

Precauciones en la manipulación 6

Fuente de alimentación 8

 Cambio de la pila principal 8

 Cambiando la pila de reserva de memoria 9

 Acerca de la función de apagado automático 10

 Operación de reposición (RESET) 11

Capítulo 1 Conociendo la unidad 13

1-1 Las teclas y sus funciones 14

 Presentación de indicadores 15

 El teclado 15

 Operaciones de tecla 16

1-2 Seleccionando un modo 20

1-3 Preparación básica 21

 Menús de funciones 21

 Menú de unidades de medición angular (DRG) 22

 Menú de formatos de presentación/borrado (DSP/CLR) 23

 Ajustando el contraste de la pantalla 25

1-4 Operación básica 25

 Ingresando los cálculos 25

 Edición de cálculos 26

 Función de respuesta 28

 Instrucciones múltiples 28

 Operaciones de multiplicación sin un signo de multiplicación 29

 Realizando cálculos continuos 30

 Usando la función de repetición 30

 Menú de funciones incorporadas (MATH) 31

 Memoria 33

1-5 Usando las constantes científicas 39

1-6 Información técnica 42

 Secuencia prioritaria de cálculo 42

 Estratos de registro 43

 Limitaciones de ingreso y generación de valores 44

 Capacidad de ingreso 44

 Superación de capacidad y errores 44

 Presentación exponencial 45

 Presentación de ejecución de cálculo 46

 Cuando se producen errores seguidos 46

Capítulo 2 Cálculos manuales 47

2-1 Cálculos fundamentales 48

 Cálculos aritméticos 48

Capítulo 5 Secuencias (incluyendo la fórmula de recurrencia) 77

5-1 Antes de comenzar un cálculo de secuencia 78

5-2 Realizando los cálculos de secuencia 79

Capítulo 6 Cálculos en el modo de BASE-N 83

6-1 Antes de comenzar un cálculo binario, octal, decimal o hexadecimal 85

6-2 Usando el modo de BASE-N 86

 Sistema numérico del modo de BASE-N 86

6-3 Cálculos en el modo de BASE-N 87

 Operaciones aritméticas 87

 Valores negativos 87

 Operaciones lógicas 87

Capítulo 7 Cálculos estadísticos 89

7-1 Cálculos estadísticos con una sola variable 90

7-2 Calculando un valor de prueba t 93

7-3 Cálculos estadísticos con dos variables 96

 Regresión lineal 96

 Otros cálculos de regresión 100

 Regresión logarítmica 100

 Regresión exponencial 102

 Regresión de potencia 104

Capítulo 8 Almacenamiento de fórmula 107

8-1 Usando la memoria de fórmula 108

8-2 Texto explicativo 110

8-3 Función de tabla 110

8-4 Función de resolución 112

8-5 Almacenamiento de fórmulas en el área de programa 114

Capítulo 9 Programación 117

9-1 Antes de usar el área de programa 118

9-2 Almacenando un programa 118

 Para registrar un nombre de un programa 119

 Para especificar el modo de ejecución de un programa 120

 Ingresando los contenidos de un programa 120

 Haciendo funcionar un programa 121

9-3 Mensajes de error 124

9-4 Cotando el número de bytes 124

 Verificando la cantidad de memoria restante 124

9-5 Buscando por el nombre de archivo 125

 Cálculos usando paréntesis 49

 Cálculos de porcentajes 50

2-2 Unidades de medición angular 50

2-3 Funciones trigonométricas y trigonométricas inversas 51

2-4 Funciones logarítmicas y exponenciales 51

2-5 Funciones hiperbólicas e hiperbólicas inversas 52

2-6 Otras funciones 53

2-7 Conversión de coordenadas 54

2-8 Permutación y combinación 55

2-9 Fracciones 56

2-10 Cálculos con notación de ingeniería 57

2-11 Número de lugares decimales, número de dígitos significantes, notación exponencial 58

2-12 Cálculos usando memoria 59

 Memoria independiente 59

 Memorias de variables 59

Capítulo 3 Cálculos diferenciales, diferenciales cuadráticos, integrales y Σ 61

3-1 Cálculos diferenciales 62

 Para realizar un cálculo diferencial 63

 Aplicaciones de los cálculos diferenciales 64

3-2 Cálculos diferenciales cuadráticos 65

 Para realizar un cálculo diferencial cuadrático 65

 Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales cuadráticas 66

3-3 Cálculos integrales 67

 Para realizar un cálculo integral 68

 Aplicaciones del cálculo integral 69

3-4 Cálculos de Σ 71

 Ejemplo de cálculo de Σ 71

 Aplicaciones de cálculo de Σ 72

 Precauciones en el cálculo de Σ 72

Capítulo 4 Números complejos 73

4-1 Antes de comenzar un cálculo de número complejo 74

4-2 Realizando cálculos con números complejos 74

 Operaciones aritméticas 74

 Recíprocas, raíces cuadradas y cuadrados 75

 Valor absoluto y argumento 75

 Números complejos conjugados 76

 Extracción de las partes imaginaria y real de un número 76

4-3 Precauciones en los cálculos con números complejos 76

 Para usar la búsqueda secuencial 125

 Para usar la búsqueda directa 125

9-6 Editando datos del área de programa 127

 Para editar un nombre de archivo 127

 Para editar los contenidos de programa 127

9-7 Borrando programas 131

 Para borrar un programa específico 131

 Para borrar todos los programas 132

9-8 Mandos de programación 133

 Menú de mandos de programa 133

 Mando de ingreso de variable 134

 Mando de bloqueo de variable 134

 Mandos de salto 135

 Subrutinas 138

 Mando de pausa 140

Biblioteca de programas 143

 1. **Análisis de divisor primo** 144

 2. **Máximo común divisor** 146

 3. **Acoplamiento con pérdida mínima** 148

Apéndice 151

Apéndice A Tabla de mensajes de error 152

Apéndice B Gamas de ingreso 154

Apéndice C Especificaciones 157

Precauciones en la manipulación

- Esta calculadora se fabrica con componentes electrónicos de precisión. No trate de desarmarla.
- No la deje caer ni la someta a fuertes impactos.
- No guarde ni deje la calculadora en lugares expuestos a altas temperaturas, humedad o mucho polvo. Cuando se la expone a bajas temperaturas, la calculadora requerirá más tiempo para la presentación de las respuestas y la presentación puede aun llegar a fallar completamente. La presentación volverá a la normalidad una vez que la calculadora retorna a una temperatura normal.
- La presentación se pone en blanco y las teclas no operan durante el procesamiento de los cálculos. Cuando está operando el teclado, observe la presentación para asegurarse de que todas las operaciones se están realizando correctamente.
- Las pilas deben cambiarse cada 5 años, sin tener en cuenta el uso que le haya dado a la calculadora durante ese período. No deje pilas agotadas en el compartimiento de pila. Pueden sulfatarse y dañar a la unidad.
- Para la limpieza de la unidad, evite usar líquidos volátiles tales como diluyentes o bencinas. Limpie con un paño seco y suave, o con un paño que haya sido humedecido en una solución de detergente neutro y posteriormente exprimido.
- En ningún caso el fabricante y sus suministradores serán responsables ante cualquier daño, gastos, pérdida de lucro, pérdida de ahorros o cualquier otro tipo de daño que pueda producirse, debido a la pérdida de datos ocasionados por una falla en el funcionamiento, reparación o cambio de pilas. El usuario debe preparar registros físicos de los datos importantes para evitar la pérdida total de tales datos.
- Nunca descarte las pilas, panel de cristal líquido u otros componente incinerándolos.
- Cuando el mensaje "Low battery!" aparezca sobre la presentación, cambie la pila de alimentación principal tan pronto como sea posible.
- Cuando se cambian las pilas, cerciórese de que el interruptor de alimentación se ajusta a la posición OFF.
- Si la calculadora es expuesta a fuertes cargas electrostáticas, los contenidos de la memoria pueden dañarse o las teclas pueden dejar de trabajar. En tal caso, realice la operación de reposición completa, para borrar la memoria y restaurar la operación de tecla normal.
- Observe que un fuerte impacto o vibración durante la ejecución de programas, puede ocasionar que la ejecución se pare o aun puede dañar los contenidos de la memoria de la calculadora.
- El uso de la calculadora cerca de un aparato de televisión o radio puede ocasionar interferencias con la recepción de TV o radio.
- Antes de suponer una falla de funcionamiento de la unidad, cerciórese de volver a leer cuidadosamente este manual y asegurarse de que el problema no se debe a insuficiente carga de la pila, errores de operación o programación.

