TI-83

Puede transferir todas las variables y programas de una TI-82 a una TI-83. Asimismo, puede transferir las listas de la L1 a la L6 de una TI-83 a una TI-82. El software que hace posible esta comunicación está integrado en la TI-83. Para transmitir datos de una TI-82 a una TI-83, siga los pasos descritos en las páginas 19-10 y 19-12.

- No puede realizar una copia de seguridad de la memoria de una TI-82 en una TI-83.
- El único tipo de datos que puede transmitir desde una TI-83 a una TI-82 son los datos de lista almacenados en L1 a L6. Utilice la opción **5:Lists to TI82** (página 19-12) del menú LINK SEND.

Cómo conectar dos calculadoras con el cable

El puerto de enlace de la TI-83 está situado en la parte central del borde inferior de la calculadora.

1. Inserte **presionando con fuerza** cualquier extremo del cable en el puerto.
2. Inserte el otro extremo del cable en el puerto de la otra calculadora.

Cómo enlazar con CBL o CBR

Con un CBL o CBR y una TI-83, puede recopilar y analizar datos del mundo real. El sistema CBL es un accesorio opcional que se conecta a una TI-83 con el cable de enlace unidad a unidad.

Cómo enlazar con un PC o Macintosh

TI-GGRAPH LINK™ es un accesorio opcional que se enlaza con una TI-83 para permitir la comunicación con un ordenador personal.

Selección de elementos para enviarlos

Menú LINK SEND

Para acceder al menú LINK SEND, pulse $\boxed{2nd}$ [LINK].

SEND	RECEIVE	
1: All+...		Muestra todos los elementos seleccionados
2: All-...		Muestra todos los elementos cuya selección se ha anulado
3: Prgm...		Muestra todos los nombres de programas
4: List...		Muestra todos los nombres de listas
5: Lists to TI82...		Muestra los nombres de listas de la L1 a la L6
6: GDB...		Muestra todas las bases de datos de gráficos
7: Pic...		Muestra todos los tipos de datos de imágenes
8: Matrix...		Muestra todos los tipos de datos de matriz
9: Real...		Muestra todas las variables reales
0: Complex...		Muestra todas las variables complejas
A: Y- Vars...		Muestra todas las variables Y=
B: String...		Muestra todas las variables de cadena
C: Back Up...		Selecciona todo para una copia de seguridad en la TI-83

Cuando se selecciona una opción del menú LINK SEND, se muestra la pantalla SELECT correspondiente.

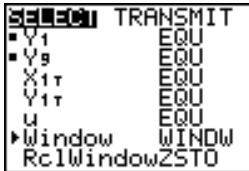
Nota: Las pantallas SELECT, a excepción de All+ SELECT, se visualizan inicialmente sin datos seleccionados.

Selección de elementos para enviarlos (continuación)

Cómo seleccionar elementos para enviarlos

Para seleccionar elementos y enviarlos desde la unidad emisora, siga estos pasos.

1. Pulse **[2nd]** [LINK] para acceder al menú LINK SEND.
2. Seleccione la opción de menú que describa el tipo de datos que desea enviar. Se muestra la pantalla SELECT correspondiente.
3. Pulse **[↑]** y **[↓]** para desplazar el cursor de selección (**▶**) al elemento que desee seleccionar o cuya selección desee anular.
4. Pulse **[ENTER]** para seleccionar o anular la selección del elemento. Los nombres seleccionados se marcan con un ■.



```
SELECT TRANSMIT
■ Y1 EQU
■ Y9 EQU
X1T EQU
Y1T EQU
U EQU
▶ Window WINDOW
RclWindowZSTO
```

5. Repita los pasos 3 y 4 para seleccionar o anular la selección de elementos adicionales.

Recepción de elementos

Menú LINK RECEIVE

Para acceder al menú LINK RECEIVE, pulse **[2nd][LINK]** **[▶]**.

SEND RECEIVE

1:Receive

Configura la unidad para recibir la transmisión de datos

Unidad receptora

Al seleccionar **1:Receive** en el menú LINK RECEIVE de la unidad receptora, aparecen en pantalla el mensaje **Waiting...** y el indicador de actividad. La unidad receptora está lista para recibir los elementos transmitidos. Para salir del modo de recepción sin recibir elementos, pulse **[ON]** y, seguidamente, seleccione **1:Quit** en el menú Error in Xmit.

Para transmitir, siga los pasos de la página 19-9.

Cuando se completa la transmisión, la unidad sale del modo de recepción; vuelva a seleccionar **1:Receive** para recibir más elementos. La unidad receptora muestra entonces una lista de elementos recibidos. Pulse **[2nd][QUIT]** para salir del modo de recepción.

Menú DuplicateName

Si se duplica un nombre de variable durante la transmisión, se visualiza el menú DuplicateName en la unidad receptora.

DuplicateName

1:Rename

Solicita el cambio de nombre de la variable que se está recibiendo

2:Overwrite

Sobrescribe los datos de la variable que se está recibiendo

3:Omit

Ignora la transmisión de la variable que se está enviando

4:Quit

Interrumpe la transmisión de la variable duplicada

Cuando se selecciona **1:Rename**, se muestra el indicador **Name=** y se activa el bloqueo alfabético. Introduzca un nuevo nombre de variable y pulse **[ENTER]**. La transmisión se reanuda.

Recepción de elementos (continuación)

Menú DuplicateName (continuación)

Cuando se selecciona **2:Overwrite**, los datos de la unidad emisora sobrescriben los datos existentes almacenados en la unidad receptora. La transmisión se reanuda.

Cuando se selecciona **3:Omit**, la unidad emisora no envía los datos del nombre de variable duplicado. La transmisión se reanuda con el siguiente elemento.

Cuando se selecciona **4:Quit**, la transmisión se interrumpe y la unidad receptora sale del modo de recepción.

Memoria insuficiente en la unidad receptora

Durante la transmisión, si la unidad receptora no tiene memoria suficiente para recibir un elemento, se muestra el menú Memory Full en la unidad receptora.

- Para ignorar este elemento en la transmisión actual, seleccione **1:Omit**. La transmisión se reanuda con el siguiente elemento.
- Para cancelar la transmisión y salir del modo de recepción, seleccione **2:Quit**.

Transmisión de elementos

Cómo transmitir elementos

Para transmitir los elementos una vez seleccionados en la unidad emisora (página 19-6) y tras configurar la unidad receptora para su recepción (página 19-7), siga estos pasos.

1. Pulse **[F4]** en la unidad emisora para acceder al menú TRANSMIT.

```
SELECT TRANSMIT
1:Transmit
```

2. Compruebe que **Waiting...** aparece en la unidad receptora para indicar que está en modo de recepción (página 19-7).
3. Pulse **[ENTER]** para seleccionar **1:Transmit**. El nombre y tipo de cada elemento se muestran línea por línea en la unidad emisora según se colocan en cola para su transmisión y, después, en la unidad receptora según van siendo aceptados.

```
Y1      EQU
▶Y9     EQU
        Done
```

```
Receiving...
Y1      EQU
▶Y9     EQU
        Done
```

Una vez transmitidos todos los elementos seleccionados, se muestra el mensaje **Done** en ambas calculadoras. Pulse **[F4]** y **[F5]** para desplazarse por los nombres.

Cómo interrumpir una transmisión

Para interrumpir una transmisión de enlace, pulse **[ON]**. En ambas unidades se muestra el menú Error in Xmit. Para salir del menú de errores, seleccione **1:Quit**.

Transmisión de elementos (continuación)

Condiciones de error

Se produce un error de transmisión tras uno o dos segundos si:

- No hay un cable conectado a la unidad emisora.
- No hay un cable conectado a la unidad receptora.
Nota: Si el cable está conectado, presiónelo con fuerza y vuelva a intentarlo.
- La unidad receptora no está configurada para recibir la transmisión.
- Ha intentado realizar una copia de seguridad entre una TI-82 y una TI-83.
- Ha intentado una transferencia de datos de una TI-83 a una TI-82 con datos que no sean listas de **L1** a **L6** o sin utilizar la opción de menú **5:Lists to TI82**.

Aunque no se produzca un error de transmisión, estas dos situaciones impiden la correcta transmisión.

- Ha intentado utilizar **Get(** con una calculadora en vez de un CBL o CBR.
- Ha intentado utilizar **GetCalc(** con una TI-82 en vez de una TI-83.

Cómo transmitir elementos a una TI-83 adicional

Tras enviar o recibir datos, puede repetir la misma transmisión a unidades TI-83 adicionales -- ya sea desde la unidad emisora o desde la receptora -- sin tener que seleccionar de nuevo los datos que se van a enviar. Los elementos actuales permanecen seleccionados.

Nota: No puede repetir la transmisión si ha seleccionado All+ o All-. Debe seleccionar All+ r All- en el menú LINK SEND para transmitir los datos a otra unidad.

Para transmitir a una TI-83 adicional, siga estos pasos.

1. Configure la TI-83 para recibir (página 19-7).
2. No seleccione ni anule la selección de elementos nuevos para enviarlos. Si selecciona o anula la selección de un elemento, todas las selecciones o anulaciones de la transmisión previa se suprimen.
3. Desconecte el cable de enlace de una TI-83 y conéctelo a la TI-83 adicional.
4. Configure la TI-83 adicional para recibir (página 19-8).
5. Pulse **[2nd]** [LINK] en la TI-83 emisora para acceder al menú LINK SEND.
6. Seleccione la opción de menú que utilizó para la última transmisión. Los datos de esta última transmisión siguen seleccionados.
7. Pulse **[>]** para acceder al menú LINK TRANSMIT.
8. Confirme que la unidad receptora está configurada para recibir (página 19-8).
9. Pulse **[ENTER]** para seleccionar **1:Transmit** e iniciar la transmisión.

Transmisión de listas a una TI-82

Cómo transmitir listas a una TI-82

El único tipo de datos que pueden transmitirse desde una TI-83 a una TI-82 son los datos de lista almacenados en L1 a L6.

Para transmitir a una TI-82 los datos de lista que se almacenan en las listas de la TI-83 L1, L2, L3, L4, L5, o L6, siga estos pasos.

1. Pulse **[2nd]** [LINK] **5** en la TI-83 emisora para seleccionar **5:Lists to TI82**. Se muestra la pantalla SELECT.
2. Seleccione cada lista que desee transmitir.
3. Pulse **[▶]** para acceder al menú LINK TRANSMIT.
4. Confirme que la unidad receptora está configurada para recibir (página 19-7).
5. Pulse **[ENTER]** para seleccionar **1:Transmit** e iniciar la transmisión.

Nota: Si la dimensión de una lista de TI-83 seleccionada para enviarse es > 99, la TI-82 receptora truncará la lista en el elemento 99º durante la transmisión.

Transmisión de una TI-82 a una TI-83

Diferencias resueltas entre una TI-82 y una TI-83

Por lo general, puede transmitir elementos a una TI-83 desde una TI-82, pero las diferencias entre los dos productos pueden afectar a algunos datos transmitidos. En la tabla se muestran las diferencias para las que el software integrado en la TI-83 se ajusta automáticamente cuando una TI-83 recibe datos de una TI-82.

TI-82	TI-83
<i>nMin</i>	PlotStart
<i>nStart</i>	<i>nMin</i>
<i>Un</i>	<i>u</i>
<i>Vn</i>	<i>v</i>
<i>UnStart</i>	<i>u(nMin)</i>
<i>VnStart</i>	<i>v(nMin)</i>
<i>TblMin</i>	<i>TblStart</i>

Por ejemplo, si transmite desde una TI-82 a una TI-83 un programa que contiene ***nStart*** en una línea de comando y después muestra dicho programa en la TI-83 receptora, verá que ***nMin*** ha sustituido automáticamente a ***nStart*** en la línea de comando.

Diferencias sin resolver entre la TI-82 y la TI-83

El software integrado en la TI-83 no puede resolver algunas diferencias entre la TI-82 y la TI-83, diferencias que se describen a continuación. Debe editar los datos en la TI-83 tras la transmisión para resolverlas o la TI-83 interpretará erróneamente los datos.

La TI-83 reinterpreta las funciones con prefijo de la TI-82 para incluir paréntesis abiertos, lo que puede añadir paréntesis extraños a las expresiones transmitidas.

Por ejemplo, si transmite ***sin X+5*** desde una TI-82 a una TI-83, la TI-83 reinterpreta la función como ***sin(X+5)***. Sin un paréntesis de cierre tras ***X***, la TI-83 la interpreta como ***sin(X+5)***, no como la suma de ***5*** y ***sin(X)***.

Transmisión de una TI-82 a una TI-83 (continuación)

Diferencias sin resolver entre la TI-82 y la TI-83 (continuación)

Si se transmite una instrucción de TI-82 que la TI-83 no puede traducir, se muestra el menú ERR:INVALID cuando la TI-83 intenta ejecutar la instrucción. Por ejemplo, en la TI-82, el grupo de caracteres U_{n-1} se copia en la posición del cursor al pulsar $\overline{2nd}$ [U_{n-1}]. La TI-83 no puede traducir directamente U_{n-1} a la sintaxis de la TI-83 $u(n-1)$, por lo que se muestra el menú ERR:INVALID.

Nota: Las reglas de multiplicación implícitas de la TI-83 son diferentes de las de la TI-82. Por ejemplo, la TI-83 evalúa $1/2X$ como $(1/2)*X$, mientras que la TI-82 evalúa $1/2X$ como $1/(2*X)$ (Capítulo 2).

Copia de seguridad de la memoria

Copia de seguridad de la memoria

Para copiar el contenido exacto de la memoria de la TI-83 emisora en la memoria de la TI-83 receptora, ponga la otra unidad en modo de recepción. A continuación, en la unidad receptora, seleccione **C:Back Up** en el menú LINK SEND.

- **Advertencia: C:Back Up** sobrescribe la memoria de la unidad receptora; se pierde toda la información de la memoria de la unidad receptora.

Nota: Si no desea realizar una copia de seguridad, seleccione **2:Quit** para volver al menú LINK SEND.

- Seleccione **1:Transmit** para iniciar la transmisión.



```
MEMORY BACKUP
1:Transmit
2:Quit
```

Unidad receptora

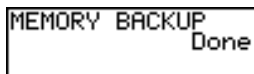
Como comprobación de seguridad para evitar la pérdida accidental de memoria, el mensaje **WARNING - Backup** se muestra en pantalla cuando la unidad receptora recibe el aviso de una copia de seguridad.

- Para seguir con el proceso de copia de seguridad, seleccione **1:Continue**. Se inicia la transmisión de la copia de seguridad.
- Para impedir la copia de seguridad, seleccione **2:Quit**.

Nota: Si se produce un error de transmisión durante una copia de seguridad, la unidad receptora se reinicia.

Copia de seguridad de la memoria completa

Una vez finalizada la copia de seguridad, la calculadora emisora y la receptora muestran un mensaje de confirmación.



```
MEMORY BACKUP
Done
```


Apéndice A

Apéndice A	Tabla de funciones e instrucciones	A-2
	Mapa de menús de la TI-83.....	A-49
	Variables	A-59
	Fórmulas estadísticas	A-61
	Fórmulas financieras.....	A-65

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 una pulsación de tecla que sólo es válida en el editor de programas. Algunas permiten el acceso a menús que sólo están disponibles en el editor de programas. Otras insertan instrucciones de modo, formato o tablas (que cambian los parámetros) sólo en el editor de programas.

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
abs(valor)	Devuelve el valor absoluto de un número real, una expresión, lista o matriz.	$\boxed{\text{MATH}}$ NUM 1:abs(	2-14 10-11
abs(valor)	Devuelve la magnitud de un número complejo o una lista de números complejos.	$\boxed{\text{MATH}}$ CPX 5:abs(	2-20
<i>valorA and 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.	$\boxed{2\text{nd}}$ [TEST] LOGIC 1:and	2-28

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
angle (<i>valor</i>)	Devuelve el argumento de un número complejo o lista de números complejos.	[MATH] CPX 4:angle(	2-20
ANOVA (<i>lista1,lista2</i> [, <i>lista3,...,lista20</i>])	Calcula un análisis unidireccional de varianza para comparar las medias de dos a 20 poblaciones.	[STAT] TESTS F:ANOVA(	13-26
Ans	Devuelve la última respuesta.	[2nd] [ANS]	1-21
augment (<i>matrizA,matrizB</i>)	Devuelve la matriz resultado de adjuntar la <i>matrizA</i> a <i>matrizB</i> como nuevas columnas.	[MATRX] MATH 7:augment(	10-15
augment (<i>listaA,listaB</i>)	Devuelve una lista que es <i>listaB</i> concatenada al final de <i>listaA</i> .	[2nd] [LIST] OPS 9:augment(	11-19
AxesOff	Desactiva la representación de los ejes de los gráficos.	† [2nd] [FORMAT] AxesOff	3-15
AxesOn	Activa los ejes de los gráficos	† [2nd] [FORMAT] AxesOn	3-15
a+bi	Establece el modo de números complejos en forma cartesiana (<i>a+bi</i>).	† [MODE] a+bi	1-14
bal (<i>npago</i> [, <i>valorredon</i>])	Calcula el saldo en <i>npago</i> de un plan de amortización utilizando los valores almacenados en PV , I% y PMT , redondeando el cálculo a <i>valorredon</i> .	[2nd] [FINANCE] CALC 9:bal(	14-9
binomcdf (<i>númpruebas,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] DISTR A:binomcdf(	13-35

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
binompdf (<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.	$\boxed{2nd}$ [DISTR] DISTR 0:binompdf(	13-35
χ^2 cdf (<i>límiteinferior</i> , <i>límitesuperior</i> , <i>df</i>)	Calcula la probabilidad de distribución de χ^2 (ji cuadrado) entre el <i>límiteinferior</i> y el <i>límitesuperior</i> para los <i>df</i> (grados de libertad, gl) especificados.	$\boxed{2nd}$ [DISTR] DISTR 7: χ^2 cdf(	13-33
χ^2 pdf (<i>x</i> , <i>df</i>)	Calcula la función de densidad de probabilidad (pdf/fdp) para la distribución de χ^2 en un valor x especificado.	$\boxed{2nd}$ [DISTR] DISTR 6: χ^2 pdf(	13-33
χ^2 - Test (<i>matrizobservada</i> , <i>matrizesperada</i> [, <i>indicdibj</i>])	Calcula una prueba de ji cuadrado. <i>indicdibj</i> =1 dibuja el resultado; <i>indicdibj</i> =0 calcula el resultado.	† [STAT] TESTS C: χ^2-Test(	13-23
Circle (<i>X</i> , <i>Y</i> , <i>radio</i>)	Traza un círculo con centro (X , Y) y <i>radio</i> .	$\boxed{2nd}$ [DRAW] DRAW 9:Circle(	8-11
Clear Entries	Borra todos los datos que contiene la zona de almacenamiento Last Entry.	$\boxed{2nd}$ [MEM] MEMORY 3:Clear Entries	18-4
ClrAllLists	Define como 0 la dimensión de todas las listas de la memoria.	$\boxed{2nd}$ [MEM] MEMORY 4:ClrAllLists	18-4
ClrDraw	Borra todos los elementos dibujados en un gráfico o un dibujo.	$\boxed{2nd}$ [DRAW] DRAW 1:ClrDraw	8-5