6

Fuente de alimentación

La energía se suministra mediante dos pilas de litio CR2332. Una pila (la pila principal) es para la operación normal, mientras la otra pila (pila de reserva) proporciona la energía requerida para retener los datos en la memoria. El siguiente mensaje aparece siempre que la alimentación de pila desciende de un cierto nivel.

Low battery!

Tan pronto como este mensaje aparece, apague la calculadora y cambie las pilas tan pronto como sea posible. Si continúa usando la calculadora luego de que aparezca el mensaje de energía de pila baja, la alimentación se desactivará automáticamente. Cuando esto ocurra no podrá activar la unidad presionando el botón **AC/ON**. También tenga en cuenta que aunque no utilice la calculadora, una pila principal baja puede ocasionar la pérdida de los contenidos de la memoria.

Importante

- Normalmente, no debe retirar las dos pilas (principal y de reserva) al mismo tiempo. Haciéndolo ocasionará que los datos almacenados en la memoria se alteren o pierdan completamente. Si retira las dos pilas, colóquelas de nuevo correctamente y luego realice la operación de reposición, descrita en la página 11 de este manual.
- Cambie las pilas por lo menos una vez cada cinco años, sin tener en cuenta el uso que le haya dado a la calculadora durante ese tiempo.
- Retire las dos pilas de la calculadora sin pensar que no la va a usar durante un largo tiempo.

La calculadora viene con una pila colocada en la fábrica para ser probada antes del envío. Tenga en cuenta que la duración de servicio que puede proporcionar esta pila de prueba puede ser más corta que la normal.

■ Cambio de la pila principal

Precauciones

- No saque la pila de alimentación principal de la unidad mientras la pila de reserva de memoria no está colocada.
- Asegúrese de desactivar la alimentación antes de cambiar las pilas. Dejando la alimentación activada ocasionará que los datos de la memoria se borren.
- No trate de activar la calculadora mientras la pila principal no está colocada o cuando está colocada incorrectamente. Haciéndolo, puede resultar en pérdida de los datos de la memoria y en una operación anormal de la calculadora. Si esto llega a suceder, retire la pila principal y colóquela de nuevo, y luego realice la operación de reposición (RESET) descrita en la página 11 de este manual.
- Cambie la pila principal por lo menos una vez cada cinco años para evitar daños que puedan ocasionar la fuga del electrolito de la pila.

8

- Usando la función de programación de esta calculadora para configurar un cálculo repetitivo u otra operación intensiva, puede colocar una gran carga en las pilas, y reducir enormemente la duración de pila.

Importante

Antes de usar la unidad por primera vez, asegúrese de colocar las pilas que vienen con la misma (página 8) y realizar la operación de reposición (página 11).

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

La gran capacidad de memoria de la unidad hace posible almacenar grandes cantidades de datos. Debe tener en cuenta, no obstante, que la energía de pila baja o cambio incorrecto de las pilas que energizan la unidad, puede ocasionar que los datos almacenados en la memoria se alteren o aun pierdan completamente. Los datos almacenados también pueden quedar afectados por una fuerte carga electrostática o un impacto fuerte.

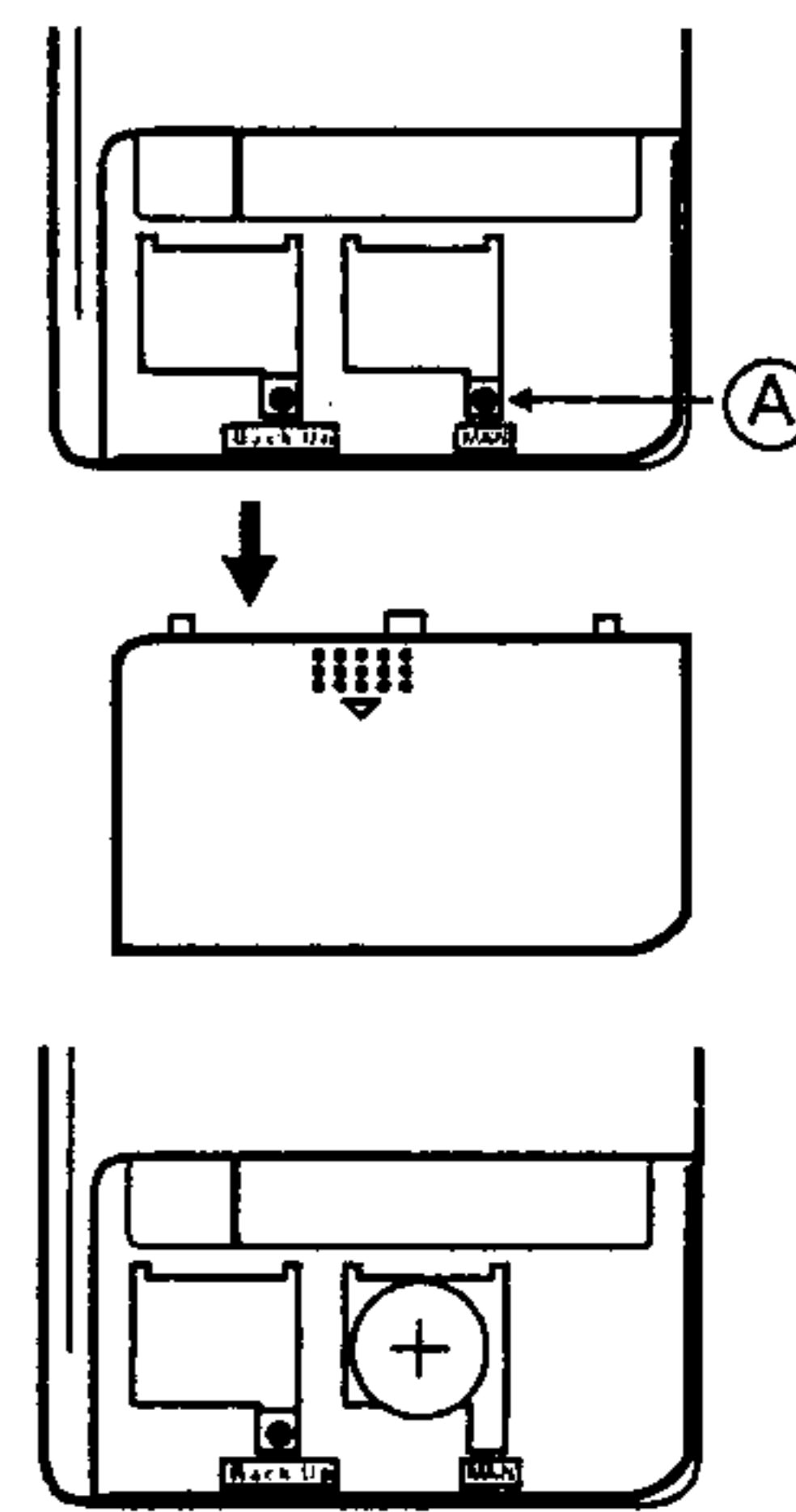
En ningún caso CASIO Computer Co., Ltd. asumirá responsabilidades ante terceros por daños especiales, colaterales, incidentes o consecuentes que puedan relacionarse u originarse debido a la compra o uso de estos materiales. Tampoco, CASIO Computer Co., Ltd. no se responsabilizará ante ningún reclamo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

- Los contenidos de este manual están sujetos a cambios sin previo aviso.
- Ninguna parte de este manual puede ser reproducida bajo ninguna forma sin el consentimiento expresamente escrito del fabricante.

7

● Para cambiar la pila principal

1. Presione **SHIFT OFF** para desactivar la alimentación de la calculadora.
2. Deslice la cubierta del compartimiento de pila en la dirección indicada por la flecha y retírela.
3. Retire el tornillo **Ⓐ** y retire el portapila.
4. Retire la pila usada.
5. Limpie la pila nueva con un paño seco, y colóquela en la calculadora con el polo positivo "+" dirigido hacia arriba (de modo que puede verse).
6. Mientras presiona la pila hacia abajo con el portapila, vuelva a colocar el tornillo **Ⓐ** para asegurar el portapila en posición.
7. Volviendo a colocar la cubierta del compartimiento de pila debe ocasionar que la calculadora se active. Si no se activa, presione **AC/ON** para comprobar por una operación adecuada, lo cual indica que las pilas están colocadas correctamente.



- Mientras la pila de reserva de memoria continúa suministrando energía durante el cambio de la pila de alimentación principal, los datos de la memoria no se perderán.
- Si las cifras sobre la presentación aparecen demasiado claras y difíciles de ver luego de activar la alimentación, ajuste el contraste usando el procedimiento descrito en la página 25 de este manual.

■ Cambiando la pila de reserva de memoria

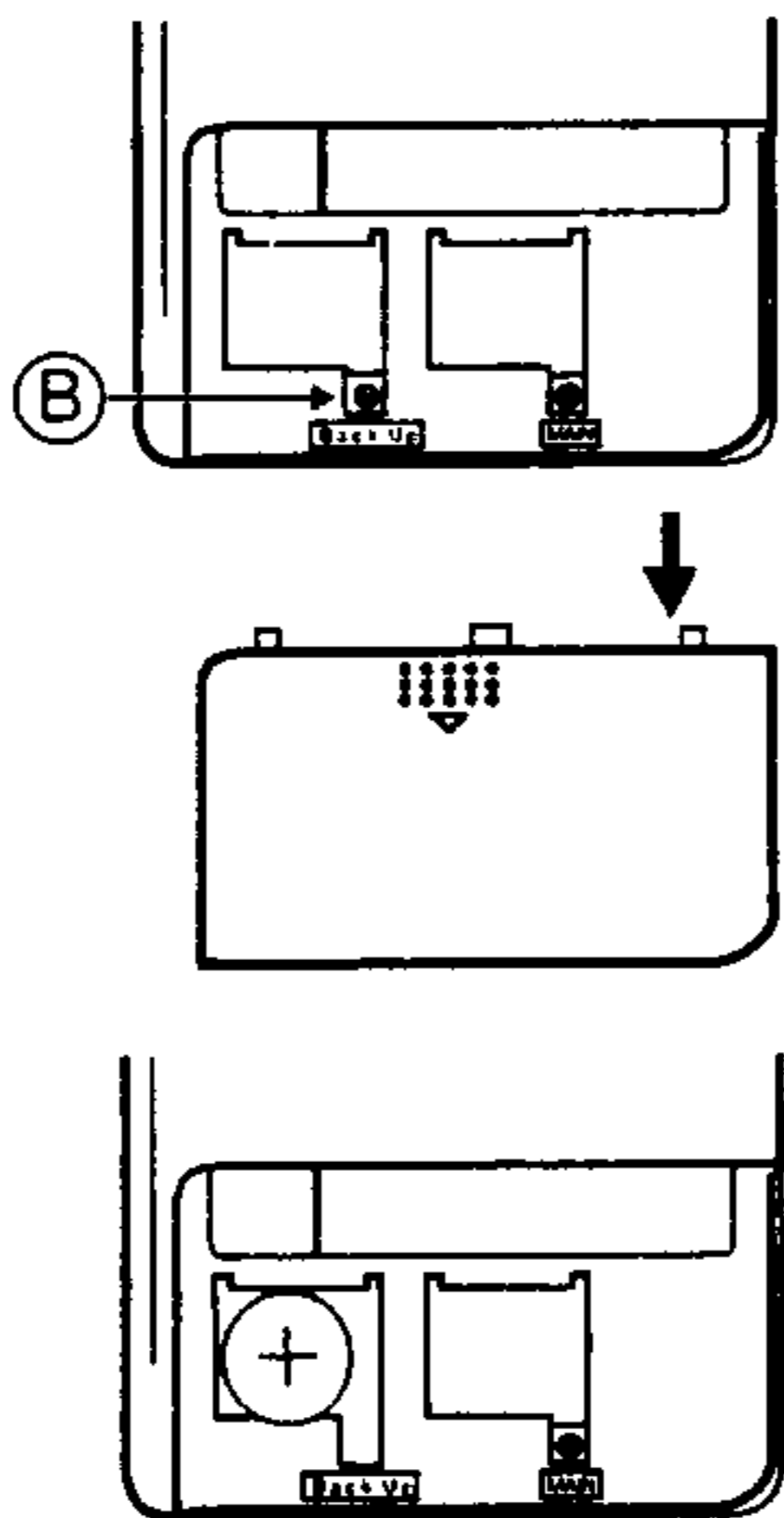
Precauciones

- Antes de cambiar la pila de reserva de memoria, compruebe asegurándose de que la pila de alimentación principal está suministrando energía. Si al activar la unidad aparece el mensaje de energía de pila baja sobre la presentación (página 8), primero cambie la pila de alimentación principal y luego cambie la pila de reserva de memoria.
- No saque la pila de alimentación principal de la unidad si la pila de reserva de memoria no se encuentra colocada.
- Asegúrese de desactivar la alimentación de la calculadora antes de cambiar la pila.
- Aunque la duración normal de la pila de reserva es aproximadamente de cinco años, se recomienda que el reemplazo sea más frecuente para asegurar una protección completa de los datos valiosos contenidos en la memoria.

9

• Para cambiar la pila de reserva de memoria

1. Presione **[SHIFT] [OFF]** para desactivar la alimentación de la calculadora.
2. Deslice la cubierta del compartimiento de pila en la dirección indicada por la flecha y retírela.
3. Retire el tornillo **ⓑ** y retire el portapila.
4. Retire la pila usada.
5. Limpie la pila nueva con un paño seco, y colóquela en la calculadora con el polo positivo "+" dirigido hacia arriba (de modo que la puede ver).
6. Mientras presiona la pila hacia abajo con el portapila, vuelva a colocar el tornillo **ⓑ** para asegurar el portapila en posición.
7. Volviendo a colocar la cubierta del compartimiento de pila debe ocasionar que la calculadora se active. Si no se activa, presione **[AC/ON]** para comprobar por una operación adecuada, lo cual indica que las pilas están colocadas correctamente.

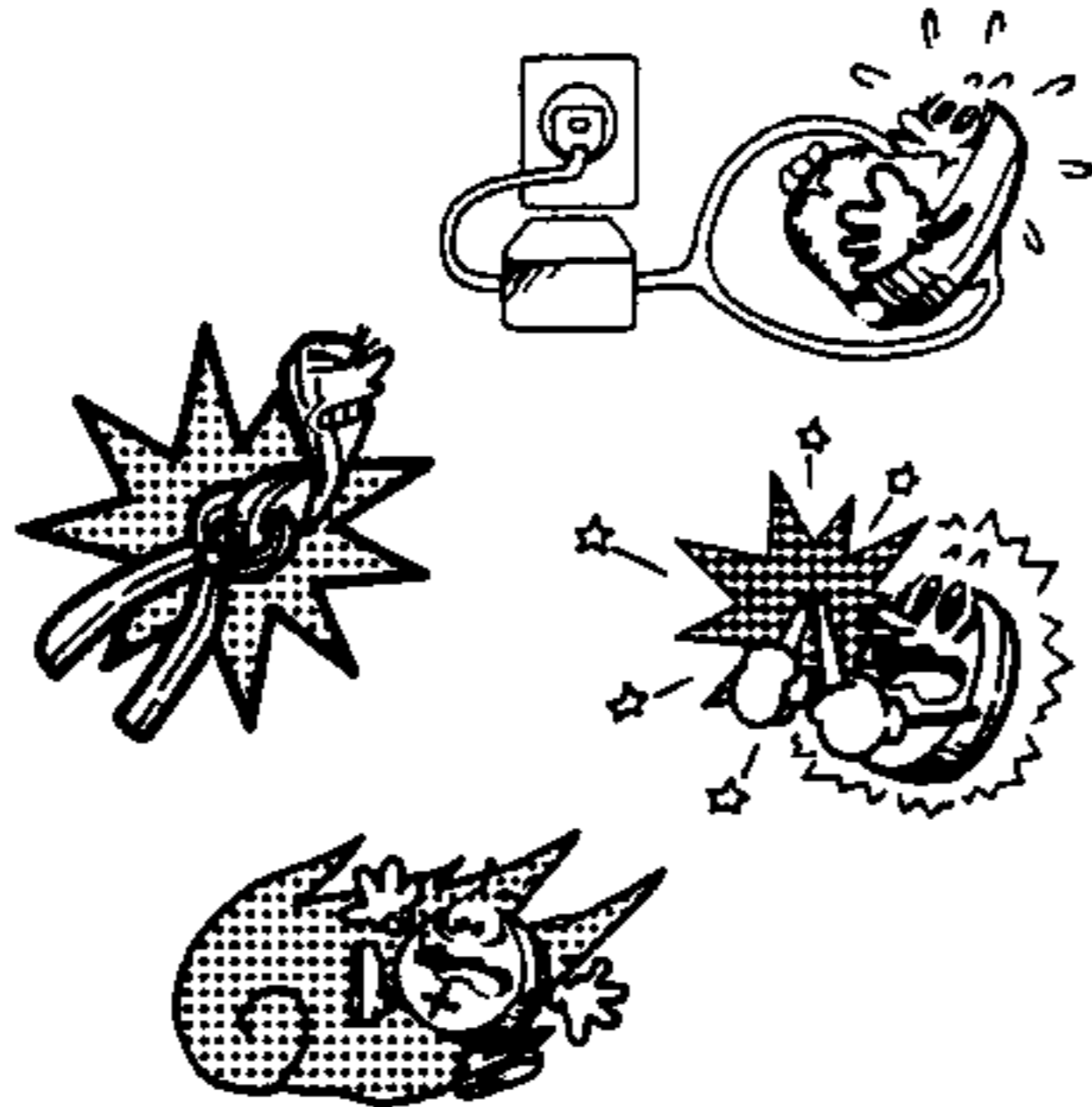


• Mientras la pila principal continúa suministrando energía durante el cambio de la pila de reserva de memoria, los datos de la memoria no se perderán.