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
ClrHome	Borra la pantalla principal.	† [PRGM] I/O	16-21
ClrList <i>nombredelista1</i> [, <i>nombredelista2</i> , ..., <i>nombredelista n</i>]	Define como 0 la dimensión de uno o más <i>nombredelista</i> de la TI-83 o creados por el usuario.	[STAT] EDIT 4:ClrList	12-22
ClrTable	Borra todos los valores de la tabla.	† [PRGM] I/O	16-21
conj (<i>valor</i>)	Devuelve el conjugado de un número complejo o de una lista de números complejos.	[MATH] CPX 1:conj(	2-19
Connected	Establece el modo de trazado conectado; restablece todos los parámetros de estilo de gráficos del editor Y= a $\frac{\pi}{4}$.	† [MODE] Connected	1-13
CoordOff	Desactiva la visualización de coordenadas del cursor.	† [2nd] [FORMAT] CoordOff	3-15
CoordOn	Activa la visualización de coordenadas del cursor.	† [2nd] [FORMAT] CoordOn	3-15
cos (<i>valor</i>)	Devuelve el coseno de un número real, una expresión o lista.	[COS]	2-3
cos⁻¹ (<i>valor</i>)	Devuelve el arcocoseno de un número real, una expresión o lista.	[2nd] [COS ⁻¹]	2-3
cosh (<i>valor</i>)	Devuelve el coseno hiperbólico de un número real, una expresión o lista.	[2nd] [CATALOG] cosh(	15-10

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

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.	$\boxed{2nd}$ [CATALOG] cosh⁻¹(	15-10
CubicReg [<i>nombredelistax</i> , <i>nombredelistay</i> , <i>listfrec</i> <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{STAT} CALC 6:CubicReg	12-29
cumSum (<i>lista</i>)	Devuelve una lista de las sumas acumulativas de los elementos de <i>lista</i> , empezando en el primer elemento.	$\boxed{2nd}$ [LIST] OPS 6:cumSum(	11-16
cumSum (<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{MATRIX} MATH 0:cumSum(	10-17
dbd (<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.	$\boxed{2nd}$ [FINANCE] CALC D:dbd(	14-13
<i>valor</i> ► Dec	Muestra un número real o complejo, una expresión, lista o matriz en forma decimal.	\boxed{MATH} MATH 2: ►Dec	2-6
Degree	Establece el modo de ángulos en grados.	† \boxed{MODE} Degree	1-13

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
DelVar <i>variable</i>	Borra de la memoria el contenido de <i>variable</i> .	† [PRGM] CTL G:DelVar	16-16
DependAsk	Configura la tabla de manera que se soliciten los valores de la variable dependiente.	† [2nd] [TBLSET] Depend: Ask	7-3
DependAuto	Configura la tabla de manera que genere automáticamente los valores de la variable dependiente.	† [2nd] [TBLSET] Depend: Auto	7-3
det (<i>matriz</i>)	Devuelve el determinante de <i>matriz</i> .	[MATRX] MATH 1:det(	10-13
DiagnosticOff	Desactiva el modo de diagnósticos; no se muestran r , r² y R² como resultados del modelo de regresión.	[2nd] [CATALOG] DiagnosticOff	12-26
DiagnosticOn	Activa el modo de diagnósticos; se muestran r , r² y R² como resultados del modelo de regresión.	[2nd] [CATALOG] DiagnosticOn	12-26
dim (<i>lista</i>)	Devuelve la dimensión de <i>lista</i> .	[2nd] [LIST] OPS 3:dim(	11-14
dim (<i>matriz</i>)	Devuelve la dimensión de <i>matriz</i> como una lista.	[MATRX] MATH 3:dim(	10-14
<i>longitud</i> → dim (<i>nombredelista</i>)	Asigna una nueva dimensión (longitud) a una lista nueva o ya existente.	[2nd] [LIST] OPS 3:dim(	11-14

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
{filas,columnas}→dim (matriz)	Asigna nuevas dimensiones a una matriz nueva o ya existente.	[MTRX] MATH 3: Dim(	10-14
Disp	Presenta la pantalla principal.	† [PRGM] I/O 3:Disp	16-19
Disp [valorA,valorB, valorC,...,valor n].	Muestra cada valor.	† [PRGM] I/O 3:Disp	16-19
DispGraph	Muestra el gráfico.	† [PRGM] I/O 4:DispGraph	16-20
DispTable	Muestra la tabla.	† [PRGM] I/O 5:DispTable	16-20
valor▶DMS	Muestra el <i>valor</i> en el formato DMS.	[2nd] [ANGLE] ANGLE 4: ▶DMS	2-25
Dot	Establece el modo de trazado de puntos; restablece todos los parámetros de estilo de gráficos del editor $Y=a^{\cdot}$.	† [MODE] Dot	1-13
DrawF <i>expresión</i>	Dibuja la <i>expresión</i> (en X) en el gráfico.	[2nd] [DRAW] DRAW 6:DrawF	8-9
DrawInv <i>expresión</i>	Dibuja la inversa de la <i>expresión</i> representando los valores X en el eje y y los valores Y en el eje x.	[2nd] [DRAW] DRAW 8:DrawInv	8-9
:DS<(variable,valor) <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<(	16-15

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
e[^](potencia)	Devuelve e elevado a <i>potencia</i> .	[2nd] [e ^x]	2-4
e[^](lista)	Devuelve una lista de e elevado a cada elemento de <i>lista</i> .	[2nd] [e ^x]	2-4
Exponente: <i>valor</i> E <i>exponente</i>	Devuelve <i>valor</i> multiplicado por 10 elevado a <i>exponente</i> .	[2nd] [EE]	1-8
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]	1-8
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]	1-8
► Eff (<i>tipo nominal</i> , <i>períodos componentes</i>)	Calcula el tipo de interés efectivo.	[2nd] [FINANCE] CALC C: ►Eff(	14-12
Else <i>Ver If:Then:Else</i>			
End	Identifica el final de un bucle While , For , Repeat o If-Then-Else .	† [PRGM] CTL 7:End	16-13
Eng	Establece el modo de presentación en notación de ingeniería.	† [MODE] Eng	1-12
EquString (<i>Y= var</i> , Strn)	Convierte el contenido de <i>Y= var</i> en una cadena y la almacena en Strn .	[2nd] [CATALOG] EquString(	15-8
expr (<i>cadena</i>)	Convierte <i>cadena</i> en una expresión y la ejecuta.	[2nd] [CATALOG] expr(	15-8

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
ExpReg [<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> .	$\boxed{\text{STAT}}$ CALC 0:ExpReg	12-30
ExprOff	Desactiva la visualización de expresiones durante TRACE.	† $\boxed{2\text{nd}}$ [FORMAT] ExprOff	3-15
ExprOn	Activa la visualización de expresiones durante TRACE.	† $\boxed{2\text{nd}}$ [FORMAT] ExprOn	3-15
Fcdf (<i>límiteinferior</i> , <i>límitesuperior</i> , <i>df del</i> <i>numerador</i> , <i>df del</i> <i>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</i> <i>numerador</i> y <i>df del</i> <i>denominador</i> .	$\boxed{2\text{nd}}$ [DISTR] DISTR 9:Fcdf(	13-34
Fill (<i>valor</i> , <i>matriz</i>)	Almacena <i>valor</i> en cada elemento de <i>matriz</i> .	$\boxed{\text{MATRIX}}$ MATH 4:Fill(	10-14
Fill (<i>valor</i> , <i>nombredelista</i>)	Almacena <i>valor</i> en cada elemento de <i>nombredelista</i> .	$\boxed{2\text{nd}}$ [LIST] OPS 4:Fill(	11-15
Fix #	Establece el modo de # decimales fijos.	† $\boxed{\text{MODE}}$ 0123456789 (seleccionar uno)	1-12
Float	Establece el modo de coma decimal flotante.	† $\boxed{\text{MODE}}$ Float	1-12

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
fMax (<i>expresión,variable, inferior,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.	[MATH] MATH 7:fMax(	2-7
fMin (<i>expresión,variable, inferior,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.	[MATH] MATH 6:fMin(	2-7
fnInt (<i>expresión,variable, inferior,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.	[MATH] MATH 9:fnInt(	2-8
FnOff [# <i>función</i> ,# <i>función</i> , ..., <i>función n</i>]	Anula la selección de todas las funciones Y= o de aquellas que se especificuen.	[VARS] Y-VARS 4:On/Off 2:FnOff	3-8
FnOn [# <i>función</i> ,# <i>función</i> , ..., <i>función n</i>]	Selecciona todas las funciones Y= o aquellas que se especificuen.	[VARS] Y-VARS 4:On/Off 1:FnOn	3-8
:For (<i>variable,principio,fin</i> [, <i>incremento</i>]) :mandatos :End :mandatos	Ejecuta <i>mandatos</i> hasta End , 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> .	† [PRGM] CTL 4:For(	16-11

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
fPart (<i>valor</i>)	Devuelve la parte o partes fraccionarias de un número real o complejo, de una expresión, lista o matriz.	$\boxed{\text{MATH}}$ NUM 4:fPart(	2-15 10-12
Fpdf (<i>x</i> , <i>df del numerador</i> , <i>df del denominador</i>)	Calcula la probabilidad de distribución F entre el <i>límite inferior</i> y el <i>límite superior</i> para los grados de libertad especificados <i>df del numerador</i> y <i>df del denominador</i> .	$\boxed{2\text{nd}}$ [DISTR] DISTR 8:Fpdf(	13-34
<i>valor</i> ► Frac	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.	$\boxed{\text{MATH}}$ MATH 1: ►Frac	2-6
Full	Establece el modo de pantalla completa.	† $\boxed{\text{MODE}}$ Full	1-14
Func	Establece el modo de representación gráfica de funciones cartesianas.	† $\boxed{\text{MODE}}$ Func	1-13
gcd (<i>valorA</i> , <i>valorB</i>)	Devuelve el máximo común divisor de <i>valorA</i> y <i>valorB</i> , que pueden ser números reales o listas.	$\boxed{\text{MATH}}$ NUM 9:gcd(	2-16
geometcdf (<i>p</i> , <i>x</i>)	Calcula una probabilidad acumulativa en <i>x</i> , el número de la prueba en la que se produce el primer acierto, para la distribución geométrica discreta con la probabilidad de acierto especificada <i>p</i> .	$\boxed{2\text{nd}}$ [DISTR] DISTR E:geometcdf(	13-36

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
geometpdf (<i>p,x</i>)	Calcula una probabilidad en <i>x</i> , el número de la prueba en la que se produce el primer acierto, para la distribución geométrica discreta con la probabilidad de acierto especificada <i>p</i> .	[2nd] [DISTR] DISTR D:geometpdf(	13-36
Get (<i>variable</i>)	Obtiene el valor de <i>variable</i> a partir del sistema CBL y lo almacena en <i>variable</i> .	† [PRGM] I/O A:Get(	16-22
GetCalc (<i>variable</i>)	Obtiene el valor de <i>variable</i> de otra TI-83 y lo almacena en <i>variable</i> en la TI-83 receptora.	† [PRGM] I/O 0:GetCalc(	16-22
getKey	Devuelve el código correspondiente a la última tecla que se ha pulsado, o bien 0 , si no se ha pulsado una tecla.	† [PRGM] I/O 7:getKey	16-21
Goto <i>etiqueta</i>	Transfiere el control a <i>etiqueta</i> .	† [PRGM] CTL 0:Goto	16-14
GraphStyle (# <i>función</i> , # <i>estgráfico</i>)	Establece un <i>estgráfico</i> para # <i>función</i> .	† [PRGM] CTL H:GraphStyle(	16-16
GridOff	Desactiva el formato de cuadrícula.	† [2nd] [FORMAT] GridOff	3-15
GridOn	Activa el formato de cuadrícula.	† [2nd] [FORMAT] GridOn	3-15
G-T	Establece el modo de pantalla dividida vertical gráfico-tabla.	† [MODE] G-T	1-14
Horiz	Establece el modo de pantalla dividida horizontal.	† [MODE] Horiz	1-14

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
Horizontal <i>y</i>	Dibuja una línea horizontal en <i>y</i> .	[2nd] [DRAW] DRAW 3:Horizontal	8-7
identity (<i>dimensión</i>)	Devuelve la matriz de identidad de <i>dimensión</i> filas \times <i>dimensión</i> columnas.	[MATH] MATH 5:identity(	10-14
:If <i>condición</i> :mandato <i>A</i> :mandatos	Si <i>condición</i> = 0 (falsa), omite <i>mandatoA</i> .	† [PRGM] CTL 1:If	16-10
:If <i>condición</i> :Then :mandatos :End :mandatos	Ejecuta los <i>mandatos</i> incluidos entre Then y End si <i>condición</i> = 1 (verdadera).	† [PRGM] CTL 2:Then	16-10
:If <i>condición</i> :Then :mandatos :Else :mandatos :End :mandatos	Ejecuta los <i>mandatos</i> incluidos entre Then y Else si <i>condición</i> = 1 (verdadera); entre Else y End si <i>condición</i> = 0 (falsa).	† [PRGM] CTL 3:Else	16-11
imag (<i>valor</i>)	Devuelve la parte imaginaria (no real) de un número complejo o de una lista de números complejos.	[MATH] CPX 3:imag(	2-19
IndpntAsk	Configura la tabla de manera que solicite los valores de la variable independiente.	† [2nd] [TBLSET] Indpnt: Ask	7-3
IndpntAuto	Configura la tabla de manera que genere automáticamente los valores de la variable independiente.	† [2nd] [TBLSET] Indpnt: Auto	7-3
Input	Presenta el gráfico.	† [PRGM] I/O 1:Input	16-17

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
Input [<i>variable</i>] Input [" <i>texto</i> ", <i>variable</i>]	Pide una valor para almacenar en <i>variable</i> .	† [PRGM] I/O	16-18
Input [Strn , <i>variable</i>]	Muestra Strn y almacena el valor introducido en <i>variable</i> .	† [PRGM] I/O 1:Input	16-18
inString (<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] inString(	15-8
int (<i>valor</i>)	Devuelve el entero más grande \leq un número real o complejo, de una expresión, lista o matriz.	[MATH] NUM 5:int(	2-15 10-12
ΣInt (<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.	[2nd] [FINANCE] CALC A:ΣInt(	14-9
invNorm (<i>área</i> [μ , σ])	Calcula la función de distribución normal acumulativa inversa para un <i>área</i> dada bajo la curva de distribución normal especificada por μ y σ .	[2nd] [DISTR] DISTR 3:invNorm(	13-32
iPart (<i>valor</i>)	Devuelve la parte entera de un número real o complejo, de una expresión, lista o matriz.	[MATH] NUM 3:iPart(	2-15 10-12
irr (<i>ALO</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.	[2nd] [FINANCE] CALC 8:irr(	14-8

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
:IS> (<i>variable,valor</i>) <i>:mandatoA</i> <i>:mandatos</i>	Incrementa <i>variable</i> en 1, omite <i>mandatoA</i> si <i>variable</i> > <i>valor</i> .	† [PRGM] CTL A:IS>(	16-14
L <i>nombredelista</i>	Identifica los caracteres que le siguen (de uno a cinco) como un nombre de lista creada por el usuario.	[2nd] [LIST] OPS B: L	11-20
LabelOff	Desactiva las etiquetas de los ejes.	† [2nd] [FORMAT] LabelOff	3-15
LabelOn	Activa las etiquetas de los ejes.	† [2nd] [FORMAT] LabelOn	3-15
Lbl <i>etiqueta</i>	Crea una <i>etiqueta</i> de uno o dos caracteres.	† [PRGM] CTL 9:Lbl	16-14
lcm (<i>valorA,valorB</i>)	Devuelve el mínimo común múltiplo de <i>valorA</i> y <i>valorB</i> , que pueden ser números reales o listas.	[MATH] NUM 8:lcm(	2-16
length (<i>cadena</i>)	Devuelve el número de caracteres de <i>cadena</i> .	[2nd] [CATALOG] length(	15-9
Line (<i>X₁,Y₁,X₂,Y₂</i>)	Traza un segmento desde (<i>X₁,Y₁</i>) hasta (<i>X₂,Y₂</i>).	[2nd] [DRAW] DRAW 2:Line(	8-6
Line (<i>X₁,Y₁,X₂,Y₂,0</i>)	Borra el segmento que conecta (<i>X₁,Y₁</i>) con (<i>X₂,Y₂</i>).	[2nd] [DRAW] DRAW 2:Line(	8-6
LinReg (a+bx) <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] CALC 8:LinReg (a+bx)	12-29

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
LinReg(ax+b) <i>nombredelistax</i> , <i>nombredelistay</i> , listfrec , <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] CALC 4:LinReg(ax+b)	12-29
LinRegTTest [<i>nombredelistax</i> , <i>nombredelistay</i> , listfrec , <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] TESTS E:LinRegTTest	13-25
ΔList(lista)	Devuelve una lista que contiene las diferencias entre los elementos consecutivos de <i>lista</i> .	[2nd] [LIST] OPS 7:ΔList(	11-16
List→matr(nombredelista1, ..., nombredelista n, matriz)	Rellena <i>matriz</i> columna por columna con los elementos de cada <i>nombredelista</i> especificado.	[2nd] [LIST] OPS 0>List→matr(	11-19
ln(valor)	Devuelve el logaritmo neperiano de un número real o complejo, o de una expresión o lista.	[LN]	2-4
LnReg [<i>nombredelistax</i> , <i>nombredelistay</i> , listfrec , <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> .	[STAT] CALC 9:LnReg	12-30
log(valor)	Devuelve el logaritmo de un número real o complejo, o de una expresión o lista.	[LOG]	2-4

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
Logistic [<i>nombredelistax</i> , <i>nombredelistay</i> , <i>listfrec</i> , <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> .	[STAT] CALC B:Logistic	12-30
Matr►list (<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> .	[2nd] [LIST] OPS A:Matr►list(	11-19
Matr►list (<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> .	[2nd] [LIST] OPS A:Matr►list(	11-19
max (<i>valorA</i> , <i>valorB</i>)	Devuelve el mayor de <i>valorA</i> y <i>valorB</i> .	[MATH] NUM 7:max(	2-15
max (<i>lista</i>)	Devuelve el mayor elemento real o complejo de <i>lista</i> .	[2nd] [LIST] MATH 2:max(	11-21
max (<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> .	[2nd] [LIST] MATH 2:max(	11-21
max (<i>valor</i> , <i>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] MATH 2:max(	11-21
mean (<i>lista</i> [, <i>listfrec</i>])	Devuelve la media de <i>lista</i> con la frecuencia de <i>listfrec</i> .	[2nd] [LIST] MATH 3:mean(	11-21
median (<i>lista</i> [, <i>listfrec</i>])	Devuelve la mediana de <i>lista</i> con la frecuencia de <i>listfrec</i> .	[2nd] [LIST] MATH 4:median(	11-21