¡Advertencia!

El uso inadecuado de las pilas y la fuga del electrolito de la pila pueden ensuciar y dañar la calculadora y otros elementos cercanos. También puede crearse el peligro de incendio o lesiones personales. Tenga en cuenta las siguientes precauciones importantes relacionadas a las pilas.

- Cuando coloque una pila en la calculadora, siempre asegúrese de que el lado positivo "+" de la pila se dirige hacia arriba (de modo que la puede ver).
- No cambie las pilas, ni las desarme, ni permita que se pongan en cortocircuito. No exponga las pilas al calor directo ni tampoco las elimine quemándolas.



Mantenga las pilas fuera del alcance de los niños más pequeños. Si una pila llega a ser digerida accidentalmente, consulte inmediatamente con un médico.

■ Acerca de la función de apagado automático

La calculadora se apaga automáticamente si no realiza ninguna operación de tecla durante aproximadamente 6 minutos. Para restaurar la alimentación, presione la tecla **[AC/ON]**.

Los ajustes siguientes son los ajustes originales que se obtienen reposicionando la calculadora.

Item	Ajuste originales
Menú	COMP
Medición angular	Grados (Deg)
Norma	Norma 1
Sistema numérico	Decimal (Dec)
Memoria de variables	Borrada
Memoria de respuestas (Ans)	Borrada
Memoria de estadísticas	Borrada
Memoria de expresiones	Borrada
Memoria de recurrencias	Borrada
Memoria de programas	Borrada
Memoria intermedia/ Repetición de AC	Borrada

Importante

Si realiza la operación de reposición mientras la calculadora se encuentra realizando una operación interna (indicada cuando la alimentación está activada pero no hay nada sobre la pantalla), los datos que están siendo usados por la operación serán también borrados. Asegúrese de que la calculadora no está llevando a cabo ninguna operación interna antes de realizar la operación de reposición.

■ Operación de reposición (RESET)

La operación de reposición retorna los ajustes iniciales originales de la calculadora. Recuerde que la operación de reposición también borra todos los datos existentes en la memoria de la calculadora. Si necesita los datos de la memoria, asegúrese de hacer registros escritos de los mismos antes de realizar la operación de reposición.

• Para reposicionar la calculadora

1. Presione **[MODE] [8]** y sobre la presentación aparecerá un mensaje de confirmación de reposición (RESET).

[MODE] [8] (RESET)

```

**** RESET ****
Reset all?
YES:[EXE]
NO :[EXIT]
    
```

2. Presione **[EXE]** para reposicionar la calculadora o **[EXIT]** para cancelar la operación de reposición sin cambiar nada.

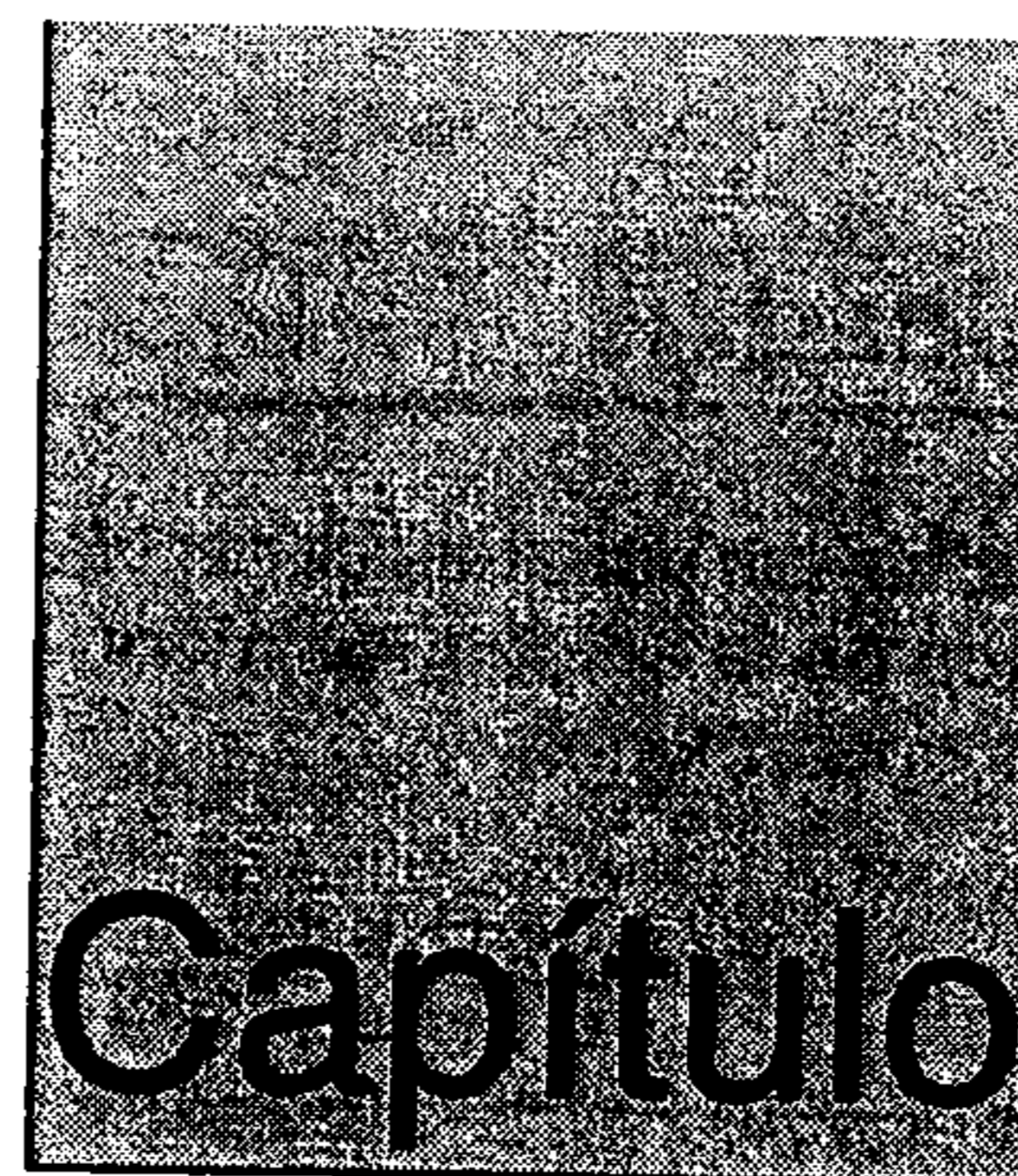
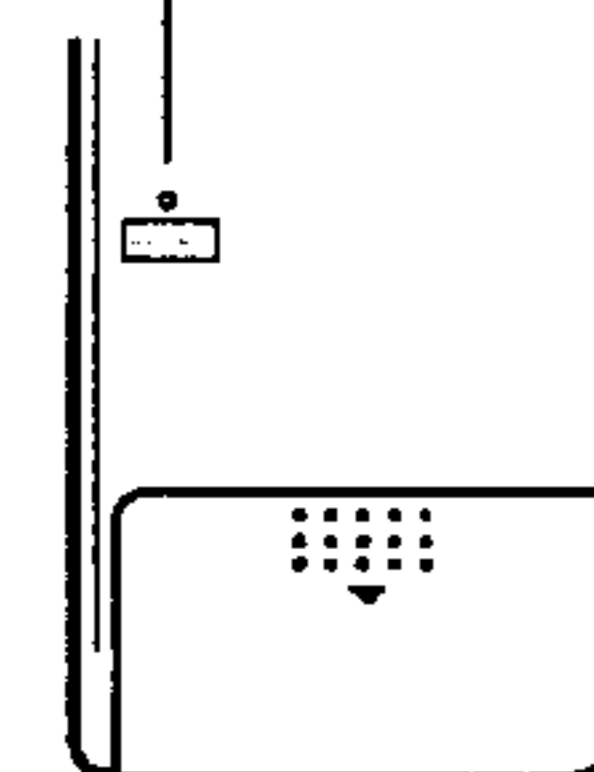
[EXE]

```

*****
RESET
ALL MEMORIES!
*****
    
```

- Si las cifras sobre la presentación aparecen demasiado claras u oscura luego de realizar la operación de reposición, ajuste el contraste usando el procedimiento descrito en la página 25 de este manual.
- Si la operación normal de la calculadora es imposible por alguna razón, también puede iniciar la operación de reposición usando un objeto delgado y puntiagudo, para presionar el botón RESET en la parte trasera de la calculadora. Esto ocasiona que aparezca la pantalla de confirmación de reposición (RESET), de modo que presione **[EXE]** para reposicionar o **[EXIT]** para cancelar.