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
Med-Med [<i>nombredelistax</i> , <i>nombredelistay</i> , <i>listfrec</i> , <i>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] CALC 3:Med-Med	12-29
Menu (" <i>título</i> ", " <i>texto1</i> ", <i>etiqueta1</i> [...," <i>texto7</i> ", <i>etiqueta7</i>])	Genera un menú con un máximo de siete elementos durante la ejecución de un programa.	† [PRGM] CTL C:Menu(	16-15
min (<i>valorA</i> , <i>valorB</i>)	Devuelve el menor de <i>valorA</i> y <i>valorB</i> .	[MATH] NUM 6:min(	2-15
min (<i>lista</i>)	Devuelve el menor elemento real o complejo de <i>lista</i> .	[2nd] [LIST] MATH 1:min(	11-21
min (<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] MATH 1:min(	11-21
min (<i>valor</i> , <i>lista</i>)	Devuelve una lista real o compleja con el menor de <i>valor</i> de cada elemento de <i>lista</i>	[2nd] [LIST] MATH 2:max(	11-21
<i>valorA</i> nCr <i>valorB</i>	Devuelve el número de combinaciones de <i>valorA</i> tomadas de <i>valorB</i> en <i>valorB</i> .	[MATH] PRB 3:nCr	2-22
<i>valor</i> nCr <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] PRB 3:nCr	2-22

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
<i>lista</i> nCr <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> .	$\boxed{\text{MATH}}$ PRB 3:nCr	2-22
<i>listaA</i> nCr <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> .	$\boxed{\text{MATH}}$ PRB 3:nCr	2-22
nDeriv (<i>expresión</i> , <i>variable</i> , <i>valor</i> [, ϵ])	Devuelve la derivada numérica aproximada de <i>expresión</i> con respecto a <i>variable</i> para un <i>valor</i> , con un error ϵ especificado.	$\boxed{\text{MATH}}$ MATH 8:nDeriv(	2-8
►Nom (<i>tipo efectivo</i> , <i>periodos</i> <i>componentes</i>)	Calcula el tipo de interés nominal.	$\boxed{2\text{nd}}$ [FINANCE] CALC B: ►Nom(	14-12
Normal	Establece el modo de presentación normal de números.	† $\boxed{\text{MODE}}$ Normal	1-12
normalcdf (<i>límite inferior</i> , <i>límite superior</i> [, μ , σ])	Calcula la probabilidad de distribución normal entre el <i>límite inferior</i> y el <i>límite superior</i> para μ y σ especificadas.	$\boxed{2\text{nd}}$ [DISTR] DISTR 2:normalcdf(	13-32
normalpdf (x [, μ , σ])	Calcula la función de densidad de probabilidad para la distribución normal en un valor x especificado.	$\boxed{2\text{nd}}$ [DISTR] DISTR 1:normalpdf(	13-31
not (<i>valor</i>)	Devuelve 0 si <i>valor</i> es $\neq 0$. <i>valor</i> puede ser un número real, una expresión o lista.	$\boxed{2\text{nd}}$ [TEST] LOGIC 4:not(	2-28
<i>valorA</i> nPr <i>valorB</i>	Devuelve el número de variaciones de <i>valorA</i> tomadas de <i>valorB</i> en <i>valorB</i> .	$\boxed{\text{MATH}}$ PRB 2:nPr	2-22

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
<i>valor</i> nPr <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> .	[MATH] PRB 3:nCr	2-22
<i>lista</i> nPr <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> .	[MATH] PRB 3:nCr	2-22
<i>listaA</i> nPr <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> .	[MATH] PRB 3:nCr	2-22
npv (<i>tipo de interés</i> , <i>ALO</i> , <i>ListaAL</i> [, <i>FrecAL</i>])	La suma de los valores actuales de las entradas y salidas de activo líquido.	[2nd] [FINANCE] CALC 7:npv(	14-8
<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] LOGIC 2:or	2-28
Output (<i>fila</i> , <i>columna</i> , <i>texto</i>)	Muestra el <i>texto</i> , empezando en la <i>línea</i> y <i>columna</i> especificadas.	† [PRGM] I/O 6:Output(	16-20
Output (<i>fila</i> , <i>columna</i> , <i>valor</i>)	Muestra el <i>valor</i> , empezando en la <i>línea</i> y <i>columna</i> especificadas.	† [PRGM] I/O 6:Output(	16-20
Param	Establece el modo de gráficos de funciones paramétricas.	† [MODE] Par	1-13
Pause	Suspende la ejecución del programa hasta que se pulsa [ENTER].	† [PRGM] CTL 8:Pause	16-13

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
Pause [<i>valor</i>]	Presenta <i>valor</i> y suspende la ejecución del programa hasta que se pulsa ENTER .	† PRGM CTL 8:Pause	16-13
Plot# (<i>tipo,nombredelistax,nombredelistay,marca</i>)	Define Plot# (1, 2 o 3) de <i>tipo Scatter</i> o <i>xyLine</i> para <i>nombredelistax</i> y <i>nombredelistay</i> utilizando <i>marca</i> .	† 2nd [STAT PLOT] PLOTS 1:Plot1(2:Plot2(3:Plot3(	12-35
Plot# (<i>tipo,nombredelistax,listfrec</i>)	Define Plot# (1, 2 o 3) de <i>tipo Histogram</i> o <i>Boxplot</i> para <i>nombredelistax</i> con la frecuencia de <i>listfrec</i> .	† 2nd [STAT PLOT] PLOTS 1:Plot1(2:Plot2(3:Plot3(	12-36
Plot# (<i>tipo,nombredelistax,listfrec,marca</i>)	Define Plot# (1, 2 o 3) de <i>tipo ModBoxplot</i> para <i>nombredelistax</i> con la frecuencia de <i>listfrec</i> utilizando <i>marca</i> .	† 2nd [STAT PLOT] PLOTS 1:Plot1(2:Plot2(3:Plot3(	12-36
Plot# (<i>tipo,nomlistadatos,eje de datos,marca</i>)	Define Plot# (1, 2 o 3) de <i>tipo NormProbPlot</i> para <i>nomlistadatos</i> en <i>eje de datos</i> utilizando <i>marca</i> . <i>eje de datos</i> puede ser X o Y .	† 2nd [STAT PLOT] PLOTS 1:Plot1(2:Plot2(3:Plot3(	12-37
PlotsOff [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] STAT PLOTS 4:PlotsOff	12-40
PlotsOn [1,2,3]	Selecciona todos los gráficos estadísticos o bien uno o varios gráficos estadísticos especificados (1, 2 o 3).	2nd [STAT PLOT] STAT PLOTS 5:PlotsOn	12-40

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
Pmt_Bgn	Especifica una anualidad anticipada, donde los pagos se efectúan al principio de cada período de pago.	[2nd] [FINANCE] CALC F:Pmt_Bgn	14-13
Pmt_End	Especifica una anualidad ordinaria, donde los pagos se efectúan al final de cada período de pago.	[2nd] [FINANCE] CALC E:Pmt_End	14-13
poissoncdf(μ, x)	Calcula una probabilidad acumulativa en x para la distribución Poisson discreta con la media especificada μ .	[2nd] [DISTR] DISTR C:poissoncdf(	13-36
poissonpdf(μ, x)	Calcula una probabilidad en x para la distribución Poisson discreta con la media especificada μ .	[2nd] [DISTR] DISTR B:poissonpdf(	13-35
Polar	Establece el modo de gráficos en coordenadas polares.	† [MODE] Pol	1-13
<i>valor complejo</i> ▶ Polar	Muestra <i>valor complejo</i> en coordenadas polares.	[MATH] CPX 7: ▶Polar	2-20
PolarGC	Establece las coordenadas de representación gráfica en polares.	† [2nd] [FORMAT] PolarGC	3-14
prgmnombre	Ejecuta el programa <i>nombre</i> .	† [PRGM] CTRL D:prgm	16-16
Σ Prn (<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.	[2nd] [FINANCE] CALC 0:ΣPrn(	14-9

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
prod (<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> .	$\boxed{2nd}$ [LIST] MATH 6:prod(	11-22
Prompt <i>variableA</i> [, <i>variableB</i> , ..., <i>variable n</i>]	Solicita el valor de <i>variableA</i> , después de <i>variableB</i> , etc.	† \boxed{PRGM} I/O 2:Prompt	16-19
1-PropZInt (<i>x</i> , <i>n</i> [, <i>nivel de confianza</i>])	Calcula un intervalo de confianza Z para una proporción de aciertos.	† \boxed{STAT} TESTS A:1-PropZInt(	13-21
2-PropZInt (<i>x1</i> , <i>n1</i> , <i>x2</i> , <i>n2</i> [, <i>nivel de confianza</i>])	Calcula un intervalo de confianza Z para dos proporciones de aciertos.	† \boxed{STAT} TESTS B:2-PropZInt(	13-22
1-PropZTest (<i>p0</i> , <i>x</i> , <i>n</i> [, <i>alternativa</i> , <i>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.	† \boxed{STAT} TESTS 5:1-PropZTest(	13-15
2-PropZTest (<i>x1</i> , <i>n1</i> , <i>x1</i> , <i>n1</i> [, <i>alternativa</i> , <i>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.	† \boxed{STAT} TESTS 6:2-PropZTest(	13-16
Pt-Change (<i>x</i> , <i>y</i>)	Invierte (activa o desactiva) un punto situado en (<i>x</i> , <i>y</i>).	$\boxed{2nd}$ [DRAW] POINTS 3:Pt-Change(	8-15

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
Pt-Off ($x,y[,marca]$)	Borra un punto situado en (x,y) utilizando <i>marca</i> .	[2nd] [DRAW] POINTS 2:Pt-Off(	8-15
Pt-On ($x,y[,marca]$)	Dibuja un punto en (x,y) utilizando <i>marca</i> .	[2nd] [DRAW] POINTS 1:Pt-On(	8-14
PwrReg [<i>nombredelistax</i> , <i>nombredelistay</i> , <i>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> .	[STAT] CALC A:PwrReg	12-30
Pxl-Change (<i>fila</i> , <i>columna</i>)	Invierte el píxel de (<i>fila</i> , <i>columna</i>); $0 \leq fila \leq 62$ y $0 \leq columna \leq 94$.	[2nd] [DRAW] POINTS 6:Pxl-Change(	8-16
Pxl-Off (<i>fila</i> , <i>columna</i>)	Borra el píxel de (<i>fila</i> , <i>columna</i>); $0 \leq fila \leq 62$ y $0 \leq columna \leq 94$.	[2nd] [DRAW] POINTS 5:Pxl-Off(	8-16
Pxl-On (<i>fila</i> , <i>columna</i>)	Dibuja un píxel en (<i>fila</i> , <i>columna</i>); $0 \leq fila \leq 62$ y $0 \leq columna \leq 94$.	[2nd] [DRAW] POINTS 4:Pxl-On(	8-16
pxl-Test (<i>fila</i> , <i>columna</i>)	Devuelve 1 si píxel (<i>fila</i> , <i>columna</i>) está activado; 0 si está desactivado; $0 \leq fila \leq 62$ y $0 \leq columna \leq 94$.	[2nd] [DRAW] POINTS 7:pxl-Test(	8-16
P►Rx (r,θ)	Devuelve la abscisa X , dadas las coordenadas polares r y θ o una lista de coordenadas polares.	[2nd] [ANGLE] ANGLE 7:P►Rx(	2-26

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
P►Ry (r, θ)	Devuelve la ordenada Y , dadas las coordenadas polares r y θ o una lista de coordenadas polares.	$\boxed{2\text{nd}}$ [ANGLE] ANGLE 8:P►Ry	2-26
QuadReg [<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> .	$\boxed{\text{STAT}}$ CALC 5:QuadReg	12-30
QuartReg [<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> .	$\boxed{\text{STAT}}$ CALC 7:QuartReg	12-30
Radian	Establece el modo de ángulos en radianes.	\dagger $\boxed{\text{MODE}}$ Radian	1-13
rand [(<i>númpruebas</i>)]	Devuelve un número aleatorio entre 0 y 1 para un número especificado de pruebas <i>númpruebas</i> .	$\boxed{\text{MATH}}$ PRB 1:rand	2-21
randBin (<i>númpruebas</i> , <i>prob</i> [<i>númsimulaciones</i>])	Genera y presenta un número real aleatorio a partir de una distribución binomial especificada.	$\boxed{\text{MATH}}$ PRB 7:randBin(	2-23
randInt (<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> .	$\boxed{\text{MATH}}$ PRB 5:randInt(	2-22

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
randM (<i>filas,columnas</i>)	Devuelve una matriz aleatoria de <i>filas</i> (1 a 99) \times <i>columnas</i> (1 a 99).	[MATH] MATH 6:randM(	10-15
randNorm (μ,σ [, <i>númpruebas</i>])	Genera y presenta un número real aleatorio a partir de una distribución normal especificada por μ y σ para un número especificado de pruebas <i>númpruebas</i> .	[MATH] PRB 6:randNorm(	2-23
re^{θi}	Establece el modo de números complejos en forma polar (re^{θi}).	† [MODE] re^{θi}	1-14
Real	Establece el modo de presentación de resultados complejos únicamente cuando se introducen números complejos.	† [MODE] Real	1-14
real (<i>valor</i>)	Devuelve la parte real de un número complejo o una lista de números complejos.	[MATH] CPX 2:real(	2-19
RecallGDB <i>n</i>	Recupera de la base de datos gráficos GDB <i>n</i> como gráfico actual.	[2nd] [DRAW] STO 4:RecallGDB	8-20
RecallPic <i>n</i>	Presenta el gráfico y añade la imagen almacenada en Pic <i>n</i> .	[2nd] [DRAW] STO 2:RecallPic	8-18
<i>valor complejo</i> ▶ Rect	Muestra un <i>valor complejo</i> o una lista en forma cartesiana.	[MATH] CPX 6: ▶Rect	2-20

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
RectGC	Establece el formato de representación de gráficos en coordenadas cartesianas.	† [2nd] [FORMAT] RectGC	3-14
ref(matriz)	Devuelve la forma escalonada de una <i>matriz</i> .	[MATRX] MATH A:ref(	10-17
:Repeat <i>condición</i> <i>:mandatos</i> :End <i>:mandatos</i>	Ejecuta <i>mandatos</i> hasta que <i>condición</i> sea verdadera.	† [PRGM] CTL 6:Repeat	16-12
Return	Regresa al programa en que se hace la llamada.	† [PRGM] CTL E:Return	16-16
round(valor[,#decimales])	Devuelve un número, una expresión, lista o matriz redondeados a <i>#decimales</i> (≤ 9).	[MATH] NUM 2:round(	2-14
*row(valor,matriz,fila)	Devuelve una matriz con <i>fila</i> de <i>matriz</i> multiplicada por <i>valor</i> y almacenada en <i>fila</i> .	[MATRX] MATH E:*row(	10-18
row+(matriz,filaA,filaB)	Devuelve una matriz con <i>filaA</i> de <i>matriz</i> sumada a <i>filaB</i> y almacenada en <i>filaB</i> .	[MATRX] MATH D:row+(	10-18
*row+(valor,matriz, filaA,filaB)	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> .	[MATRX] MATH F:*row+(	10-18
rowSwap(matriz,filaA, filaB)	Devuelve una matriz con <i>filaA</i> de <i>matriz</i> intercambiada con <i>filaB</i> .	[MATRX] MATH C:rowSwap(	10-18

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
rref (<i>matriz</i>)	Devuelve la forma escalonada reducida de una <i>matriz</i> .	[MATRIX] MATH B:rref(	10-17
R►Pr (<i>x,y</i>)	Devuelve R , dadas las coordenadas cartesianas <i>x</i> e <i>y</i> o una lista de coordenadas cartesianas.	[2nd] [ANGLE] ANGLE 5:R►Pr(	2-26
R►Pθ (<i>x,y</i>)	Devuelve θ , dadas las coordenadas cartesianas <i>x</i> e <i>y</i> o una lista de coordenadas cartesianas.	[2nd] [ANGLE] ANGLE 6:R►Pθ(	2-26
2-SampFTest [<i>nombredelista1</i> , <i>nombredelista2</i> , <i>listfrec1</i> , <i>listfrec2</i> , <i>alternativa</i> , <i>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] TESTS D:2-SampFTest	13-24
2-SampFTest <i>Sx1,n1</i> , <i>Sx2,n2</i> [<i>alternativa</i> , <i>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] TESTS D:2-SampFTest	13-24

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
2-SampTInt [<i>nombredelista1</i> , <i>nombredelista2</i> , <i>listfrec1</i> , <i>listfrec2</i> , <i>nivel de</i> <i>confianza</i> , <i>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.	† [STAT] TESTS 0:2-SampTInt	13-20
2-SampTInt $\bar{x}1, Sx1, n1,$ $\bar{x}2, Sx2, n2$, [<i>nivel de</i> <i>confianza</i> <i>nivel</i> , <i>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.	† [STAT] TESTS 0:2-SampTInt	13-20
2-SampTTest [<i>nombredelista1</i> , <i>nombredelista2</i> , <i>listfrec1</i> , <i>listfrec2</i> , <i>alternativa</i> , <i>agrupado</i> , <i>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.	† [STAT] TESTS 4:2-SampTTest	13-14
2-SampTTest $\bar{x}1, Sx1, n1,$ $\bar{x}2, Sx2, n2$ [<i>alternativa</i> , <i>agrupado</i> , <i>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.	† [STAT] TESTS 4:2-SampTTest	13-14

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
2-SampZInt (σ_1, σ_2 [<i>nombredelista1</i> , <i>nombredelista2</i> , <i>listfrec1</i> , <i>listfrec2</i> , <i>nivel de confianza</i>] (Entrada de lista de datos)	Calcula un intervalo de confianza Z de dos muestras.	† [STAT] TESTS 9:2-SampZInt(	13-19
2-SampZInt (σ_1, σ_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.	† [STAT] TESTS 9:2-SampZInt(	13-19
2-SampZTest (σ_1, σ_2 [<i>nombredelista1</i> , <i>nombredelista2</i> , <i>listfrec1</i> , <i>listfrec2</i> , <i>alternativa</i> , <i>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.	† [STAT] TESTS 3:2-SampZTest(	13-13
2-SampZTest (σ_1, σ_2 , $\bar{x}1, n1, \bar{x}2, n2$ [<i>alternativa</i> , <i>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.	† [STAT] TESTS 3:2-SampZTest(	13-13
Sci	Establece el modo de presentación en notación científica.	† [MODE] Sci	1-12