Botón RESET



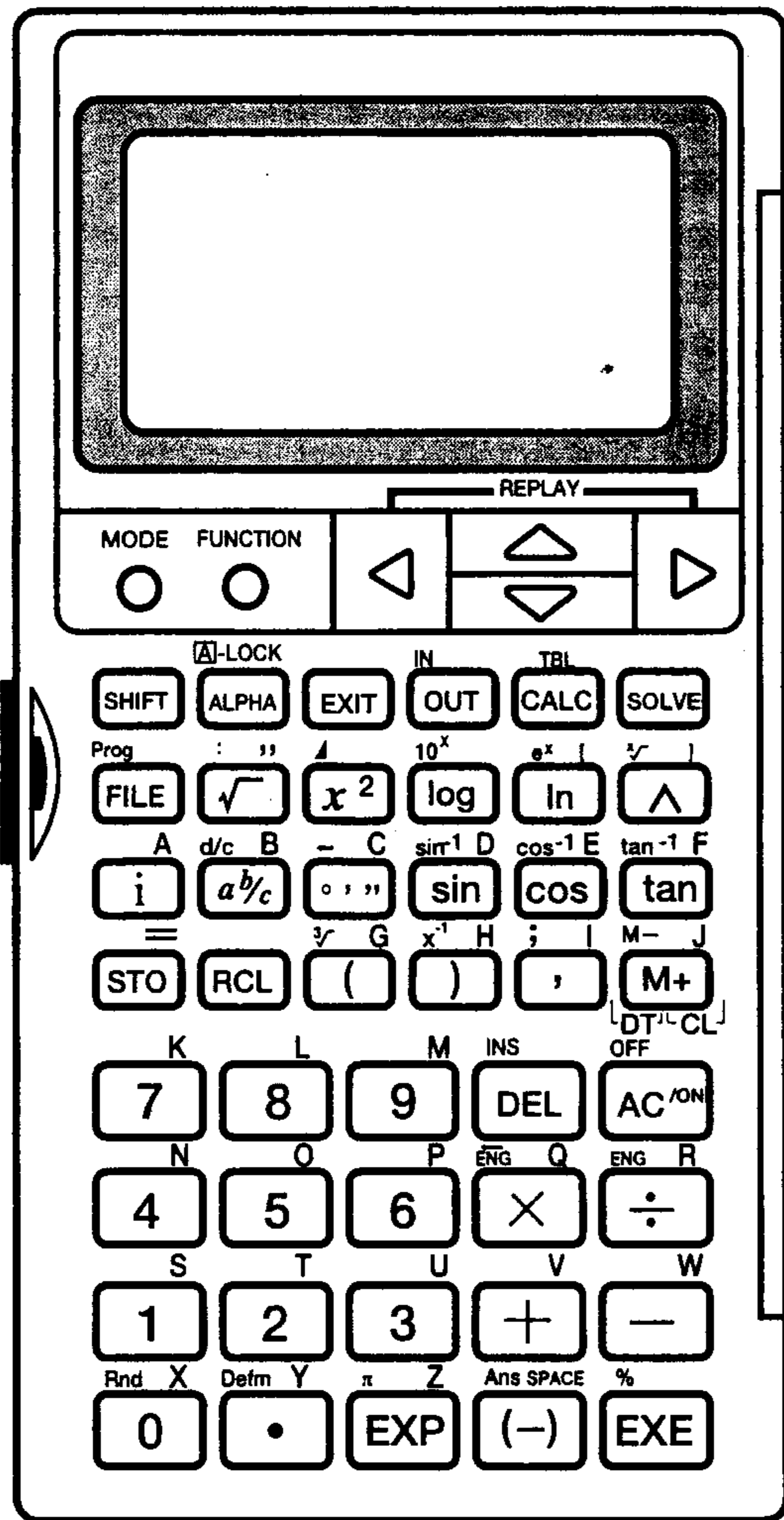
Conociendo la unidad

- 1-1 Las teclas y sus funciones
- 1-2 Seleccionando un modo
- 1-3 Preparación básica
- 1-4 Operación básica
- 1-5 Usando las constantes científicas
- 1-6 Información técnica

Capítulo 1 Conociendo la unidad

Este capítulo le proporciona una presentación general de las variadas capacidades de la unidad. Contiene información importante acerca de la unidad, de modo que lea este capítulo sin falta antes de comenzar con las operaciones.

1-1 Las teclas y sus funciones



14

• Funciones cambiadas

Puede ejecutar estas funciones presionando primero la tecla **[SHIFT]**, seguido por la tecla que está asignada a la función cambiada que desea realizar.

• Funciones alfabéticas

La función alfabética proporciona el ingreso de una letra alfabética. Presione la tecla **[ALPHA]**, seguido por la tecla que está asignada a la letra que desea ingresar.

Bloqueo de función alfabética

Normalmente, una vez que presiona la tecla **[ALPHA]** y luego la tecla para ingresar un carácter alfabético, el teclado vuelve inmediatamente a sus funciones primarias. Si presiona **[SHIFT]** y luego **[ALPHA]**, el teclado permanece bloqueado en el ingreso alfabético hasta que presiona de nuevo **[ALPHA]**.

■ Operaciones de tecla

MODE

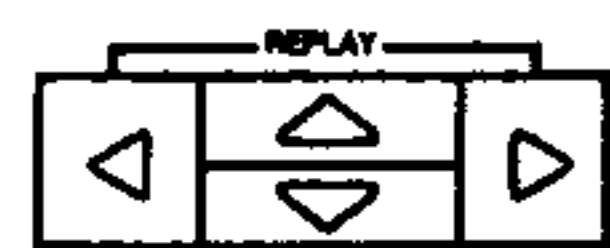
○ Tecla de modo

• Presione esta tecla para visualizar el menú principal. Para seleccionar un modo, también puede ingresar un número de 1 a 8. Para los detalles, vea la sección "Seleccionando de un modo" en la página 20.

FUNCTION

○ Tecla de función

• Presione esta tecla para visualizar el menú de funciones.



Teclas de repetición/cursor

• Utilice estas teclas para mover el cursor sobre la presentación.
• Luego de que presiona la tecla **[EXE]** siguiendo al ingreso de un cálculo o valor, presione **[←]** para visualizar el cálculo desde el final, o **[→]** para visualizarlo desde el comienzo. Luego puede ejecutar el cálculo de nuevo, o editar el cálculo y luego ejecutarlo. Para los detalles acerca de la función de repetición, vea la página 30.

[SHIFT] Tecla de cambio

• Presione esta tecla para cambiar el teclado y acceder a las funciones marcadas en color anaranjado. El indicador **[S]** sobre la presentación indica que el teclado está cambiado. Presionando de nuevo **[SHIFT]** cambia de nuevo el teclado y el indicador **[S]** se borra de la presentación.