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
Select (<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> .	$\boxed{2nd}$ [LIST] OPS 8:Select(	11-16
Send (<i>variable</i>)	Envía el valor de <i>variable</i> al sistema CBL.	† \boxed{PRGM} I/O B:Send(	16-22
seq (<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> .	$\boxed{2nd}$ [LIST] OPS 5:seq(	11-15
Seq	Establece el modo de gráficos de sucesiones.	† \boxed{MODE} Seq	1-13
Sequential	Establece el modo de gráficos de funciones de sucesiones.	† \boxed{MODE} Sequential	1-14
SetUpEditor	Elimina todas las listas del editor de listas estadísticas y después restablece desde L1 hasta L6 en las columnas de 1 a 6 .	\boxed{STAT} EDIT 5:SetUpEditor	12-23

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
SetUpEditor <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 1.	[STAT] EDIT 5:SetUpEditor
Shade (<i>funcióninf</i> , <i>funciónsup</i> [, <i>Xizquierda</i> , <i>Xderecha</i> , <i>patrón</i> , <i>resolución</i>])	Traza <i>funcióninf</i> y <i>funciónsup</i> en términos de X 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] DRAW 7:Shade (
Shade χ^2 (<i>límiteinferior</i> , <i>límitesuperior</i> , <i>df</i>)	Traza la función de densidad para la distribución de χ^2 (ji cuadrado) especificada por <i>df</i> (grados de libertad, gl) y sombrear el área situada entre <i>límiteinferior</i> y <i>límitesuperior</i> .	[2nd] [DISTR] DRAW 3:Shade χ^2 (
ShadeF (<i>límiteinferior</i> , <i>límitesuperior</i> , <i>df del</i> <i>numerador</i> , <i>df del</i> <i>denominador</i>)	Traza la función de densidad para la distribución F especificada por <i>df del numerador</i> y <i>df del denominador</i> y sombrear el área situada entre <i>límiteinferior</i> y <i>límitesuperior</i> .	[2nd] [DISTR] DRAW 4:ShadeF (
ShadeNorm (<i>límiteinferior</i> , <i>límitesuperior</i> [, μ , σ])	Traza la función de densidad normal especificada por μ y σ y sombrear el área entre el <i>límiteinferior</i> y el <i>límitesuperior</i> .	[2nd] [DISTR] DRAW 1:ShadeNorm (

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
Shade_t (<i>límiteinferior</i> , <i>límitesuperior</i> , <i>df</i>)	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> .	$\boxed{2nd}$ [DISTR] DRAW 2:Shade_t	13-38
Simul	Establece el modo de representación simultánea de gráficos.	† \boxed{MODE} Simul	1-14
sin (<i>valor</i>)	Devuelve el seno de un número real, una expresión o lista.	\boxed{SIN}	2-3
sin⁻¹ (<i>valor</i>)	Devuelve el arcoseno de un número real, una expresión o lista.	$\boxed{2nd}$ [\sin^{-1}]	2-3
sinh (<i>valor</i>)	Devuelve el seno hiperbólico de un número real, una expresión o lista.	$\boxed{2nd}$ [CATALOG] sinh	15-10
sinh⁻¹ (<i>valor</i>)	Devuelve el arcoseno hiperbólico de un número real, una expresión o lista.	$\boxed{2nd}$ [CATALOG] sinh⁻¹	15-10
SinReg [<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{STAT} CALC C:SinReg	12-31

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
solve (<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.	† [MATH] MATH 0:solve(	2-13
SortA (<i>nombredelista</i>)	Ordena los elementos de <i>nombredelista</i> en orden ascendente.	[2nd] [LIST] OPS 1:SortA(	11-13
SortA (<i>nomdelistaprincipal</i> , <i>listadepend1</i> [, <i>listadepend2</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.	[2nd] [LIST] OPS 1:SortA(	11-13
SortD (<i>nombredelista</i>)	Ordena los elementos de <i>nombredelista</i> en orden descendente.	[2nd] [LIST] OPS 2:SortD(	11-13
SortD (<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] OPS 2:SortD(	11-13
stdDev (<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] MATH 7:stdDev(	11-22
Stop	Finaliza la ejecución del programa, regresando a la pantalla principal.	† [PRGM] CTL F:Stop	16-16
Store: <i>valor</i> → <i>variable</i>	Almacena <i>valor</i> en <i>variable</i> .	[STO]→	1-17
StoreGDB <i>n</i>	Almacena el gráfico actual en la base de datos GDB <i>n</i> .	[2nd] [DRAW] STO 3:StoreGDB	8-19

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
StorePic <i>n</i>	Almacena la imagen actual en la imagen Picn .	$\boxed{2nd}$ [DRAW] STO 1:StorePic	8-17
String \rightarrow Equ (<i>cadena, Y= var</i>)	Convierte <i>cadena</i> en una ecuación y la almacena en <i>Y= var</i> .	$\boxed{2nd}$ [CATALOG] String \rightarrow Equ(	15-9
sub (<i>cadena, principio, longitud</i>)	Devuelve una cadena de <i>cadena</i> , que comienza en <i>principio</i> y tiene la <i>longitud</i> dada.	$\boxed{2nd}$ [CATALOG] sub(	15-9
sum (<i>lista[, principio, fin]</i>)	Devuelve la suma de los elementos de <i>lista</i> desde <i>principio</i> hasta <i>fin</i> .	$\boxed{2nd}$ [LIST] MATH 5:sum(	11-22
tan (<i>valor</i>)	Devuelve la tangente de un número real, una expresión o lista.	\boxed{TAN}	2-3
tan ⁻¹ (<i>valor</i>)	Devuelve el arcotangente de un número real, una expresión o lista.	$\boxed{2nd}$ [tan ⁻¹]	2-3
Tangent (<i>expresión, valor</i>)	Traza una tangente a <i>expresión</i> en X=valor .	$\boxed{2nd}$ [DRAW] DRAW 5:Tangent(	8-8
tanh (<i>valor</i>)	Devuelve la tangente hiperbólica de un número real, una expresión o lista.	$\boxed{2nd}$ [CATALOG] tanh	15-10
tanh ⁻¹ (<i>valor</i>)	Devuelve el arcotangente hiperbólico de un número real, una expresión o lista.	$\boxed{2nd}$ [CATALOG] tanh ⁻¹	15-10

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
tcdf (<i>límiteinferior</i> , <i>límitesuperior</i> , <i>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] DISTR 5:tcdf(	13-33
Text (<i>fila</i> , <i>columna</i> , <i>valor</i> , <i>valor</i> . . .)	Escribe el valor de <i>valor</i> o " <i>texto</i> " en el gráfico, empezando en el píxel (<i>fila</i> , <i>columna</i>), donde $0 \leq \text{fila} \leq 57$ y $0 \leq \text{columna} \leq 94$.	[2nd] [DRAW] DRAW 0:Text(	8-12
Then <i>Ver If:Then</i>			
Time	Designa que los gráficos de sucesiones se tracen con respecto al tiempo.	† [2nd] [FORMAT] Time	6-9
TInterval [<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> .	† [STAT] TESTS 8:TInterval	13-18
TInterval \bar{x} , <i>Sx</i> , <i>n</i> [<i>nivel de confianza</i>] (Entrada de estadísticas de resumen)	Calcula un intervalo de confianza <i>t</i> con la frecuencia de <i>listfrec</i> .	† [STAT] TESTS 8:TInterval	13-18
tpdf (<i>x</i> , <i>df</i>)	Calcula la función de densidad de probabilidad (pdf/fdp) para la distribución <i>t</i> de Student en un valor <i>x</i> especificado.	[2nd] [DISTR] DISTR 4:tpdf(	13-32
Trace	Presenta el gráfico y activa el modo TRACE.	[TRACE]	3-19

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
T-Test $\mu 0$, <i>nombredelista</i> , <i>listfreq</i> , <i>alternativa</i> , <i>indicdibj</i>] (Entrada de lista de datos)	Calcula una prueba t con la frecuencia <i>listfreq</i> . <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] TESTS 2:T-Test	13-12
T-Test $\mu 0$, \bar{x} , <i>Sx</i> , <i>n</i> [<i>nombredelista</i> , <i>listfreq</i> , <i>alternativa</i> , <i>indicdibj</i>] (Entrada de estadísticas de resumen)	Calcula una prueba t con la frecuencia de <i>listfreq</i> . <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] TESTS 2:T-Test	13-12
tvm_FV [(N , I% , <i>PV</i> , <i>PMT</i> , <i>P/Y</i> , <i>C/Y</i>)]	Calcula el valor futuro.	[2nd] [FINANCE] CALC 6:tvm_FV	14-7
tvm_I% [(N , <i>PV</i> , <i>PMT</i> , <i>FV</i> , <i>P/Y</i> , <i>C/Y</i>)]	Calcula el tipo de interés anual.	[2nd] [FINANCE] CALC 3:tvm_I%	14-7
tvm_N [(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.	[2nd] [FINANCE] CALC 5:tvm_N	14-7
tvm_Pmt [(N , I% , <i>PV</i> , <i>FV</i> , <i>P/Y</i> , <i>C/Y</i>)]	Calcula el importe de cada pago.	[2nd] [FINANCE] CALC 2:tvm_Pmt	14-6
tvm_PV [(N , I% , <i>PMT</i> , <i>FV</i> , <i>P/Y</i> , <i>C/Y</i>)]	Calcula el valor actual.	[2nd] [FINANCE] CALC 4:tvm_PV	14-7

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
uvAxes	Establece que los gráficos de sucesiones tracen u(n) en el eje x y v(n) en el eje y.	† [2nd] [FORMAT] uv	6-9
uwAxes	Establece que los gráficos de sucesiones tracen u(n) en el eje x y w(n) en el eje y.	† [2nd] [FORMAT] uw	6-9
1-Var Stats [<i>nombrede</i> lista <i>x</i> , list <i>frec</i>]	Realiza un análisis estadístico de 1 variable sobre los datos de <i>nombrede</i> lista <i>x</i> con la frecuencia list <i>frec</i> .	[STAT] CALC 1:1-Var Stats	12-28
2-Var Stats [<i>nombrede</i> lista <i>x</i> , <i>nombrede</i> listay,list <i>frec</i>]	Realiza un análisis estadístico de 2 variables sobre los datos de <i>nombrede</i> lista <i>x</i> y <i>nombrede</i> listay con la frecuencia list <i>frec</i> .	[STAT] CALC 2:2-Var Stats	12-28
variance (<i>lista</i> [,list <i>frec</i>])	Devuelve la varianza de los elementos de <i>lista</i> con la frecuencia list <i>frec</i> .	[2nd] [LIST] MATH 8:variance(	11-22
Vertical <i>x</i>	Traza una línea vertical en <i>x</i> .	[2nd] [DRAW] DRAW 4:Vertical	8-7
vwAxes	Establece que los gráficos de sucesiones tracen v(n) en el eje x y w(n) en el eje y.	† [2nd] [FORMAT] vw	6-9
Web	Establece que los gráficos de sucesiones se tracen como telarañas.	† [2nd] [FORMAT] Web	6-9

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
:While <i>condición</i> <i>:mandatos</i> :End <i>:mandato</i>	Ejecuta <i>mandatos</i> mientras la <i>condición</i> sea verdadera.	† [PRGM] CTL 5:While	16-12
<i>valorA</i> xor <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] LOGIC 3:xor	2-28
ZBox	Presenta un gráfico, permite dibujar un cuadro que define una nueva ventana de visualización y actualiza la ventana.	† [ZOOM] ZOOM 1:ZBox	3-21
ZDecimal	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.	† [ZOOM] ZOOM 4:Zdecimal	3-22
ZInteger	Redefine la ventana de visualización utilizando las siguientes dimensiones: $\Delta X=1$ $Xscl=10$ $\Delta Y=1$ $Yscl=10$	† [ZOOM] ZOOM 8:ZInteger	3-23
ZInterval σ [<i>nombredelista</i> , <i>listfrec</i> , <i>nivel de confianza</i>] (Entrada de lista de datos)	Calcula un intervalo de confianza <i>Z</i> con la frecuencia <i>listfrec</i> .	† [STAT] TESTS 7:ZInterval	13-17
ZInterval σ, \bar{x}, n [<i>nivel de confianza</i>] (Entrada de estadísticas de resumen)	Calcula un intervalo de confianza <i>Z</i> .	† [STAT] TESTS 7:Zinterval	13-17

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
Zoom In	Amplía la parte del gráfico que rodea a la posición del cursor.	† ZOOM ZOOM 2:Zoom In	3-22
Zoom Out	Muestra una parte mayor del gráfico, centrada en la posición del cursor.	† ZOOM ZOOM 3:Zoom Out	3-22
ZoomFit	Recalcula YMin e YMax para que se incluyan los valores máximo y mínimo de Y de las funciones seleccionadas y vuelve a dibujar las funciones.	† ZOOM ZOOM 0:ZoomFit	3-23
ZoomRcl	Representa gráficamente las funciones seleccionadas en una ventana de visualización definida por el usuario.	† ZOOM MEMORY 3:ZoomRcl	3-24
ZoomStat	Redefine la ventana de visualización de manera que se muestren todos los puntos de datos estadísticos.	† ZOOM ZOOM 9:ZoomStat	3-23
ZoomSto	Almacena inmediatamente la ventana de visualización actual.	† ZOOM MEMORY 2:ZoomSto	3-23
ZPrevious	Vuelve a dibujar el gráfico utilizando las variables de ventana del gráfico que se visualizó antes de ejecutar la última instrucción ZOOM.	† ZOOM MEMORY 1:ZPrevious	3-24

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
ZSquare	Ajusta los parámetros X o Y 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.	† ZOOM ZOOM 5:ZSquare	3-23
ZStandard	Vuelve a dibujar inmediatamente las funciones, actualizando las variables de ventana con los valores estándar.	† ZOOM ZOOM 6:ZStandard	3-23
Z-Test (μ_0, σ , <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.	† STAT TESTS 1:Z-Test(	13-11
Z-Test ($\mu_0, \sigma, \bar{x}, n$, [<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.	† STAT TESTS 1:Z-Test(	13-11

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
ZTrig	Vuelve a dibujar inmediatamente las funciones, actualizando las variables de ventana con valores predeterminados para trazar funciones trigonométricas.	† $\boxed{\text{ZOOM}}$ ZOOM 7:ZTrig	3-23
Factorial: <i>valor</i> !	Devuelve el factorial de <i>valor</i> .	$\boxed{\text{MATH}}$ PRB 4: !	2-22
Factorial: <i>lista</i> !	Devuelve una lista con el factorial de cada elemento de <i>lista</i> .	$\boxed{\text{MATH}}$ PRB 4: !	2-22
Notación en grados: <i>valor</i> [°]	Interpreta <i>valor</i> como grados. Además, se utiliza para trabajar con grados en el formato DMS.	$\boxed{2\text{nd}}$ [ANGLE] ANGLE 1: °	2-24
<i>ángulo</i> ^r	Interpreta <i>ángulo</i> como radianes.	$\boxed{2\text{nd}}$ [ANGLE] ANGLE 3: r	2-25
<i>matriz</i> ^T	Devuelve una matriz en la que cada elemento (fila, columna) está intercambiado con el elemento correspondiente (columna, fila) de <i>matriz</i> .	$\boxed{\text{MATRIX}}$ MATH 2: T	10-13
<i>raíz de orden $x^{\sqrt{\text{valor}}}$</i>	Devuelve la <i>raíz de orden x</i> de <i>valor</i> .	$\boxed{\text{MATH}}$ MATH 5:$x^{\sqrt{\quad}}$	2-7
<i>raíz de orden $x^{\sqrt{\text{lista}}}$</i>	Devuelve una lista con la <i>raíz de orden x</i> de cada elemento de <i>lista</i> .	$\boxed{\text{MATH}}$ MATH 5:$x^{\sqrt{\quad}}$	2-7
<i>lista</i> $x^{\sqrt{\text{valor}}}$	Devuelve una lista con las raíces de orden de cada elemento en <i>lista</i> de <i>valor</i> .	$\boxed{\text{MATH}}$ MATH 5:$x^{\sqrt{\quad}}$	2-7
<i>listaA</i> $x^{\sqrt{\text{listaB}}}$	Devuelve una lista con las raíces de orden de cada elemento en <i>listaA</i> del elemento correspondiente en <i>listaB</i> .	$\boxed{\text{MATH}}$ MATH 5:$x^{\sqrt{\quad}}$	2-7

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
Cubo: $valor^3$	Devuelve el cubo de un número real o complejo, una expresión, lista o matriz cuadrada.	$\boxed{\text{MATH}}$ MATH 3: 3 2-7 10-11
Raíz cúbica: $\sqrt[3]{valor}$	Devuelve la raíz cúbica de un número real o complejo, una expresión o lista.	$\boxed{\text{MATH}}$ MATH 4: $\sqrt[3]{($ 2-7
Igual que: $valorA=valorB$	Devuelve 1 si $valorA = valorB$. Devuelve 0 si $valorA \neq valorB$. $valorA$ y $valorB$ pueden ser números reales o complejos, expresiones, listas o matrices.	$\boxed{2nd}$ [TEST] TEST 1:= 2-27 10-12
Distinto de: $valorA \neq valorB$	Devuelve 1 si $valorA \neq valorB$. Devuelve 0 si $valorA = valorB$. $valorA$ y $valorB$ pueden ser números reales o complejos, expresiones, listas o matrices.	$\boxed{2nd}$ [TEST] TEST 2: \neq 2-27 10-12
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] TEST 5:< 2-27

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
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] TEST 3: >	2-27
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] TEST 6: ≤	2-27
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] TEST 4: ≥	2-27
Inversa: $valor^{-1}$	Devuelve 1 dividido por un número real o complejo o una expresión.	$\boxed{x^{-1}}$	2-4
Inversa: $lista^{-1}$	Devuelve una lista con los recíprocos de los elementos de $lista$.	$\boxed{x^{-1}}$	2-4
Inversa: $matriz^{-1}$	Devuelve la $matriz$ inversa.	$\boxed{x^{-1}}$	10-11

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
Cuadrado: $valor^2$	Devuelve $valor$ multiplicado por sí mismo. $valor$ puede ser un número real o complejo o una expresión.	$\boxed{x^2}$	2-4
Cuadrado: $lista^2$	Devuelve una lista con los elementos de $lista$ elevados al cuadrado.	$\boxed{x^2}$	2-4
Cuadrado: $matriz^2$	Devuelve $matriz$ multiplicada por sí misma.	$\boxed{x^2}$	10-11
Potencias: $valor^potencia$	Devuelve $valor$ elevado a $potencia$. $valor$ puede ser un número real o complejo o una expresión.	$\boxed{\wedge}$	2-4
Potencias: $lista^potencia$	Devuelve una lista con los elementos de $lista$ elevados a $potencia$.	$\boxed{\wedge}$	2-4
Potencias: $valor^lista$	Devuelve una lista con $valor$ elevado a cada elemento de $lista$.	$\boxed{\wedge}$	2-4
Potencias: $matriz^potencia$	Devuelve una matriz con los elementos de $matriz$ elevados a $potencia$.	$\boxed{\wedge}$	10-11
Negación: $-valor$	Devuelve el negativo de un número real o complejo, una expresión, lista o matriz.	$\boxed{(-)}$	2-5 10-10
Potencia de diez: 10^valor	Devuelve 10 elevado a la potencia $valor$. $valor$ puede ser un número real o complejo o una expresión.	$\boxed{2nd}$ $\boxed{[10^x]}$	2-4