[ALPHA] Tecla alfabética

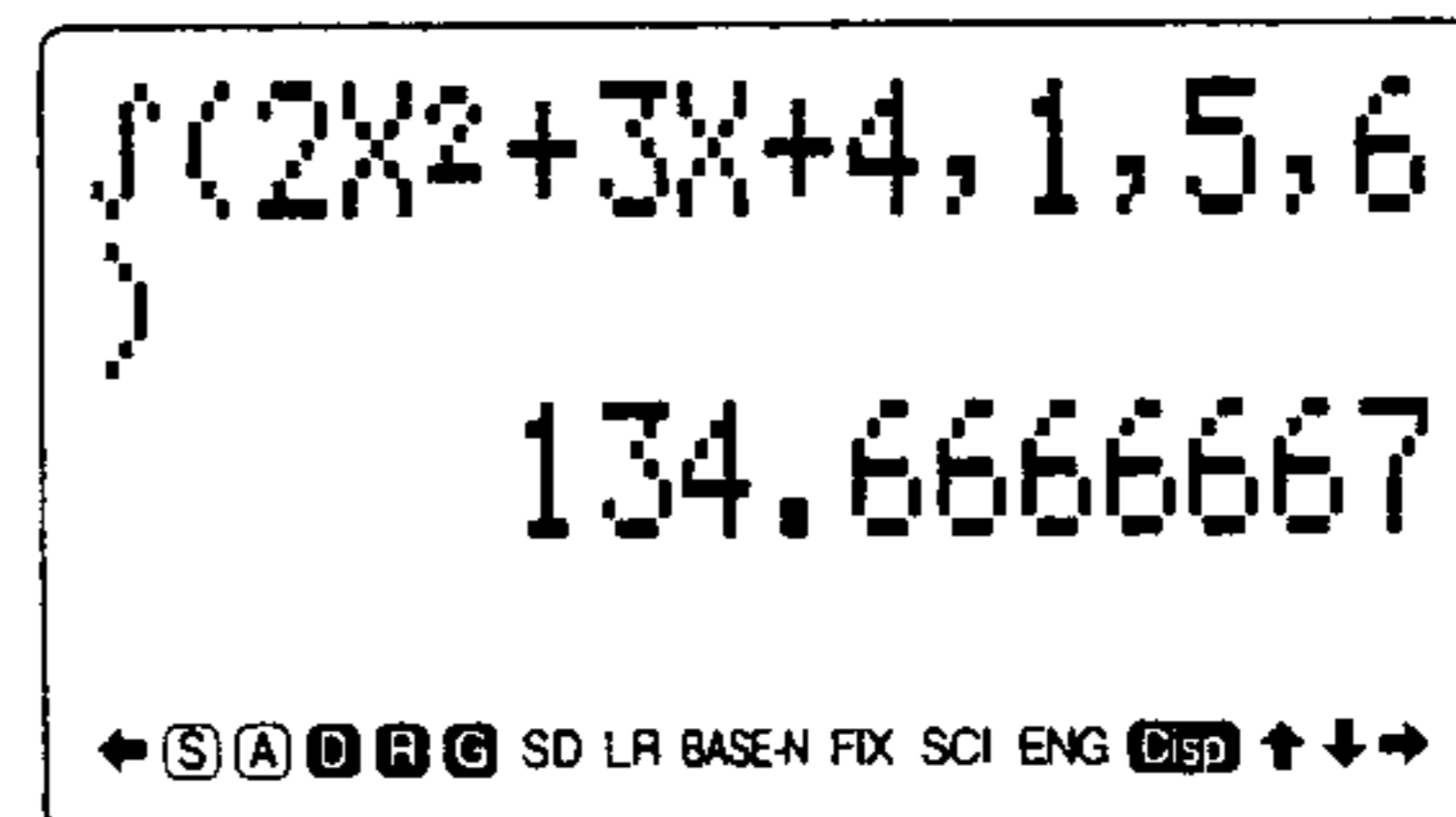
• Presione esta tecla para ingresar una letra marcada en rojo sobre el teclado.
• Presione esta tecla siguiendo a la tecla **[SHIFT]** para bloquear el teclado e ingresar caracteres alfabéticos. Para retornar al ingreso normal, presione **[ALPHA]** nuevamente.

A	B	C	D	E	F
G	H	I	J		
K	L	M			
N	O	P	Q	R	
S	T	U	V	W	
X	Y	Z	SPACE		

16

■ Presentación de indicadores

Sobre la presentación aparecen indicadores para mantenerlo informado acerca de la condición de operación actual de la calculadora.



Indicador	Significado
[S]	Aparece cuando se presiona la tecla [SHIFT] para indicar que las teclas ingresarán las funciones marcadas en anaranjado.
[A]	Aparece cuando se presiona la tecla [ALPHA] para indicar que las teclas ingresarán las funciones marcadas en rojo.
[D]	Grados seleccionados como la unidad de medición angular.
[R]	Radianes seleccionados como la unidad de medición angular.
[G]	Grados centesimales seleccionados como la unidad de medición angular.
SD	La calculadora está en el modo SD.
LR	La calculadora está en el modo LR.
BASE-N	La calculadora está en el modo BASE-N.
FIX	La especificación de lugares decimales se encuentra en efecto.
SCI	La especificación de dígitos significantes se encuentra en efecto.
ENG	La notación de ingeniería se encuentra en efecto.
[DISP]	Los valores visualizados son resultados intermedios.
↑ ↓	Aparecen durante la presentación de una lista para indicar datos arriba o debajo de la pantalla actual.
← →	Indica que los datos salen afuera hacia la derecha o izquierda de la pantalla actual.

■ El teclado

Muchas de las teclas de la unidad se usan para realizar más de una función. Estas funciones marcadas sobre el teclado están codificadas con colores para ayudarlo a encontrar la tecla que necesita en una manera fácil y rápida.

Función cambiada (anaranjada) — **[SHIFT]** — Función alfabética (roja)

Función primaria — **[ln]**

• Funciones primarias

Estas son las funciones que se ejecutan normalmente cuando presiona la tecla.

15

[EXIT] Tecla de salida

• Presione esta tecla para salir del menú de funciones, presentación de ingreso de programa, almacenamiento de fórmula, función de tabla, función de resolución o función de recurrencia.

[IN] Tecla de entrada/salida

• Utilice esta tecla para realizar cálculos usando la memoria de fórmulas. Para los detalles, vea la sección "Almacenamiento de fórmula" en la página 108.

[CALC] Tecla de función de almacenamiento de fórmula/tabla

• Utilice esta tecla para realizar cálculos que usan almacenamiento de fórmulas. Para los detalles, vea la sección "Almacenamiento de fórmula" en la página 108.
• Presione **[SHIFT]** **[TBL]** para definir la gama (condiciones variables) para una de las variables en una expresión de almacenamiento de fórmula. Para los detalles, vea la sección "Almacenamiento de fórmula" en la página 108.

[SOLVE] Tecla de resolución

• Utilice esta tecla con el almacenamiento de fórmula para resolver una variable usando el método de Newton. Para los detalles, vea la sección "Función de resolución" en la página 112.

[FILE] Tecla de archivo/mando de programa

• Utilice esta tecla para recuperar un archivo específico.
• En los modos COMP, BASE-N, SD y LR, ingrese lo siguiente para hacer funcionar un programa:

[SHIFT] **[Prog]** "nombre de archivo" **[EXE]**

Para los detalles, vea la sección "Haciendo funcionar un programa" en la página 121.

[√] Tecla de raíz cuadrada/instrucciones múltiples

• Presione esta tecla y luego ingrese un valor para obtener la raíz cuadrada del valor.
• Presione esta tecla siguiendo a **[SHIFT]** para separar fórmulas y mandos en los cálculos programados o cálculos consecutivos. El resultado de tales combinaciones es conocido como una "instrucción múltiple". Para los detalles, vea la página 28.

[x²] Tecla de cuadrado/presentación

• Ingrese un valor y presione esta tecla para elevar al cuadrado un valor.
• Presione esta tecla siguiendo a **[SHIFT]** para visualizar los resultados de los cálculos programados y cálculos consecutivos.

[log] Tecla de logaritmo/antilogaritmo

• Presione esta tecla y luego ingrese un valor para obtener el logaritmo común del valor.
• Presione **[SHIFT]** **[10^x]** y luego ingrese un valor para hacer que el valor sea un exponente de 10.

[ln] Tecla de número natural/exponencial

• Presione esta tecla y luego ingrese un valor para obtener el logaritmo natural del valor.
• Presione **[SHIFT]** **[e^x]** y luego ingrese un valor para hacer que el valor sea un exponente de e.
• Presione esta tecla siguiendo a **[ALPHA]** para ingresar un corchete abierto [.