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
Potencia de diez: 10^{lista}	Devuelve una lista de 10 elevado a cada elemento de <i>lista</i> .	$\boxed{2\text{nd}}$ [10^x]	2-4
Raíz cuadrada: $\sqrt{(\text{valor})}$	Devuelve la raíz cuadrada de un número real o complejo, una expresión o lista.	$\boxed{2\text{nd}}$ [$\sqrt{}$]	2-4
Multiplicación: $\text{valorA} * \text{valorB}$	Devuelve <i>valorA</i> multiplicado por <i>valorB</i> .	$\boxed{\times}$	2-3
Multiplicación: $\text{valor} * \text{lista}$	Devuelve una lista con <i>valor</i> multiplicado por cada de elemento de <i>lista</i> .	$\boxed{\times}$	2-3
Multiplicación: $\text{lista} * \text{valor}$	Devuelve una lista con cada elemento de <i>lista</i> multiplicado por <i>valor</i> .	$\boxed{\times}$	2-3
Multiplicación: $\text{listaA} * \text{listaB}$	Devuelve una lista con los elementos de <i>listaA</i> multiplicados por los elementos correspondientes de <i>listaB</i> .	$\boxed{\times}$	2-3
Multiplicación: $\text{valor} * \text{matriz}$	Devuelve una matriz con <i>valor</i> multiplicado por los elementos de <i>matriz</i> .	$\boxed{\times}$	10-10
Multiplicación: $\text{matrizA} * \text{matrizB}$	Devuelve <i>matrizA</i> multiplicada por <i>matrizB</i> .	$\boxed{\times}$	10-10
División: $\text{valorA} / \text{valorB}$	Devuelve <i>valorA</i> dividido por <i>valorB</i> .	$\boxed{\div}$	2-3
División: $\text{lista} / \text{valor}$	Devuelve una lista con los elementos de <i>lista</i> divididos por <i>valor</i> .	$\boxed{\div}$	2-3
División: $\text{valor} / \text{lista}$	Devuelve una lista con <i>valor</i> dividido por los elementos de <i>lista</i> .	$\boxed{\div}$	2-3
División: $\text{listaA} / \text{listaB}$	Devuelve una lista con los elementos de <i>listaA</i> divididos por los elementos correspondientes de <i>listaB</i> .	$\boxed{\div}$	2-3

Tabla de funciones e instrucciones (continuación)

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento	
Suma: $valorA+valorB$	Devuelve $valorA$ más $valorB$.	\oplus	2-3
Suma: $valor+lista$	Devuelve una lista en la que se suma $valor$ a cada elemento de $lista$.	\oplus	2-3
Suma: $listaA+listaB$	Devuelve una lista con los elementos de $listaA$ más los elementos correspondientes de $listaB$.	\oplus	2-3
Suma: $matrizA+matrizB$	Devuelve una matriz con los elementos de $matrizA$ más los elementos de $matrizB$.	\oplus	10-10
Concatenación: $cadena1+cadena2$	Concatena dos o más cadenas.	\oplus	12-7
Resta: $valorA-valorB$	Devuelve $valorA$ menos $valorB$.	\ominus	2-3
Resta: $valor-lista$	Devuelve una lista con $valor$ menos cada elemento de $lista$.	\ominus	2-3
Resta: $lista-valor$	Devuelve una lista con cada elemento de $lista$ menos $valor$.	\ominus	2-3
Resta: $listaA-listaB$	Devuelve una lista con cada elemento de $listaA$ menos el elemento correspondiente de $listaB$.	\ominus	2-3
Resta: $matrizA-matrizB$	Devuelve una matriz con cada elemento de $matrizA$ menos el elemento correspondiente de $matrizB$.	\ominus	10-10
Notación en grados: $grados^\circ$	Interpreta la medida del ángulo $grados$ como grados.	$\boxed{2nd}$ [ANGLE] ANGLE 1: $^\circ$	2-25
Notación en minutos: $grados^\circ minutos'$ $segundos''$	Interpreta la medida del ángulo $minutos$ como minutos.	$\boxed{2nd}$ [ANGLE] ANGLE 2: $'$	2-25
Notación en segundos: $grados^\circ minutos'$ $segundos''$	Interpreta la medida del ángulo $segundos$ como segundos.	[ALPHA] [$''$]	2-25

Mapa de menús de la TI-83

El mapa de menús de la TI-83 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 Plot3	Plot1 Plot2 Plot3	Plot1 Plot2 Plot3	Plot1 Plot2 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)=

WINDOW

(modo Func)	(modo Par)	(modo Pol)	(modo Seq)
WINDOW	WINDOW	WINDOW	WINDOW
Xmin=-10	Tmin=0	θ min=0	nMin=1
Xmax=10	Tmax= $\pi * 2$	θ max= $\pi * 2$	nMax=10
Xscl=1	Tstep= $\pi / 24$	θ 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

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		

Mapa de menús de la TI-83 (continuación)

2nd [STAT PLOT]

STAT PLOTS

1:Plot1...Off

L1 L2

2:Plot2...Off

L1 L2

3:Plot3...Off

L1 L2

4:PlotsOff

5:PlotsOn

2nd [STAT PLOT]

(editor PRGM) (editor PRGM) (editor PRGM)

PLOTS

1:Plot1(

2:Plot2(

3:Plot3(

4:PlotsOff

5:PlotsOn

TYPE

1:Scatter

2:xyLine

3:Histogram

4:ModBoxplot

5:Boxplot

6:NormProbPlot

MARK

1:

2:+

3:•

2nd [TBLSET]

TABLE SETUP

TblStart=0

ΔTbl=1

Indpnt: Auto Ask

Depend: Auto Ask

2nd [TBLSET]

(editor PRGM)

TABLE SETUP

Indpnt: Auto Ask

Depend: Auto Ask

MODE

Normal Sci Eng

Float 0123456789

Radian Degree

Func Par Pol Seq

Connected Dot

Sequential Simul

Real a+bi re^θi

Full Horiz G-T

2nd [FORMAT]

(modo **Func/Par/Pol**)

RectGC PolarGC

CoordOn CoordOff

GridOff GridOn

AxesOn AxesOff

LabelOff LabelOn

ExprOn ExprOff

(modo **Seq**)

Time Web uv vw uw

RectGC PolarGC

CoordOn CoordOff

GridOff GridOn

AxesOn AxesOff

LabelOff LabelOn

ExprOn ExprOff

2nd [CALC]

(modo **Func**)

CALCULATE

1:value

2:zero

3:minimum

4:maximum

5:intersect

6:dy/dx

7:∫f(x)dx

(modo **Par**)

CALCULATE

1:value

2:dy/dx

3:dy/dt

4:dx/dt

(modo **Pol**)

CALCULATE

1:value

2:dy/dx

3:dr/dθ

(modo **Seq**)

CALCULATE

1:value

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: 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: χ^2 -Test...
- D: 2-SampFTest...
- E: LinRegTTest...
- F: ANOVA(

Mapa de menús de la TI-83 (continuación)

2nd [LIST]

NAMES	OPS	MATH
1: <i>nombredelist</i> <i>a</i>	1:SortA(2:SortD(3:dim(4:Fill(5:seq(6:cumSum(7:ΔList(8:Select(9:augment(0:List▶matr(A:Matr▶list(B:L	1:min(2:max(3:mean(4:median(5:sum(6:prod(7:stdDev(8:variance(

MATH

MATH	NUM	CPX	PRB
1:▶Frac 2:▶Dec 3: ³ 4: ³ √ 5: ^x √(6:fMin(7:fMax(8:nDeriv(9:fnInt(0:Solver...	1:abs(2:round(3:iPart(4:fPart(5:int(6:min(8:lcm(9:gcd(	1:conj(2:real(3:imag(4:angle(5:abs(6:▶Rect 7:▶Polar	1:rand 2:nPr 3:nCr 4:! 5:randInt(6:randNorm(7:randBin(

2nd [TEST]

TEST	LOGIC
1:=	1:and
2:≠	2:or
3:>	3:xor
4:≥	4:not(
5:<	
6:≤	

MATRX

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:r
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>	
3: <i>nombre</i>	3: <i>nombre</i>	
...	...	

Mapa de menús de la TI-83 (continuación)

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	3: <i>nombre</i>
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...)	(Zoom...)	(Zoom...)
X/Y	T/θ	U/V/W	ZX/ZY	ZT/Zθ
1:Xmin	1:Tmin	1:u(nMin)	1:ZXmin	1:ZTmin
2:Xmax	2:Tmax	2:v(nMin)	2:ZXmax	2:ZTmax
3:Xscl	3:Tstep	3:w(nMin)	3:ZXscl	3:ZTstep
4:Ymin	4:θmin	4:nMin	4:ZYmin	4:Zθmin
5:Ymax	5:θmax	5:nMax	5:ZYmax	5:Zθmax
6:Yscl	6:θstep	6:PlotStart	6:ZYscl	6:Zθstep
7:Xres		7:PlotStep	7:ZXres	
8:ΔX				
9:ΔY				
0:XFact				
A:YFact				

(Zoom...)	(GDB...)	(Picture...)	(Statistics...)	(Statistics...)
ZU	GRAPH	PICTURE	XY	Σ
1:Zu(nMin)	DATABASE	1:Pic1	1:n	1:Σx
2:Zv(nMin)	1:GDB1	2:Pic2	2:̄x	2:Σx ²
3:Zw(nMin)	2:GDB2	3:Pic3	3:Sx	3:Σy
4:ZnMin	3:GDB3	4:Pic4	4:σx	4:Σy ²
5:ZnMax	4:GDB4	...	5:ȳ	5:Σxy
6:ZPlotStart	...	9:Pic9	6:Sy	
7:ZPlotStep	9:GDB9	0:Pic0	7:σy	
	0:GDB0		8:minX	
			9:maxX	
			0:minY	
			A:maxY	

Mapa de menús de la TI-83 (continuación)

(Statistics...)	(Statistics...)	(Statistics...)
EQ	TEST	PTS
1:RegEQ	1:p	1:x1
2:a	2:z	2:y1
3:b	3:t	3:x2
4:c	4: x^2	4:y2
5:d	5:F	5:x3
6:e	6:df	6:y3
7:r	7: \bar{p}	7:Q1
8: r^2	8: $\bar{p}1$	8:Med
9: R^2	9: $\bar{p}2$	9:Q3
	0:s	
	A: $\bar{x}1$	
	B: $\bar{x}2$	
	C:Sx1	
	D:Sx2	
	E:Sxp	
	F:n1	
	G:n2	
	H:lower	
	I:upper	

(Table...)	(String...)
TABLE	STRING
1:Tb1Start	1:Str1
2: Δ Tb1	2:Str2
3:Tb1Input	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:FnoOff
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 χ^2 (
4:tpdf(	4:ShadeF(
5:tcdf(
6: χ^2 pdf(
7: χ^2 cdf(
8:Fpdf(
9:Fcdf(
0:binompdf(
A:binomcdf(
B:poissonpdf(
C:poissoncdf(
D:geometpdf(
E:geometcdf(

2nd [FINANCE]

CALC	VARS
1:TVM Solver...	1: N
2:tvm_Pmt	2: I%
3:tvm_I%	3:PV
4:tvm_PV	4:PMT
5:tvm_N	5:FV
6:tvm_FV	6:P/Y
7:npv(	7:C/Y
8:irr(
9:bal(
0: Σ Prn(
A: Σ Int(
B:►Nom(
C:►Eff(
D:dbd(
E:Pmt_End	
F:Pmt_Bgn	

Mapa de menús de la TI-83 (continuación)

2nd [MEM]

MEMORY

- 1:Check RAM...
- 2>Delete...
- 3:ClearEntries
- 4:ClrAllLists
- 5:Reset...

2nd [MEM]

(Check RAM...)

MEM FREE 27225
 Real 15
 Complex 0
 List 0
 Matrix 0
 Y-Vars 240
 Prgm 14
 Pic 0
 GDB 0
 String 0

(Delete...)

DELETE FROM...
 1:All...
 2:Real...
 3:Complex...
 4:List...
 5:Matrix...
 6:Y-Vars...
 7:Prgm...
 8:Pic...
 9:GDB...
 0:String...

(Reset...)

RESET
 1:All Memory...
 2:Defaults...

2nd [MEM] (Reset...)

(All Memory...)

RESET MEMORY
 1:No
 2:Reset

(Defaults...)

RESET DEFAULTS
 1:No
 2:Reset

Al restablecer la memoria se borran todos los datos y programas.

2nd [CATALOG]

CATALOG

...
 cosh(
 cosh⁻¹(
 ...
 Equ►String(
 ...
 expr(
 ...
 inString(
 ...
 length(
 ...
 sinh(
 sinh⁻¹(
 ...
 String►Equ(
 ...
 sub(
 ...
 tanh(
 tanh⁻¹(

Variables

Variabes de usuario

La TI-83 utiliza las variables abajo enumeradas de diversas maneras. Algunas variables sólo admiten tipos de datos específicos.

Las variables desde **A** hasta **Z** y θ se definen como números reales o complejos. Puede almacenar valores en ellas. La TI-83 puede actualizar **X**, **Y**, **R**, θ 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_{nπ}/Y_{nπ}** (**1 a 6**), **r_n** (**1 a 6**), **u(n)**, **v(n)** y **w(n)** directamente o mediante el editor **Y=**. La validez de la cadena se determina al evaluar la función.

Variables (continuación)

Variables de sistema

Las siguientes variables deben ser números reales. Puede almacenar valores en ellas. La TI-83 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, ΔX , 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. No es posible almacenar valores en ellas.

n, \bar{x} , Sx, σ_x , minX, maxX, Σy , Σy^2 , Σxy , a, b, c, RegEQ, x1, x2, y1, z, t, F, χ^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.

Fórmulas estadísticas (continuación)

ANOVA

El estadístico ANOVA F es:

$$F = \frac{\text{Factor MS}}{\text{Error MS}}$$

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:

$$\text{Factor } df = I - 1 = \text{numerador } df \text{ de } F.$$

$$\text{Error } df = \sum_{i=1}^I (n_i - 1) = \text{denominador } df \text{ de } F.$$

donde:

- I = número de poblaciones
- \bar{x}_i = media de cada lista
- Sx_i = desviación estándar de cada lista
- n_i = longitud de cada lista
- \bar{x} = media de todas las listas

F-Test de dos muestras

A continuación se ofrece la definición de **2-SampFTest**.

$Sx1, Sx2$ = Desviaciones estándar de la muestra con n_1-1 y n_2-1 grados de libertad df , respectivamente.

$$F = \text{F-statistic} = \left(\frac{Sx1}{Sx2} \right)^2$$

$f(x, n_1-1, n_2-1) = \text{Fpdf}()$ 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:

$$\frac{p}{2} = \int_0^{L_{bnd}} f(x, n_1-1, n_2-1) dx = \int_{U_{bnd}}^{\infty} f(x, n_1-1, n_2-1) dx$$

donde,

$[L_{bnd}, U_{bnd}]$ = 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.

Fórmulas estadísticas (continuación)

Prueba t de dos muestras

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

$$i = [e^{(y \times \ln(x+1))}] - 1$$

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

$$i = (-FV \div PV)^{(1+N)} - 1$$

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: $i = 0$

Fórmulas financieras (continuación)

**Poder
adquisitivo con
el tiempo
(continuación)**

$$PMT = \frac{-i}{G_i} \times \left[PV + \frac{PV + FV}{(1+i)^N - 1} \right]$$

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 $bal()$, $pag2 = npago$

Sea $bal(0) = RND(PV)$

Iterando desde $m = 1$ hasta $pag2$

$$\begin{cases} I_m = RND[RND12(-i \times bal(m-1))] \\ bal(m) = bal(m-1) - I_m + RND(PMT) \end{cases}$$

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

$RN12$ = se redondea a 12 decimales.

Saldo, principal e interés dependen de los valores de pago, valor actual, tipo de interés anual, $pag1$ y $pag2$.

Fórmulas financieras (continuación)

Activo líquido

$$npv() = CF_0 + \sum_{j=1}^N CF_j (1+i)^{-S_j-1} \frac{(1-(1+i)^{-n_j})}{i}$$

$$\text{donde: } S_j = \begin{cases} \sum_{i=1}^j n_i & j \geq 1 \\ 0 & j = 0 \end{cases}$$

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

$$\blacktriangleright \text{Eff}() = 100 \times (e^{CP \times \ln(x+1)} - 1)$$

$$\text{donde: } x = .01 \times \text{NOM} \div \text{CP}$$

$$\blacktriangleright \text{Nom}() = 100 \times \text{CP} \times [e^{1 + CP \times \ln(x+1)} - 1]$$

$$\text{donde: } x = .01 \times \text{EFF}$$

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):

$$dbd(\text{días transcurridos entre fechas}) = \text{Número de días II} - \text{Número de días I}$$

$$\begin{aligned} \text{Número de días I} &= (Y1 - YB) \times 365 \\ &+ (\text{número de días de } MB \text{ a } M1) \\ &+ DT1 \\ &+ \frac{(Y1 - YB)}{4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Número de días II} &= (Y2 - YB) \times 365 \\ &+ (\text{número de días de } MB \text{ a } M2) \\ &+ DT2 \\ &+ \frac{(Y2 - YB)}{4} \end{aligned}$$

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

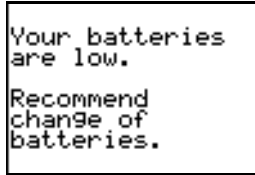
Contenido del Apéndice B	Información sobre las pilas	2
	En caso de dificultad.....	4
	Condiciones de error.....	5
	Precisión de la información	11
	Información sobre productos, servicios y garantías de TI.....	13

Información sobre las pilas

Cuándo deben cambiarse las pilas

La TI-83 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 muestra el siguiente mensaje al encender la unidad.



```
Your batteries  
are low.  
  
Recommend  
change of  
batteries.
```

Después de ver este mensaje por primera vez, puede esperar que las pilas duren aproximadamente entre una y dos semanas, dependiendo del uso (dicho período está basado en pruebas efectuadas con pilas alcalinas; la duración de otros tipos de pilas puede variar).

El mensaje de pilas débiles seguirá mostrándose cada vez que encienda la unidad hasta que cambie las pilas. Si no las cambia en un período aproximado de dos semanas, la calculadora puede apagarse o no encenderse hasta que instale pilas nuevas.

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 en la página B-3, podrá reemplazar ambos tipos de pilas sin perder información de la memoria.

Precauciones con las pilas

Adopte estas precauciones cuando cambie las pilas.

- 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 las pilas.

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 dificultades

En caso de dificultad, 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 después mantenga pulsada la tecla **[<]** hasta que la pantalla tenga la oscuridad deseada.