17

[Δ] Tecla de potencia/raíz

- Ingrese un valor para x , presione esta tecla, y luego ingrese un valor para y para obtener x a la potencia de y .
- Ingrese un valor para x , presione **[SHIFT]** **[\sqrt{x}]**, y luego ingrese un valor para y para obtener la raíz x de y .
- Presione esta tecla siguiendo a **[ALPHA]** para ingresar el cierre de corchete **]**.

[i] Tecla de ingreso de número imaginario

- Utilice esta tecla para ingresar una unidad de número imaginario i para un número complejo.
- Presione esta tecla en el modo de BASE-N para ingresar el valor hexadecimal A_{16} .

$\frac{d}{c}$ $\frac{B}{A}$ Tecla de fracción

- Utilice esta tecla cuando ingrese fracciones y fracciones mixtas. Para ingresar la fracción $\frac{23}{45}$, por ejemplo, presione 23 **[$\frac{d}{c}$]** 45. Para ingresar $2\frac{3}{4}$, presione 2 **[$\frac{d}{c}$]** 3 **[$\frac{d}{c}$]** 4.
- Presione **[SHIFT]** **[$\frac{d}{c}$]** para visualizar una fracción impropia.
- Presione esta tecla en el modo de BASE-N para ingresar el valor hexadecimal B_{16} .

$\frac{C}{D}$ Tecla de decimal \leftrightarrow sexagesimal

- Presione esta tecla para ingresar un valor sexagesimal. (grados/minutos/segundos u hora/minutos/segundos)

Ejemplo $78^{\circ}45'12'' \rightarrow 78 \text{ } \frac{C}{D} \text{ } 45 \text{ } \frac{C}{D} \text{ } 12 \text{ } \frac{C}{D}$

- Cuando se presiona siguiendo a **[SHIFT]**, un decimal basado en un valor puede visualizarse en grados/minutos/segundos.
- Presione esta tecla en el modo de BASE-N para ingresar el valor hexadecimal C_{16} .

$\frac{sin^{-1}D}{sin}$ Tecla de seno

- Presione esta tecla y luego ingrese un valor para obtener el seno del valor.
- Presione **[SHIFT]** **[sin]** y luego ingrese un valor para obtener el seno inverso del valor.
- Presione esta tecla en el modo de BASE-N para ingresar el valor hexadecimal D_{16} .

$\frac{cos^{-1}E}{cos}$ Tecla de coseno

- Presione esta tecla y luego ingrese un valor para obtener el coseno del valor.
- Presione **[SHIFT]** **[cos]** y luego ingrese un valor para obtener el seno inverso del valor.
- Presione esta tecla en el modo de BASE-N para ingresar el valor hexadecimal E_{16} .

$\frac{tan^{-1}F}{tan}$ Tecla de tangente

- Presione esta tecla y luego ingrese un valor para obtener la tangente del valor.
- Presione **[SHIFT]** **[tan]** y luego ingrese un valor para obtener el seno inverso del valor.
- Presione esta tecla en el modo de BASE-N para ingresar el valor hexadecimal F_{16} .

[STO] Tecla de almacenamiento

- Presione esta tecla y luego ingrese una letra para almacenar un resultado de cálculo a la variable especificada por la letra.

[RCL] Tecla de recuperación

- Presione esta tecla y luego ingrese una letra para recupera el valor asignado a la variable especificada por la letra.

$\frac{V}{+}$ $\frac{W}{-}$ $\frac{ENG}{\times}$ $\frac{ENG}{\div}$ Teclas de operador aritmético/ingeniería

- Utilice estas teclas para ingresar operadores aritméticos.
- Presione **[\pm]** antes de ingresar un valor para indicar que el valor es negativo.
- Las teclas **[\times]** y **[\div]** tienen las operaciones siguientes con la tecla **[SHIFT]**.

[SHIFT] [ENG] Tecla de conversión de notación de ingeniería

Esto convierte el valor visualizado a una notación exponencial en la que el exponente es un valor positivo que es un múltiplo de tres.

Ejemplos $10^3 = k$ (kilo); $10^6 = M$ (mega); $10^9 = G$ (giga)

[SHIFT] [ENG] Tecla de conversión de notación de ingeniería

Esto convierte el valor visualizado a una notación exponencial en la que el exponente es un valor negativo que es un múltiplo de tres.

Ejemplos $10^{-3} = m$ (mili); $10^{-6} = \mu$ (micro); $10^{-9} = n$ (nano); $10^{-12} = p$ (pico)

$\frac{x}{EXP}$ Tecla de exponente/Pi

- Utilice esta tecla cuando ingrese una mantisa y exponente. Para ingresar $2,56 \times 10^{34}$, por ejemplo, ingrese 2.56 **[EXP]** 34. Observe que el valor máximo que puede usarse para un exponente es ± 99 . Cualquier valor fuera de esta gama resulta en un error de sintaxis (Syn ERROR).
- Presione **[SHIFT]** **[π]** para ingresar el valor de π .

[Ans] [SPACE] Tecla de (-)/respuesta/espacio

- Presione esta tecla cuando ingrese un valor negativo.
- Presione **[SHIFT]** y luego esta tecla para recuperar el resultado de cálculo más reciente obtenido mediante el uso de la tecla **[EXE]**.
- Presione **[ALPHA]** y luego esta tecla para ingresar un espacio.

$\frac{\%}{EXE}$ Tecla de ejecución/porcentaje

- Presione esta tecla para obtener el resultado de un cálculo. Puede presionar esta tecla siguiendo al ingreso de datos, o luego de obtener un resultado para ejecutar el cálculo nuevamente usando el resultado previo.
- Presione esta tecla siguiendo a **[SHIFT]** para los cálculos de porcentajes.

1-2 Seleccionando un modo

Antes de realizar un cálculo, primero debe seleccionar el modo apropiado.

• Para seleccionar un modo

1. Presione la tecla **[MODE]** para visualizar el menú principal.

[MODE]

1. COMP	2. BASE-N
3. SD	4. LR
5. PROG	6. a_n
7. CONT	8. RESET

2. Ingrese un número de 1 al 8 que corresponda al modo que desea ingresar.

$\frac{^3}{G}$ Tecla de apertura de paréntesis/raíz cúbica

- Presione esta tecla para ingresar un símbolo de apertura de paréntesis en una fórmula.
- Presione **[SHIFT]** **[$\sqrt[3]{x}$]** y luego ingrese un valor para obtener la raíz cúbica del valor.

$\frac{x^{-1}H}{}$ Tecla de cierre de paréntesis/recíproca

- Presione esta tecla para ingresar un símbolo de cierre de paréntesis en una fórmula.
- Ingrese un valor y luego presione **[SHIFT]** **[$\frac{1}{x}$]** para obtener la recíproca del valor.

[.] Tecla de coma/punto y coma

- Presione esta tecla para ingresar una coma.
- Presione esta tecla siguiendo a **[SHIFT]** para ingresar un punto y coma.

$\frac{M-J}{M+}$ Tecla de suma de memoria/resta de memoria/ingreso de datos/borrado

- Presione esta tecla para sumar el valor visualizado a la memoria. Tenga en cuenta que cuando la fórmula se visualiza, los resultados son primero derivados y luego almacenados en la memoria.
- Presione esta tecla siguiendo a **[SHIFT]** para restar el valor visualizado desde la memoria.
- In los modos SD y LR, presione esta tecla para ingresar datos.
- In los modos SD y LR, presione esta tecla siguiendo a **[SHIFT]** para borrar los datos que han sido ingresados incorrectamente.

$\frac{Rnd X}{0}$ $\frac{M}{9}$ $\frac{defm Y}{}$ Teclado numérico

- Utilice estas teclas para ingresar valores de izquierda a derecha. Utilice **[.]** para ingresar un punto decimal, puede ingresar hasta 10 dígitos.
- Siguiendo a la operación de la tecla **[SHIFT]**, se acceden a los menús marcados en verde (o anaranjados) sobre estas teclas.

[SHIFT] [RND] Redondeo interno

Esta operación de tecla redondea el valor interno a 10 dígitos. Tenga en cuenta que esto también redondea el resultado que se produce por la función Ans. En los modos FIX y SCI, esta operación de tecla cambia el valor interno a la forma especificada para la presentación de valor.

[SHIFT] [DEFM] Ampliación de memoria

Utilice esta operación de tecla para ampliar el número de variables desde el estándar que es 26.

$\frac{INS}{DEL}$ Tecla de borrado/inserción

- Presione esta tecla para borrar el carácter que hay en la posición de cursor actual.
- Presione **[SHIFT]** **[INS]** para visualizar el cursor de inserción(**[I]**). Puede insertar caracteres o mandos mientras se visualiza el cursor de inserción.