Para aclarar la pantalla, pulse y suelte la tecla **[2nd]** y después mantenga pulsada la tecla **[>]** hasta que la pantalla tenga la claridad deseada.
2. Si se muestra un menú de error, siga los pasos explicados en el Capítulo 1. Consulte las páginas desde B-7 hasta B-12 si desea más detalles acerca de errores específicos.
3. Si se muestra un cursor en forma de tablero de ajedrez (), significa que ha introducido el número máximo de caracteres en un indicador de respuesta o que la memoria está llena. En el último caso, pulse **[2nd]** **[MEM]** **2** para seleccionar **2:Delete** y después borre algunos elementos de la memoria (Capítulo 18).
4. Si se muestra el indicador de actividad (barra de puntos), se ha realizado una pausa en un gráfico o un programa; la TI-83 está a la espera de una entrada. Pulse **[ENTER]** para continuar o bien **[ON]** para interrumpir.
5. Si parece que la calculadora no funciona, asegúrese de que las pilas tienen carga y de que están bien instaladas. Consulte la información sobre las pilas en las páginas B-2 y B-3.

Condiciones de error

Cuando la calculadora TI-83 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
ARGUMENT	Una función o una instrucción no tiene el número correcto de argumentos. Consulte el Apéndice A y el capítulo pertinente.
BAD GUESS	<ul style="list-style-type: none">• En una operación CALC, ha especificado un Valor aproximado (suposición) que no está comprendido entre Left Bound (Límite izquierdo) y Right Bound (Límite derecho).• Para la función solve(y el editor de resolución de ecuaciones, ha especificado un <i>valor aproximado (suposición)</i> que no está comprendido entre <i>inferior</i> y <i>superior</i>.• El valor aproximado (suposición) y varios puntos en torno a él no están definidos. <p>Examine un gráfico de la función. Si la ecuación tiene una solución, cambie los límites y/o el valor aproximado (suposición).</p>
BOUND	<ul style="list-style-type: none">• En una operación CALC o con Select(, ha definido Left Bound > Right Bound.• En fMin(, fMax(, solve(o el editor de resolución de ecuaciones, ha introducido <i>inferior ≥ superior</i>.
BREAK	Ha pulsado la tecla ON para interrumpir la ejecución de un programa, para detener una instrucción DRAW o para detener la evaluación de una expresión.
DATA TYPE	<p>Ha introducido un valor o una variable de un tipo de datos incorrecto.</p> <ul style="list-style-type: none">• 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.• 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.• Ha intentado almacenar un tipo de datos incorrecto, por ejemplo, una matriz, en una lista.

Condiciones de error (continuación)

Tipo de error	Causas posibles y soluciones recomendadas
DIM MISMATCH	Ha intentado efectuar una operación que hace referencia a más de una lista o matriz, pero las dimensiones no coinciden.
DIVIDE BY 0	<ul style="list-style-type: none">• Ha intentado dividir por cero. Este error no se devuelve durante la representación de gráficos. La TI-83 permite valores no definidos en un gráfico.• Ha intentado realizar una regresión lineal con una línea vertical.
DOMAIN	<ul style="list-style-type: none">• 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 permite valores no definidos en un gráfico. Consulte el Apéndice A y el capítulo correspondiente.• Ha intentado realizar una regresión logarítmica o potencial con una -X o una regresión exponencial o potencial con una -Y.• Ha intentado calcular $\Sigma\text{Prn}()$ o $\Sigma\text{Int}()$ con $pmt2 < pmt1$.
Duplicate Name	Una variable que ha intentado transmitir no puede transmitirse porque en la unidad receptora ya existe una variable con el mismo nombre.
Error in Xmit	<ul style="list-style-type: none">• La TI-83 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.• Ha pulsado $\overline{\text{ON}}$ para interrumpir una transmisión.• Ha intentado realizar una copia de seguridad de una TI-82 en una TI-83.• Ha intentado transferir datos (aparte de L1 a L6) de una TI-83 a una TI-82.• Ha intentado transferir de L1 a L6 desde una TI-83 a una TI-82 sin utilizar 5:Lists to TI82 en el menú Link SEND.
ILLEGAL NEST	Ha intentado utilizar una función no válida en un argumento de una función, por ejemplo, seq() dentro de <i>expresión</i> para seq() .

Tipo de error	Causas posibles y soluciones recomendadas
INCREMENT	<ul style="list-style-type: none"> • El incremento de seq(es 0 o tiene un signo incorrecto. Este error no se devuelve durante la representación de gráficos. La TI-83 permite valores no definidos en un gráfico. • El incremento de un bucle For(es 0.
INVALID	<ul style="list-style-type: none"> • Ha intentado hacer referencia a una variable o utilizar una función en un lugar en que no es válida. Por ejemplo, Yn no puede hacer referencia a Y, Xmin, ΔX o TblStart. • 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. Por ejemplo, puede que haya transferido Un-1 a la TI-83 desde la TI-82 y que después haya intentado hacer referencia a ella. • En el modo Seq, ha intentado representar un gráfico de fases sin definir ambas ecuaciones del gráfico.
INVALID (cont.)	<ul style="list-style-type: none"> • En el modo Seq, ha intentado representar una sucesión recursiva sin introducir el número correcto de condiciones iniciales. • En el modo Seq, ha intentado hacer referencia a términos distintos de (n-1) o (n-2). • Ha intentado designar un estilo de gráficos que no es válido en el modo de gráficos actual. • Ha intentado utilizar Select(sin seleccionar (activar) por lo menos un gráfico xyLine o de dispersión.
INVALID DIM	<ul style="list-style-type: none"> • Ha especificado dimensiones para un argumento que no son adecuadas para la operación. • Ha especificado una dimensión de lista que no es un entero comprendido entre 1 y 999. • Ha especificado una dimensión de matriz que no es un entero comprendido entre 1 y 99. • Ha intentado invertir una matriz que no es cuadrada.

Condiciones de error (continuación)

Tipo de error	Causas posibles y soluciones recomendadas
ITERATIONS	<ul style="list-style-type: none">• La función solve(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.• irr(ha rebasado el número máximo de iteraciones permitidas.• Cuando se calcula I%, se ha excedido el número máximo de iteraciones.
LABEL	La etiqueta de la instrucción Goto no corresponde con una instrucción Lbl en el programa.
MEMORY	<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 $Y_1=Y_1$.</p> <p>La ramificación de un bucle If/Then, For(, While o Repeat con Goto también puede devolver este error, puesto que nunca se llega a la sentencia End que finaliza el bucle.</p>
Memory Full	<ul style="list-style-type: none">• 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.• 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.
MODE	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, DrawInv en un modo de gráficos distinto de Func .

Tipo de error	Causas posibles y soluciones recomendadas
NO SIGN CHNG	<ul style="list-style-type: none"> La función solve(o el editor de resolución de ecuaciones no detectan un cambio de signo. Ha intentado calcular I% cuando FV, (N*PMT) y PV son ≥ 0 o cuando FV, (N*PMT) y PV son ≤ 0. Ha intentado calcular irr(cuando CFList ni CFO son > 0 o cuando CFList ni CFO son < 0.
NONREAL ANS	En el modo Real , el resultado de un cálculo es complejo. Este error no se devuelve durante la representación de gráficos. La TI-83 omite valores no definidos al hacer un gráfico.
OVERFLOW	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 omite valores no definidos al hacer un gráfico.
RESERVED	Ha intentado utilizar una variable de sistema de manera incorrecta. Consulte el Apéndice A.
SINGULAR MAT	<ul style="list-style-type: none"> Una matriz singular (determinante = 0) no es válida como argumento de $^{-1}$. La instrucción SinReg o una regresión polinómica generan una matriz singular (determinante = 0) porque no se ha encontrado una solución o porque no existe una solución. <p>Este error no se devuelve durante la representación de gráficos. La TI-83 omite valores no definidos al hacer un gráfico.</p>
SINGULARITY	La <i>expresión</i> en la función solve (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.
STAT	<p>Ha intentado efectuar un cálculo estadístico con listas inadecuadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Los análisis estadísticos deben tener por lo menos dos puntos de datos. Med-Med debe tener por lo menos tres puntos en cada partición. Cuando se utiliza una lista de frecuencias, los elementos deben ser ≥ 0. (Xmax - Xmin) / Xscl debe ser ≤ 47 para un histograma.

Condiciones de error (continuación)

Tipo de error	Causas posibles y soluciones recomendadas
STAT PLOT	Ha intentado mostrar un gráfico cuando un gráfico estadístico que utiliza una lista no definida está On .
SYNTAX	<ul style="list-style-type: none">• El mandato contiene un error de sintaxis. Busque funciones, argumentos, paréntesis o comas mal colocados. Consulte el Apéndice A y el capítulo correspondiente.• Ha intentado introducir una instrucción de programación en la pantalla principal.
TOL NOT MET	Ha solicitado una tolerancia de error con la cual el algoritmo no puede devolver un resultado preciso.
UNDEFINED	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, a después de Med-Med .
WINDOW RANGE	Existe un problema con las variables de ventana. <ul style="list-style-type: none">• Ha definido $X_{max} \leq X_{min}$ o $Y_{max} \leq Y_{min}$.• Ha definido $\theta_{max} \leq \theta_{min}$ y $\theta_{step} > 0$ (o viceversa).• Ha intentado definir Tstep=0.• Ha definido $T_{max} \leq T_{min}$ y $T_{step} > 0$ (o viceversa).• 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.
ZOOM	<ul style="list-style-type: none">• Se ha definido en ZBox un punto o una línea, en lugar de un cuadro.• Una operación ZOOM ha devuelto un error matemático.

Precisión de la información

Precisión de los cálculos

Para obtener una mayor precisión, la TI-83 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 **θstep**).
- 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). ΔX es la distancia entre los centros de dos píxeles adyacentes.

- En el modo de pantalla completa **Full**, ΔX se calcula como $(Xmax - Xmin) / 94$. En el modo de pantalla dividida **G-T**, ΔX se calcula como $(Xmax - Xmin) / 46$.
- Si se introduce un valor para ΔX desde la pantalla principal o desde un programa en el modo de pantalla **Full**, **Xmax** se calcula como $Xmin + \Delta X * 94$. En el modo de pantalla dividida **G-T**, **Xmax** se calcula como $Xmin + \Delta X * 46$.

Ymin es el centro del píxel anterior al inferior, **Ymax** es el centro del píxel superior. ΔY es la distancia entre los centros de dos píxeles adyacentes.

- En el modo de pantalla **Full**, ΔY se calcula como $(Ymax - Ymin) / 62$. En el modo de pantalla dividida **Horiz**, ΔY se calcula como $(Ymax - Ymin) / 30$. En el modo de pantalla dividida **G-T**, ΔY se calcula como $(Ymax - Ymin) / 50$.
- Si introduce un valor de ΔY desde la pantalla principal o desde un programa en el modo de pantalla **Full**, **Ymax** se calcula como $Ymin + \Delta Y * 62$. En el modo de pantalla dividida **Horiz**, **Ymax** se calcula como $Ymin + \Delta Y * 30$. En el modo de pantalla dividida **G-T**, **Ymax** se calcula como $Ymin + \Delta Y * 50$.

Precisión de la información (continuación)

Precisión de los gráficos (continuación)

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 $1E-5$. **∫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 **fInt(** del menú MATH y **solve(** del menú CATALOG, es posible especificar la tolerancia.

Límites de funciones

Función	Rango de valores introducidos
sin x , cos x , tan x	$0 \leq |x| < 10^{12}$ (radianes o grados)
sin ⁻¹ x , cos ⁻¹ x	$-1 \leq x \leq 1$
ln x , log x	$10^{-100} < x < 10^{100}$
e ^{x}	$-10^{100} < x \leq 230.25850929940$
10 ^{x}	$-10^{100} < x < 100$
sinh x , cosh x$	|x| \leq 230.25850929940$
tanh x$	|x| < 10^{100}$
sinh ⁻¹ x$	|x| < 5 \times 10^{99}$
cosh ⁻¹ x	$1 \leq x < 5 \times 10^{99}$
tanh ⁻¹ x	$-1 < x < 1$
\sqrt{x} (modo real)	$0 \leq x < 10^{100}$
\sqrt{x} (modo complejo)	$|x| < 10^{100}$
$x!$	$-5 \leq x \leq 69$, donde x es un múltiplo de 0.5

Resultados de funciones

Función	Rango de los resultados
sin ⁻¹ x , tan ⁻¹ x	-90° a 90° o $-\pi/2$ a $\pi/2$ (radianes)
cos ⁻¹ x	0° a 180° o 0 a π (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**

dirección de internet: **<http://www.ti.com/calc>**

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

A	B	C	D	E	F	G	H
I	L	M	N	O	P	Q	R
S	T	U	V	W	X	Y	Z

A

$a+bi$ (cartesiano), modo complejo, 1-14
abs((valor absoluto), función, 2-14,
2-20, 10-11
activación y desactivación
 coordenadas, 3-14
 cuadrícula, 3-14
 ejes, 3-14
 etiqueta, 3-14
 expresiones, 3-14
 funciones, 3-7
 gráficos estadísticos, 3-7
 la TI-83, 1-2
 píxeles, 8-16
 puntos, 8-14
activo líquido
 cálculo, 14-8
 fórmula, A-65
 funciones
 irr((tasa de rentabilidad interna),
 14-8
 npv((valor neto actual), 14-8
agrupado, opción, 13-6
Alfanumérico, cursor, 1-6
All-, instrucción, 19-5
All+, instrucción, 19-5
almacenamiento
 bases de datos de gráficos (GDBs),
 8-19
 imágenes gráficas, 8-17
amortización
 cálculo de planes, 14-9
 fórmula, A-67
 funciones
 Σ Int((suma de intereses), 14-9
 Σ Prn((suma de principal), 14-9
 bal((balance de amortización),
 14-9
and (Boolean), operador, 2-28
angle(, función, 2-20
ANGLE, menú, 2-24
animación (Ⓜ), estilo de gráficos, 3-11
ANOVA((análisis unidireccional de
 varianza) cálculo, 13-26
 fórmula, A-62
Ans (última respuesta), 1-21
APD (desconexión automática), 1-2
aplicaciones. Ver ejemplos,
 aplicaciones
arcoseno, 15-10

A (continuación)

arcoseno, 15-10
arcotangente, 15-10
augment(, función, 10-15, 11-19
Automatic Power Down (APD),
 (Desconexión automática), 1-2
AxesOff, instrucción, 3-14
AxesOn, instrucción, 3-14

B

Back Up, elemento del menú de
 transmisión, 19-5
bal((balance de amortización),
 función, 14-9
base de datos de gráficos (GDB), 8-19
binomcdf(, función, 13-35
binompdf(, función, 13-35
bloqueo alfanumérico, 1-10
Boolean (lógica), operadores, 2-28
box (□) marca de píxel, 8-15, 12-35
Boxplot (diagrama de caja regular \square),
 tipo de gráfico, 12-36

C

Fcdf(, función, 13-34
C/Y (periodos de capitalización por
 año), variable, 14-14
cadenas
 almacenamiento, 15-5
 concatenación, 15-7
 definición, 15-4
 funciones en CATALOG, 15-7
 introducción, 15-4
 presentación del contenido, 15-6
 variables, 15-5
CALCULATE, menú, 3-26
Calculate, opción de salida, 13-6
CATALOG, 15-2
CBL, sistema, 19-4
Check RAM (memoria), pantalla, 18-2
Circle(, instrucción, 8-11
Clear Entries, instrucción, 18-4
ClrAllLists (borrar todas las listas),
 instrucción, 18-4
ClrDraw (borrar dibujo), instrucción,
 8-5
ClrHome (borrar pantalla principal),
 instrucción, 16-21
ClrList (borrar lista), instrucción, 12-22

C (continuación)

- ClrTable (borrar tabla), instrucción, 16-20
 - coeficiente de correlación (r), 12-25
 - coeficiente de determinación (r^2 , R^2), 12-25
 - combinaciones (probabilidad), 2-21
 - Complex, instrucción de transmisión de variables, 19-4
 - conceptos básicos. Ver ejemplos, conceptos básicos.
 - conj((conjugado), función, 2-19
 - Connected (trazado), modo, 1-13
 - contraste (pantalla), 1-3
 - contraste de pantalla, 1-3
 - Control de operaciones (Equation Operating System, EOS), 1-26
 - convergencia, gráficos de sucesiones, 6-13
 - conversión de intereses
 - cálculo, 14-12
 - fórmula, A-68
 - funciones
 - Eff((cálculo del tipo de interés efectivo), 14-12
 - Nom((cálculo del tipo de interés nominal), 14-12
 - conversiones
 - Dec (a decimal), 2-6
 - DMS (a grados/minutos/segundos), 2-24
 - Frac (a fracción), 2-6
 - Polar (a polares), 2-20
 - Rect (a cartesianas), 2-20
 - Equ►String((ecuación a cadena), 15-8
 - List►matr((lista a matriz), 10-16, 11-19
 - Matr►list((matriz a lista), 10-15, 11-19
 - Rx, ►►Ry (polares a cartesianas), 2-26
 - R►Pr, R►Pθ (cartesianas a polares), 2-26
 - String►Equ((cadena a ecuación), 15-9
- CoordOff, instrucción, 3-15
 - CoordOn, instrucción, 3-15
 - cos(, función, 2-3
 - cos⁻¹(, función, 2-3
 - cosh(, función, 15-10
 - cosh⁻¹(, función, 15-10

C (continuación)

- cruz (+), marca de píxel, 8-15, 12-35
- cuadrado (²), 2-3
- CubicReg (regresión cúbica), función, 12-27
- culo (³), función, 2-7
- cumSum((suma acumulada), función, 10-17, 11-16
- Cursor completo, 1-6
- Cursor de entrada, 1-6
- Cursor de inserción, 1-6
- cursor de libre desplazamiento, 3-18
- cursores de pantalla, 1-6

D

- Data, opción de entrada, 13-7
- dbd((días entre fechas), función, 14-13
- Dec (a decimal), función, 2-6
- Degree, modo de ángulos, 1-13, 2-25
- DELETE FROM, menú, 18-3
- DelVar (borrar valor de variable), instrucción, 16-16
- DependAsk, instrucción, 7-3, 7-5
- DependAuto, instrucción, 7-3, 7-5
- derivada numérica, 2-8, 3-30, 4-9, 5-6
- derivada. Ver derivada numérica.
- descripción de tablas, 7-5
- desplazamiento, 3-20
- det((determinante), función, 10-13, 12-26
- DiagnosticOff, instrucción, 12-26
- DiagnosticOn, instrucción, 12-26
- diagnósticos (r, r2, R2), modo de presentación,
- diagrama de códigos de teclas, TI-83, 16-21
- días entre fechas
 - cálculo, 14-13
 - fórmula, A-69
- dibujar en un gráfico
 - círculos, 8-11
 - funciones e inversas, 8-9
 - puntos, 8-14
 - rectas, 8-6
 - segmentos, 8-5
 - tangentes, 8-8
 - texto, utilizando Pen, 8-13
- dibujos de telaraña, gráficos de sucesiones, 6-12
- diferenciación,
- dim((asignar dimensión), función, 10-14, 11-14

D (continuación)

- dim((dimensión), función, 10-14, 11-14
- Disp (pantalla), instrucción, 16-19
- DispGraph (presentar gráfico), instrucción, 16-20
- DispTable (presentar tabla), instrucción, 16-20
- distinto de (\neq), prueba relacional, 2-27
- DISTR (distribuciones), menú, 13-30
- DISTR DRAW (trazado de distribuciones), menú, 13-37
- distribución estadística, funciones. *Ver* distribución, funciones
- distribución, funciones, 13-30
 - χ^2 cdf(, 13-33
 - χ^2 pdf(, 13-33
 - Fcdf(, 13-36
 - Fpdf(, 13-34
 - binomcdf(, 13-35
 - binompdf(, 13-35
 - geometcdf(, 13-36
 - geometpdf(, 13-36
 - invNorm(, 13-32
 - normalcdf(, 13-32
 - normalpdf(, 13-31
 - poissoncdf(, 13-36
 - poissonpdf(, 13-35
 - tcdf(, 13-33
 - tpdf(, 13-32
- división (/), 2-3
- DMS (a grados/minutos/segundos), función, 2-25
- DMS (grados/minutos/segundos), notación de entrada, 2-24
- Dot (trazado), modo, 1-13
- dr/dθ, operación, 5-6
- DRAW POINTS, menú, 8-14
- DRAW STO (almacenar dibujo), menú, 8-17
- DRAW, menú, 8-3
- Draw, opción de salida, 13-6
- DRAW, operaciones, 8-3
- DrawF, instrucción, 8-9
- DrawInv, instrucción, 8-9
- DS<((disminuir e ignorar) instrucción, 16-15
- DuplicateName, menú, 19-5
- dx/dt, operación, 4-8
- dy/dx, operación, 3-30

E

- e (constante), 2-4
- E (exponente), 1-8, 1-12
- e^x (exponencial), función, 2-4
- ecuación de regresión automática, 12-24
- ecuaciones con múltiples raíces, 2-12
- ecuaciones paramétricas, 4-5
- editor de listas estadísticas
 - alternar contextos, 12-19
 - anexar fórmulas a listas, 12-15
 - borrar elementos de listas, 12-13
 - creación de nombres de lista, 12-12
 - edición de elementos de listas
 - generados por fórmulas, 12-18
 - edición de elementos de listas, 12-14
 - edición de elementos, contexto, 12-19
 - eliminar listas, 12-13
 - introducción de nombres de lista, 12-11
 - introducción de nombres, contexto, 12-21
 - nombres de lista generados por fórmulas, 12-16
 - presentación, 12-10
 - restablecer nombres de listas (L1-L6), 12-13
 - separar fórmulas de listas, 12-18
 - visualización de elementos, contexto, 12-19
 - visualización de nombres, contexto, 12-21
- Editor de resolución de ecuaciones, 2-9
- editor Y=
 - gráficos de sucesiones, 6-4
 - gráficos paramétricos, 4-4
 - gráficos polares, 5-3
 - representación gráfica de funciones, 3-5
- editores de inferencia estadística, 13-6
- Eff((tipo de interés efectivo), función, 14-12
- ejemplos
 - ampliación de un gráfico, 16
 - ampliación de una tabla, 12
 - altura media de una población, 13-2
 - bosque y árboles, 6-2
 - cálculo del interés compuesto, 14-3

E (continuación)

- ejemplos (continuación)
 - ampliación de una tabla (continuación)
 - dibujo de una tangente, 8-2
 - envío de variables, 19-2
 - explorar el círculo de radio unidad, 9-2
 - financiación de un automóvil, 14-2
 - generación de sucesiones, 11-2
 - introducción de cálculos: la fórmula cuadrática, 7
 - lanzamiento al aire de una moneda, 2-2
 - longitudes y períodos de un péndulo, 12-2
 - raíces de una función, 7-2
 - resolución de un sistema de ecuaciones lineales, 10-2
 - rosa polar, 5-2
 - trayectoria de una pelota, 4-2
 - trazado de un círculo, 3-2
 - volumen de un cilindro, 16-2
- aplicaciones
 - cálculo de áreas de polígonos regulares de n lados, 17-21
 - cálculo del área entre curvas, 17-15
 - cálculo y representación gráfica de pagos de hipotecas 17-24
 - comparación de resultados de pruebas utilizando trazos cerrados, 17-2
 - demostración del teorema fundamental de cálculo, 17-19
 - ecuaciones paramétricas: problema de la noria, 17-16
 - representación de atractores en forma de telaraña, 17-12
 - representación de desigualdades, 17-7
 - representación de funciones a intervalos, funciones, 17-5
 - representación del círculo de radio unidad y curvas trigonométricas, 17-14
 - resolución de un sistema de ecuaciones no lineales, 17-9
 - Sierpinski, triángulo, 17-11
 - valor supuesto de coeficientes, 17-13

E (continuación)

- ejemplos (continuación)
 - conceptos básicos
 - caja con tapadera
 - cambio de la ventana de visualización, 13
 - definición de una función, 10
 - definición de una tabla de valores, 11
 - presentación/recorrido de un gráfico, 14
 - hallar el máximo calculado, 17
 - misceláneo
 - convergencia, 6-13
 - determinación de saldos pendientes de préstamos, 14-10
 - horas de luz solar en Alaska, 12-32
 - modelo depredador-presa, 6-15
- Else, instrucción, 16-11
- End, instrucción, 16-13
- Eng (ingeniería), modo de notación, 1-12
- enlaces
 - con un PC o Macintosh, 19-4
 - con un sistema CBL, 19-4
 - con una TI-82, 19-4, 19-10
 - dos unidades TI-83, 19-4
 - recepción de elementos, 19-7
 - transmisión de elementos, 19-9
- entrada previa, 1-18
- ENTRY, tecla (última entrada), 1-19
- envío. *Ver* transmisión
- EquString(ecuación a cadena) instrucción, 15-8
- errores
 - diagnóstico/corrección, 1-28
 - mensajes, B-5
- establecer
 - contraste de pantalla. *Ver* contraste (pantalla).
 - estilos de gráficos desde un programa, 3-11
 - estilos de gráficos, 3-9
 - modo de pantalla dividida desde la pantalla principal o un programa, 9-6
 - modos de pantalla dividida, 9-3
 - modos desde un programa, 1-11
 - modos, 1-11
 - tablas desde la pantalla principal o un programa, 7-3

E (continuación)

- estadística *t* de dos muestras, fórmula, A-64
- estadísticas de 1 variable, 12-27
- estadísticas de dos variables, 12-28
- estilos de gráficos, 3-10
- expr((cadena a expresión), función, 15-8
- ExprReg (regresión exponencial), instrucción, 12-27
- expresión, 1-7
- ExprOff, instrucción, 3-15
- ExprOn, instrucción, 3-15

F

- ∫f(x)dx, operación, 3-30
- factorial (!), 2-22
- familia de curvas, 3-17
- Fill(, instrucción, 10-14
- FINANCE CALC, menú, 14-5
- FINANCE VARS, menú, 14-14
- financieras, funciones
 - activos líquidos, 14-8
 - conversión de intereses, 14-12
 - días entre fechas, 14-13
 - método de pago, 14-13
 - planes de amortización, 14-9
 - poder adquisitivo con el tiempo, 14-6
- Fix (fijo), modo decimal, 1-12
- Float (flotante), modo decimal, 1-12
- fMax(, función, 2-7
- fMin(, función, 2-7
- fnInt(, función, 2-8
- FnOff, instrucción, 3-8
- FnOn, instrucción, 3-8
- For(, instrucción, 16-11
- forma cartesiana, números complejos, 2-17
- formato de ejes, gráficos de sucesiones, 6-8
- fórmula de regresión logística, A-61
- fórmula de regresión sinusoidal, A-61
- fórmulas
 - activo líquido, A-68
 - amortización, A-67
 - ANOVA, A-62
 - conversión de intereses, A-68
 - días entre fechas, A-69
 - Estadística *t* de dos muestras, A-64
 - poder adquisitivo con el tiempo, A-65
 - Prueba F de dos muestras, A-63

F (continuación)

- fórmulas (continuación)
 - regresión logística, A-61
 - regresión sinusoidal, A-61
- fPart((parte fraccionaria), función, 2-15, 10-12
- Frac (a fracción), función, 2-6
- frecuencia, 12-28
- Func (función), modo de gráficos, 1-13
- función, definición de, 1-8
- FV (valor futuro), 14-4

G

- G-T (gráfico-tabla), modo de pantalla dividida, 1-12, 9-5
- garantía, información, B-13
- gcd((máximo común divisor), función, 2-16
- (GDB), base de datos de gráficos, 8-19
- GDB, elemento del menú de transmisión, 19-5
- geometcdf(, función, 13-36
- geometpdf(, función, 13-36
- Get((obtener de CBL), instrucción, 16-22
- GetCalc((obtener cálculo de TI-83), instrucción, 16-22
- getKey, instrucción, 16-21
- Goto, instrucción, 16-14
- grados (°), notación, 2-24
- gráficos de fase, 6-15
- gráficos de sucesiones
 - CALC (cálculo), operaciones, 6-11
 - cursor de libre desplazamiento, 6-10
 - definición/presentación, 6-4
 - editor Y=, 6-5
 - estilos de gráficos, 6-5
 - evaluación, 6-11
 - formato de ejes, 6-9
 - formato de gráficos, 6-9
 - gráficos de fase, 6-15
 - gráficos de telaraña, 6-12
 - recorrido, 6-10
 - selección de combinaciones de ejes, 6-9
 - selección de estilos de gráficos, 6-5
 - selección y anular la selección, funciones, 6-5
 - sucesiones no recursivas, 6-6
 - sucesiones recursivas, 6-7
 - TI-83 vs. TI-82,0tabla, 6-18
 - zoom, operaciones, 6-11

G (continuación)

- gráficos estadísticos, 12-34
 - activación/desactivación de gráficos estadísticos, 3-7, 12-40
 - Boxplot (diagrama de caja regular), 12-35
 - desde un programa, 12-41
 - Histogram, 12-36
 - ModBoxplot (diagrama de caja modificado), 12-36
 - NormProbPlot (gráfico de probabilidad normal), 12-37
 - recorrido, 12-40
 - Scatter, 12-35
 - xyLine, 12-35
 - gráficos paramétricos
 - CALC (cálculo), operaciones, 4-8
 - cursor de libre desplazamiento, 4-7
 - definición del modo paramétrico, 4-4
 - definición y presentación, 4-4
 - editor Y=, 4-4
 - estilos de gráficos, 4-4
 - formato de gráficos, 4-6, 6-9
 - modos de gráficos, 4-4
 - recorrido, 4-7
 - variables de ventana, 4-5
 - zoom, operaciones, 4-8
 - gráficos polares
 - CALC (cálculo), operaciones, 5-6
 - cursor de libre desplazamiento, 5-6
 - definición del modo polar, 5-3
 - definición y presentación, 5-4
 - editor Y=, 5-3
 - estilos de gráficos, 5-3
 - formato de gráficos, 5-5
 - recorrido, 5-6
 - variables de ventana, 5-4
 - zoom, operaciones, 5-6
 - GraphStyle(, instrucción, 16-16
 - GridOff, instrucción, 3-15
 - GridOn, instrucción, 3-15
 - gruesa (¶), estilo de gráficos, 3-10
- ## H
- hiperbólicas, funciones, 15-10
 - Histogram (▮▮), tipo de gráfico, 12-36
 - Horiz (horizontal), modo de pantalla dividida, 1-14, 9-4
 - Horizontal (línea), instrucción, 8-7

I

- i (constante de números complejos), 2-17
- I% (tipo de interés anual), variable, 14-4
- identity(, función, 10-14
- If, instrucciones
 - If-Then-Else, 16-11
 - If Then, 16-10
 - If, 16-10
- igual que (=), prueba relacional, 2-27
- imag((parte imaginaria), función, 2-19
- indicador de actividad, 1-5
- IndpntAsk, instrucción, 7-3, 7-5
- IndpntAuto, instrucción, 7-3, 7-5
- inferencia estadística. Ver también pruebas estadísticas e intervalos.
 - cálculo de resultados de pruebas, 13-8
 - cálculos de intervalos de confianza, 13-8
 - hipótesis alternativa, 13-6
 - introducción de valores de argumentos, 13-7
 - omisión de los editores, 13-7
 - representación de resultados de pruebas, 13-8
 - selección de entrada de datos o estadísticas, 13-7
 - selección de la opción agrupada, 13-8
 - tabla de descripciones de entrada, 13-30
 - tabla, 13-27
 - variables de salida de pruebas e intervalos, 13-27
- información de servicio, B-13
- Input, instrucción, 16-17
- inString((en cadena), función, 15-8
- instrucción, definición de, 1-8
- instrucciones de sombreado de distribuciones
 - ShadeF(, 13-38
 - ShadeY²(, 13-38
 - Shade_t(, 13-38
 - ShadeNorm(, 13-37
- ΣInt((suma de intereses pagados), función, 14-9
- int((entero mayor), función, 2-15, 10-12
- integral definida,

I (continuación)

- integral numérica, 2-8, 3-30
- integrales. *Ver* integrales numéricas.
- intersect, operación, 3-27
- intervalos de confianza, 13-9
- inversa (¹)
 - función, 2-4, 8-9, 10-11
 - Trig, funciones, 2-3
- invNorm(, función, 13-32
- iPart((parte entera), función, 2-15, 10-12
- irr((tasa de rentabilidad interna), función, 14-8
- IS>((incrementar e ignorar), instrucción, 16-14

L

- L (símbolo de lista creada por el usuario), 11-20
- LabelOff, instrucción, 3-15
- LabelOn, instrucción, 3-15
- Lbl (etiqueta), instrucción, 16-14
- lcm((mínimo común múltiplo), función, 2-16
- length(, cadena, función, 15-9
- Line(, instrucción, 8-6
- LINK RECEIVE, menú, 19-5
- LINK SEND, menú, 19-5
- LinReg(a+bx) (regresión lineal), instrucción, 12-25
- LinReg(ax+b) (regresión lineal), instrucción, 12-25
- LinRegTTest (prueba *t* de regresión lineal), 13-25
- Δ List(, función, 11-16
- LIST MATH, menú, 11-21
- LIST NAMES, menú, 11-7
- List transmission, elemento de menú, 19-5
- List►matr((listas a matriz), instrucción, 10-16, 11-19
- lista automática de desviaciones (RESID), 12-24
- lista de desviaciones (RESID), 12-24
- listas
 - acceso a un elemento, 11-5
 - almacenamiento y presentación, 11-5
 - anexar fórmulas, 11-9, 12-15
 - asignar nombres a listas, 11-4
 - borrar de la memoria, 11-6

L (continuación)

- listas (continuación)
 - borrar elementos, 12-13, 12-22
 - copiar, 11-5
 - crear, 11-4, 12-12
 - dimensión, 11-5
 - introducción de nombres de lista, 11-7, 12-11
 - separar fórmulas, 11-10, 12-16
 - uso en expresiones, 11-11
 - uso en funciones matemáticas, 11-12
 - uso en operaciones matemáticas, 2-3
 - uso para representar una familia de curvas, 11-6
 - uso para seleccionar puntos de datos en un gráfico, 11-17
- LISTS OPS, menú, 11-13
- Lists to TI82, elemento del menú de transmisión, 19-5
- ln(, función, 2-4
- LnReg (regresión logarítmica), instrucción, 12-30
- log(, función, 2-4
- lógicos (Boolean), operadores, 2-28
- Logistic (regresión), instrucción, 12-30

M

- mapa de menús, A-49
- MATH CPX (complejo), menú, 2-19
- MATH NUM (número), menú, 2-14
- MATH PRB (probabilidad), menú, 2-21
- MATH, menú, 2-6
- Matr►list((matriz a lista), función, 10-15, 11-19
- Matrix, elemento del menú de transmisión, 19-5
- matriz
 - acceso a elementos, 10-9
 - borrar de la memoria, 10-4
 - copiar, 10-9
 - creación/redimensionamiento con dim(, 10-14
 - definición, 10-3
 - dimensiones, 10-3
 - edición de elementos de una matriz, 10-6
 - expresiones, 10-7
 - inversa, función, 10-10
 - iPart(, fPart(, int(, 10-12

M (continuación)

matriz (continuación)
matemáticas de matrices, funciones
 $\det()$, $\dim()$, $\text{Fill}()$, $\text{identity}()$,
 $\text{randM}()$, $\text{augment}()$, $\text{Matr}\blacktriangleright\text{list}()$,
 $\text{List}\blacktriangleright\text{matr}()$, $\text{cumSum}()$, $\text{ref}()$,
 $\text{rref}()$, $\text{rowSwap}()$, $\text{row}+$,
 $\text{*row}()$, $\text{*row}+$, $\text{row}+$, 10-13
matemáticas, funciones, 10-10
operaciones con filas, 10-18
operaciones relacionales, 10-12
potencia, función, 10-11
presentación de elementos de una
 matriz, 10-4
presentación de una matriz, 10-8
selección, 10-3
variables, 10-3
ver una matriz, 10-8
MATRX EDIT, menú,
MATRX MATH, menú, 10-3
MATRX NAMES, menú,
max((máximo), función, 2-15, 11-21
máximo, operación, 3-28
mayor o igual que (\geq), prueba
 relacional, 2-27
mayor que ($>$) prueba relacional, 2-27
mean(, función, 11-21
Med-Med (mediana-mediana),
 instrucción, 12-29
median(, función, 11-21
memoria
 borrar elementos de, 18-3
 borrar entradas de, 18-4
 borrar todos los elementos de listas
 de, 18-4
 comprobación de la memoria libre,
 18-2
 copia de seguridad, 19-10
 insuficiente durante una
 transmisión, 19-5
 restablecer la memoria, 18-5
 restablecer valores por defecto, 18-6
MEMORY, menú, 18-2
menor o igual que (\leq), prueba
 relacional, 2-27
menor que ($<$), prueba relacional, 2-27
Menu(, instrucción, 16-15
menú, desplazamiento, 1-22
menús, 4, 1-22
min((mínimo), función, 2-15, 11-21
mínimo, operación, 3-28
minutos ('), notación DMS, 2-24

M (continuación)

ModBoxplot (diagrama de caja
 modificado \square), tipo de gráfico,
 12-36
modelo de regresión
 ecuación de regresión automática,
 12-24
 lista automática de desviaciones,
 característica, 12-24
 modelos, 12-29
 modo de presentación de
 diagnósticos, 12-25
modo decimal, 1-12
modos de ángulos, 1-13
modos de gráficos, 1-11
modos de números complejos, 1-14
modos de orden de representación,
 1-11
modos de pantalla dividida
 definición desde la pantalla principal
 o un programa, 9-6
 definición, 9-3
 G-T (gráfico-tabla), modo, 9-5
 Horiz (horizontal) modo, 9-6
modos de pantalla, 1-14
modos de trazado, 1-13
múltiples entradas en una línea, 1-7
multiplicación (*), 2-3
multiplicación implícita, 1-26

N

N (número de períodos de pago),
 variable, 14-14
nCr (número de combinaciones),
 función, 2-22
nDeriv((derivada numérica), función,
 2-8
negación (-), 1-27, 2-5
▶Nom((tipo de interés nominal),
 función, 14-12
Normal, modo de notación, 1-12
normalcdf(, función, 13-32
normalpdf(, función, 13-31
NormProbPlot (gráfico de probabilidad
 normal \sloperightarrow) tipo de gráfico, 12-36
not((Boolean), operador, 2-28
notación científica, 1-8
nPr (número de permutaciones),
 función, 2-22
npv((valor neto actual), función, 14-8
números complejos, 2-3, 2-17

O

operaciones matemáticas, menús, 2-6
operaciones matemáticas, teclado, 2-3
operaciones relacionales, 2-27, 10-12
or (Boolean), operador, 2-28
orden de evaluación de ecuaciones, 1-26
Output(, instrucción, 9-6, 16-20

P

Fpdf(, función, 13-29
►R_x(, ►R_y((conversión de polares a cartesianas), funciones, 2-26
p, valor, 13-27
P/Y (número de períodos de pago/año), variable, 14-14
Pantalla completa, modo, 1-14
pantalla principal, 1-5
Par (paramétrico), modo de gráficos, 1-13
Param (modo paramétrico), instrucción, 1-13, A-21
parámetros de formato, 3-14
parámetros de modo, 1-11
complejo
 a+bi (cartesiano), 1-14
 $re^{i\theta}$ (polar), 1-14
Connected (modo de trazado), 1-13
Degree, 1-13, 2-25
Dot, 1-13
Eng, 1-12
Fix, 1-12
Float, 1-12
Full, 1-14
Func, 1-13
G-T, 1-14
Horiz, 1-14
Normal, 1-12
Par, 1-13
Pol, 1-13
Radian, 1-13, 2-25
Real, 1-14
Sci, 1-12
Seq, 1-13
Sequential, 1-14
Simul, 1-14
paréntesis, 1-27
pausa en un gráfico, 3-16
Pause, instrucción, 16-13
Pen, instrucción, 8-13
permutaciones, 2-21

P (continuación)

Pi (π), 2-5
Pic (imágenes), 8-17
Pic, elemento del menú de transmisión, 19-5
pilas, 1-2, B-2
píxel, 8-16
píxeles en los modos
 horizontal/gráfico-tabla, 9-6
Plot1(, 12-38
Plot2(, 12-38
Plot3(, 12-38
PlotsOff, instrucción, 12-40
PlotsOn, instrucción, 12-40
PMT (importe), variable, 14-4
Pmt_Bgn (principio de pagos)
 instrucción, 14-13
Pmt_End (fin de pagos) instrucción, 14-13
poder adquisitivo con el tiempo (TVM)
 cálculo, 14-6
 fórmula, A-65
 funciones
 tvm_FV (valor futuro), 14-6
 tvm_I% (tipo de interés), 14-6
 tvm_N (nº períodos de pago), 14-6
 tvm_Pmt (importe de pagos), 14-6
 tvm_PV (valor actual), 14-6
 solver, 14-4
variables
 N (número de períodos de pago), 14-14
 I% (tipo de interés anual), 14-14
 C/Y (número de períodos componentes/año), 14-14
 FV (valor futuro), 14-14
 P/Y (número de períodos de pago/año), 14-14
 PMT (importe de pagos), 14-14
 PV (valor actual), 14-14
poissoncdf(, función, 13-36
poissonpdf(, función, 13-35
Pol (polar), modo de gráficos, 1-13
►Polar (a polar), función, 2-20
polar, forma, números complejos, 2-18
polares, ecuaciones, 5-4
PolarGC (gráficos en coordenadas polares), 3-14
potencia (^), función, 2-4
potencia de diez (10^), función, 2-4

P (continuación)

- precisión de la información
 - cálculos y gráficos, *B-11*
 - límites de funciones y resultados, *B-12*
 - representación gráfica de funciones, *3-17*
- PRGM CTL (control de programa), menú, *16-9*
- PRGM EDIT, menú, *16-8*
- PRGM EXEC, menú, *16-8*
- PRGM I/O (Input/Output), menú, *16-17*
- prgm label, instrucción, *16-16*
- PRGM NEW, menú, *16-4*
- prgm transmission, elemento de menú, *19-5*
- Σ Pm((suma de principal), función, *14-9*
- probabilidad, *2-21*
- prod((producto), función, *11-22*
- programación
 - borrar líneas de mandato, *16-7*
 - borrar, *16-4*
 - copiar y renombrar, *16-8*
 - creación, *16-4*
 - definición, *16-4*
 - edición de programas, *16-7*
 - ejecución de programas, *16-5*
 - inserción de líneas de mandato, *16-7*
 - interrumpir programas, *16-6*
 - introducción de mandatos, *16-5*
 - renombrar, *16-8*
 - subrutinas, *16-23*
- Prompt, instrucción, *16-19*
- 1-PropZInt (intervalo de confianza z para una proporción), *13-21*
- 2-PropZInt (intervalo de confianza z de dos proporciones), *13-22*
- 1-PropZTest (prueba z de una proporción), *13-15*
- 2-PropZTest (prueba z de dos proporciones) *13-16*
- Prueba F de dos muestras, fórmula, *A-63*
- pruebas de hipótesis, *13-9*
- pruebas estadísticas e intervalos
 - χ^2 -Test (prueba de ji cuadrado), *13-23*
 - 1-PropZInt (intervalo de confianza z de una proporción), *13-21*

P (continuación)

- pruebas estadísticas e intervalos (continuación)
- 2-PropZInt (intervalo de confianza z de dos proporciones), *13-22*
- 1-PropZTest (prueba z de una proporción), *13-15*
- 2-PropZTest (prueba z de dos proporciones), *13-16*
- 2-SampFTest (prueba F de dos muestras), *13-24*
- 2-SampTInt (intervalo de confianza t de dos muestras), *13-20*
- 2-SampTTest (prueba t de dos muestras), *13-14*
- 2-SampZInt (intervalo de confianza z de dos muestras), *13-19*
- 2-SampZTest (prueba z de dos muestras), *13-13*
- ANOVA((análisis unidireccional de varianza), *13-26*
- LinRegTTest (prueba t de regresión lineal), *13-25*
- T-Test, *13-12*
- TInterval (intervalo de confianza t de una muestra), *13-18*
- Z-Test, *13-11*
- ZInterval (intervalo de confianza z de una muestra), *13-17*
- Pt-Change(, instrucción, *8-15*
- Pt-Off(, instrucción, *8-15*
- Pt-On(, instrucción, *8-14*
- punto (•), marca de píxel, *8-15*
- punto (·), estilo de gráficos, *3-10, 12-35*
- PV (valor actual), variable, *14-14*
- PwrReg (regresión de potencias), instrucción, *12-30*
- Pxl-Change(, instrucción, *8-16*
- Pxl-Off(, instrucción, *8-16*
- Pxl-On(, instrucción, *8-16*
- pxl-Test(, función, *8-16*

Q

- QuadReg (regresión cuadrática), instrucción, *12-25*
- QuartReg (regresión cuartílica), instrucción, *12-27*
- QuickZoom, *3-20*

R

r (coeficiente de correlación), 12-25
r (notación en radianes), 2-25
R►Pr(, R►Pθ((conversión de cartesianas a polares), funciones, 2-24
r² (coeficiente de determinación), 12-25
R² (coeficiente de determinación), 12-25
Radian, modo de ángulos, 1-13, 2-24
raíz (^x√), función, 2-7
raíz cuadrada (√), 2-3
raíz cúbica (³√), función, 2-7
raíz de una función, 3-27
raíz enésima (ⁿ√), 2-7
rand (número aleatorio), función, 2-21
randBin((aleatorio binomial), función, 2-23
randInt((entero aleatorio), función, 2-22
randM((matriz aleatoria), función, 10-15
randNorm((aleatorio Normal), función, 2-23
RCL (recuperar), instrucción, 1-18, 11-11
re[^]θi (polar), modo complejo, 1-14
real((parte real), función, 2-19
Real, elemento del menú de transmisión, 19-5
Real, modo, 1-14
RecallGDB, instrucción, 8-20
RecallPic, instrucción, 8-18
recorrido
 cursor, 3-19
 introducción de números durante, 3-19, 4-7, 5-6, 6-10
 presentación de expresiones, 3-16, 3-17
►Rect (a cartesianas), función, 2-20
recta ([^]), estilo de gráficos, 3-11
RectGC (gráficos en coordenadas cartesianas), 3-14
ref((forma triangular), función, 10-17
RegEQ (ecuación de regresión), variable, 12-24, 12-33
Repeat, instrucción, 16-12
representación gráfica de funciones
 ΔX e ΔY, variables de ventana, 3-12
 almacenamiento de valores en variables de ventana, 3-13

R (continuación)

representación gráfica de funciones (continuación)
 anular selecciones, 3-7
 CALC (cálculo), operaciones, 3-28
 comprobación/cambio de parámetros de modo, 3-4
 definición de estilos de gráficos, 3-9
 definición de formatos, 3-14
 definición de modos desde un programa, 3-4
 definición de modos, 3-4
 definición de variables de ventana, 3-12
 definición en el editor Y=, 3-5
 definición en la pantalla principal, en un programa, 3-6
 definición y presentación, 3-3
 edición en el editor Y=, 3-5
 evaluación, 3-6
 exploración con el cursor de libre desplazamiento, 3-18
 pausa o interrupción de un gráfico, 3-16
 precisión, 3-18
 presentación y cambio de parámetros de formato, 3-14
 presentación, 3-3, 3-12, 3-16
 recorrido, 3-18
 representación de una familia de curvas, 3-17
 selección, 3-7
 solapamiento de funciones en un gráfico, 3-17
 sombreado, 3-10
 uso de Quick Zoom, 3-20
 ventana de visualización, 3-12
 zoom, operaciones, 3-21
RESET, menú, 18-5
resolución de variables en el editor de resolución de ecuaciones, 2-11, 2-12
resta (-), 2-3
restablecer
 memoria de la TI-83, 4, 18-5
 valores por defecto en la TI-83, 18-6
Return, instrucción, 16-16
round(, función, 2-14, 10-11
*row(, función, 10-18
*row+(, función, 10-18
row+(, función, 10-18
rowSwap(, función, 10-18
ref((forma triangular reducida), función, 10-14

S

- 2-SampFTest (prueba F de dos muestras), 13-26
- 2-SampTInt (intervalo de confianza t de dos muestras), 13-20
- 2-SampTTest (prueba t de dos muestras), 13-14
- 2-SampZInt (intervalo de confianza z de dos muestras), 13-19
- 2-SampZTest (prueba z de dos muestras), 13-13
- Scatter (☐), tipo de gráfico, 12-35
- Sci (notación científica), modo, 1-12
- segmentos, dibujo, 8-6, 8-9
- segundo (2nd), cursor, 1-6
- segundo (2nd), tecla, 2
- segundos ("), notación DMS, 2-24
- selección
 - elementos de menús, 5
 - funciones en el editor Y=, 3-7
 - funciones en la pantalla principal o un programa, 3-8
 - gráficos estadísticos en el editor Y=, 3-7
 - puntos de datos en un gráfico, 11-17
- Select(, instrucción, 11-13
- Send((enviar a CBL), instrucción, 16-22
- Seq (sucesión), modo de gráficos, 1-13
- seq((sucesión), función, 11-15
- Sequential (orden de gráficos), modo, 1-13
- SetUpEditor, instrucción, 12-23
- ShadeF(, instrucción, 13-38
- Shade(, instrucción, 8-10
- Shade χ^2 (, instrucción, 13-38
- Shade_t(, instrucción, 13-38
- ShadeNorm(, instrucción, 13-37
- Simul (gráficos simultáneos), modo, 1-14
- sin(, función, 2-3
- sin⁻¹(, función, 2-3
- sinh(, función, 15-10
- sinh⁻¹(, función, 15-10
- SinReg (regresión sinusoidal), 12-31
- Smart Graph, 3-16
- solve(, función, 2-13
- Solver, 2-9
- sombreado de zonas de gráficos, 3-10, 8-10
- sombreado debajo (▬), estilo de gráficos, 3-10

S (continuación)

- sombreado encima (▬), estilo de gráficos, 3-10
- SortA((orden ascendente), instrucción, 11-13, 12-22
- SortD((orden descendente), instrucción, 11-13, 12-22
- STAT CALC, menú, 12-24
- STAT EDIT, menú, 12-22
- STAT PLOTS, menú
- STAT TESTS, menú, 13-9
- Stats, opción de entrada, 13-6
- stdDev((desviación estándar), función, 11-22
- Stop, instrucción, 16-16
- Store: ➔, 1-15
- StoreGDB, instrucción, 8-19
- StorePic, instrucción, 8-17
- StringEqu((cadena a ecuación) instrucción, 15-9
- String, instrucción de transmisión, 19-5
- sub((subconjunto), función, 15-9
- subrutinas, 16-16, 16-23
- sucesiones no recursivas, 6-6
- sucesiones recursivas, 6-7
- sum((suma), función, 11-22
- Suma (+), 2-3

T

- T-Test, instrucción, 13-12
- T[†] (transponer), matriz, función, 10-13
- tabla de funciones e instrucciones, A-2
- tablas, 7-5
- TABLE SETUP, pantalla, 7-3
- tan(, función, 2-3
- tan⁻¹(, función, 2-3
- Tangent((línea), instrucción, 8-8
- tangentes, dibujo, 8-8
- tanh(, función, 15-10
- tanh⁻¹(, función, 15-10
- Δ Tbl (paso de tabla), variable, 7-3
- TblStart (variable de tabla), 7-3
- tcdf(, función, 13-33
- tecla alfanumérica, 2
- teclado
 - disposición, 2, 3
 - operaciones matemáticas, 2-3
- teclas de cursor, 1-10
- teclas de edición, tabla, 1-10
- TEST (relacional), menú, 2-27
- TEST LOGIC (Boolean), menú, 2-28

T (continuación)

- Text(
 - instrucción, 8-12, 9-6
 - situación en un gráfico, 8-12)
- Then, instrucción, 16-9
- TI-GRAPH LINK, 19-4
- TI-82 vs. TI-83, tabla de diferencias de enlaces, 19-23
- TI-83 Link. *Ver* enlace.
- TI-83, calculadora
 - características, 19, 20
 - teclado, 2, 3
- TI-83, diagrama de códigos de teclas, 16-21
- TI-83, mapa de menús, A-43
- Time, formato de ejes, 6-9
- TInterval (intervalo de confianza t de una muestra), 13-18
- tpdf(, función, 13-32
- TRACE, instrucción, 3-19
- transmisión
 - a otra TI-83, 19-11
 - condiciones de error, 19-10
 - desde una TI-82 a una TI-83, 19-13
 - elementos a otra unidad, 19-11
 - interrupción, 19-9
 - listas a una TI-82, 19-12
- trayectoria (↻), estilo de gráficos, 3-11
- trazado de gráficos estadísticos, 12-35
- trigonométricas, funciones, 2-3

U

- u, sucesión, nombre de función, 6-4
- Última entrada, 1-19
- uv, formato de ejes, 6-9
- uw, formato de ejes, 6-9

V

- v, sucesión, nombre de función, 6-4
- valor semilla aleatorio, 20-21, 2-23
- valores de pantalla dividida, 8-12, 8-16, 9-6
- value, operación, 3-26
- 1-Var, estadísticas, 12-28
- 2-Var, estadísticas, 12-28
- variables
 - bases de datos de gráficos, 1-15
 - cadena, 15-4, 15-5
 - complejas, 1-15
 - en el editor de resolución de ecuaciones, resolución, 2-12
 - en el editor de resolución, edición, 2-12

V (continuación)

- variables (continuación)
 - estadísticas, 12-33
 - imágenes gráficas, 1-15
 - lista, 11-4
 - matriz, 10-3
 - presentación y almacenamiento de valores, 1-16
 - real, 1-13
 - recuperar valores, 1-15
 - salida de prueba e intervalo, 13-27
 - tipos, 1-15
 - usuario y sistema, A-59
 - VARs e Y-VARS, menús, 1-24
 - variables de sistema, A-60
 - variables de ventana
 - gráficos de sucesiones, 6-8
 - gráficos paramétricos, 4-6
 - gráficos polares, 5-5
 - representación gráfica de funciones, 3-12
 - variables estadísticas, tabla, 12-33
 - variables, valores, 1-15
 - variance(, función, 11-22
 - VARS, menú
 - GDB, 1-24
 - Picture, 1-24
 - Statistics, 1-24
 - String, 1-24
 - Table, 1-24
 - Window, 1-24
 - Zoom, 1-24
 - ventana de visualización, 3-12
 - Vertical (línea), instrucción, 8-7
 - vw, formato de ejes, 6-9
- ## W
- w, sucesión, nombre de función, 6-4
 - Web, formato de ejes, 6-9
 - While, instrucción, 16-12
- ## X
- ΔX , variable de ventana, 3-13
 - $\chi^2\text{cdf}$ ((probabilidad de distribución de ji cuadrado), función, 13-33
 - $\chi^2\text{pdf}$ ((densidad de probabilidad de ji cuadrado), función, 13-33
 - $\chi^2\text{-Test}$ (ji cuadrado), prueba, 13-23
 - XFact, factor de zoom, 3-24
 - xor (Boolean), or exclusivo, operador, 2-28
 - xyLine (↵), tipo de gráfico, 12-35

Y

ΔY , variable de ventana, 1-24, 3-13

Y-Vars, elemento del menú de transmisión, 19-5

Y-VARS, menú

Function, 1-24

On/Off, 1-24

Parametric, 1-24

Polar, 1-24

YFact, factor de zoom, 3-24

Z

Z-Test, instrucción, 13-10

ZBox, 3-21

ZDecimal, 3-22

zero, operación, 3-26

ZInteger, 3-23

ZInterval (intervalo de confianza z de una muestra), 13-17

Zoom In, 3-22

ZOOM MEMORY, menú, 3-24

Zoom Out, 3-22

zoom, cursor, 3-21

zoom, factores, 3-24

ZOOM, menú, 3-21

zoom, operaciones

gráficos de sucesiones, 6-10

gráficos paramétricos, 4-7

gráficos polares, 5-6

representación gráfica de funciones, 3-21

ZoomFit, instrucción, 3-23

ZoomRcl, instrucción, 3-24

ZoomStat, instrucción, 3-23

ZoomSto, instrucción, 3-24

ZPrevious, instrucción, 3-24

ZSquare, instrucción, 3-23

ZStandard, instrucción, 3-23

ZTrig, instrucción, 3-23