$\frac{OFF}{AC/ON}$ Tecla de borrado completo/ON/OFF

- Presione esta tecla para activar la alimentación.
- Presione esta tecla mientras la alimentación está activada para borrar la presentación.
- Presione esta tecla siguiendo a **[SHIFT]** para desactivar la alimentación.
- Presionando esta tecla mientras un programa está activo detiene el programa.

La tabla siguiente describe el propósito de cada modo.

Modo	Propósito
COMP	Cálculos generales, incluyendo cálculos con funciones
BASE-N	Operaciones lógicas y conversiones con números binarios, octales, decimales y hexadecimales
SD	Cálculos estadísticos (desviación estándar) con una sola variable
LR	Cálculos estadísticos (regresión) con dos variables
PROG	Asignación de nombre de archivo, ingreso de programa, ejecución de programa en el área de programa
a_n	Cálculos de recurrencia
CONT	Ajuste del contraste de la pantalla
RESET	Operación de reposición

1-3 Preparación básica

Esta sección le explica cómo realizar la preparación básica requerida por la calculadora.

■ Menús de funciones

Antes de usar realmente esta calculadora para realizar cálculos, primero deberá especificar la unidad correcta de medición angular y el formato de presentación. Para hacer esto, presione la tecla **[FUNCTION]** para visualizar el menú de funciones.

Ejemplo 1 Menú de funciones en el modo COMP

1. MATH	2. COMPLX
3. PROG	4. CONST
5. DRG	6. DSP/CLR

Ejemplo 2 Menú de funciones en el modo SD/LR

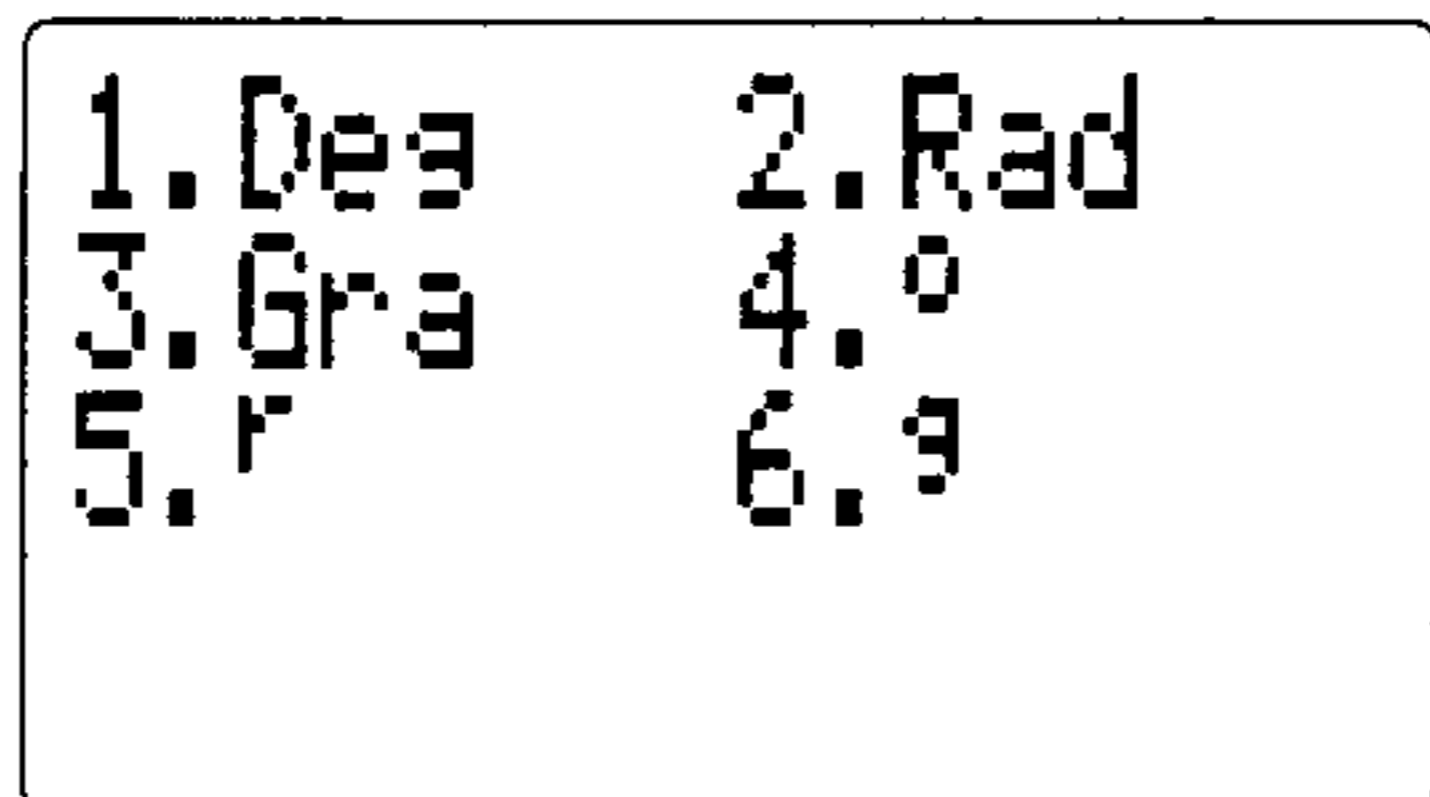
1. MATH	2. COMPLX
3. PROG	4. CONST
5. DRG	6. DSP/CLR
7. STAT	8. RESULTS

Los ítemes que conforman el menú de funciones dependen en el modo en el que está la calculadora cuando presiona la tecla **FUNCTION**. Las presentaciones del menú de funciones de ejemplo muestran las secciones de este manual que describen cada modo.

- "1. MATH" Menú de funciones incorporadas (página 31)
Para la recuperación de mandos de funciones que no están impresas sobre las teclas o el panel de tecla.
- "2. COMPLX" Menú de cálculos con números complejos (página 74)
Para la recuperación de mandos de funciones usados en los cálculos con números complejos.
- "3. PROG" Menú de mandos de programa (página 132)
Para la inserción de mandos de programa especiales.
- "4. CONST" Menú de constantes científicas (página 39)
Para la recuperación de constantes científicas.
- "5. DRG" Menú de unidades de medición angular (página 22)
Para la especificación de la unidad de medición angular.
- "6. DSP/CLR" Menú de formatos de presentación/borrado (página 23)
Para la especificación del número de dígitos de presentación y para la activación y desactivación de la notación de ingeniería. También se usa para especificar una área de memoria y borrar sus contenidos.
- "7. STAT" Menú de cálculos estadísticos (página 91)
Para la recuperación de mandos usados en el procesamiento estadístico de datos.
- "8. RESULTS" Menú de resultados estadísticos (página 91)
Para la presentación de los resultados de cálculos producidos por cálculos estadísticos con una sola variable o dos variables.

■ Menú de unidades de medición angular (DRG)

[5] (DRG)



- "1. Deg" Especifica grados como la unidad angular por omisión.
- "2. Rad" Especifica radianes como la unidad angular por omisión.
- "3. Gra" Especifica grados centesimales como la unidad angular por omisión.
- "4. °" Especifica grados para un valor de ingreso específico.
- "5. r" Especifica radianes para un valor de ingreso específico.
- "6. g" Especifica grados centesimales para un valor de ingreso específico.

- La relación entre las unidades de medición angular se muestra a continuación.
 $360^\circ = 2\pi$ radianes = 400 grados centesimales
 $90^\circ = \pi/2$ radianes = 100 grados centesimales

- Los resultados de cálculo se redondean por defecto al número de dígitos significantes que se especifica.
- El ingreso de 0 especifica 10 como el número de dígitos significantes.
- El número de dígitos significantes que se especifica permanece en efecto hasta que se cambia la especificación de la gama de presentación exponencial (Norm).
- Aun después de que especifica el número de lugares decimales o el número de dígitos significantes, la calculadora continúa usando una mantisa de 15 dígitos para los cálculos internos. Siempre que desee redondear por defecto el valor interno para adecuarse a sus especificaciones, presione **SHIFT** **RND**.

• Para especificar la gama de notación exponencial (Norm 1/Norm 2)

Como la gama de notación exponencial puede especificar Norm 1 o Norm 2.

Norm 1 La notación exponencial es automáticamente usada para valores menores de 10^{-2} o valores mayores de 10^{10} .

Norm 2 La notación exponencial es automáticamente usada para valores menores de 10^{-9} o valores mayores de 10^{10} .

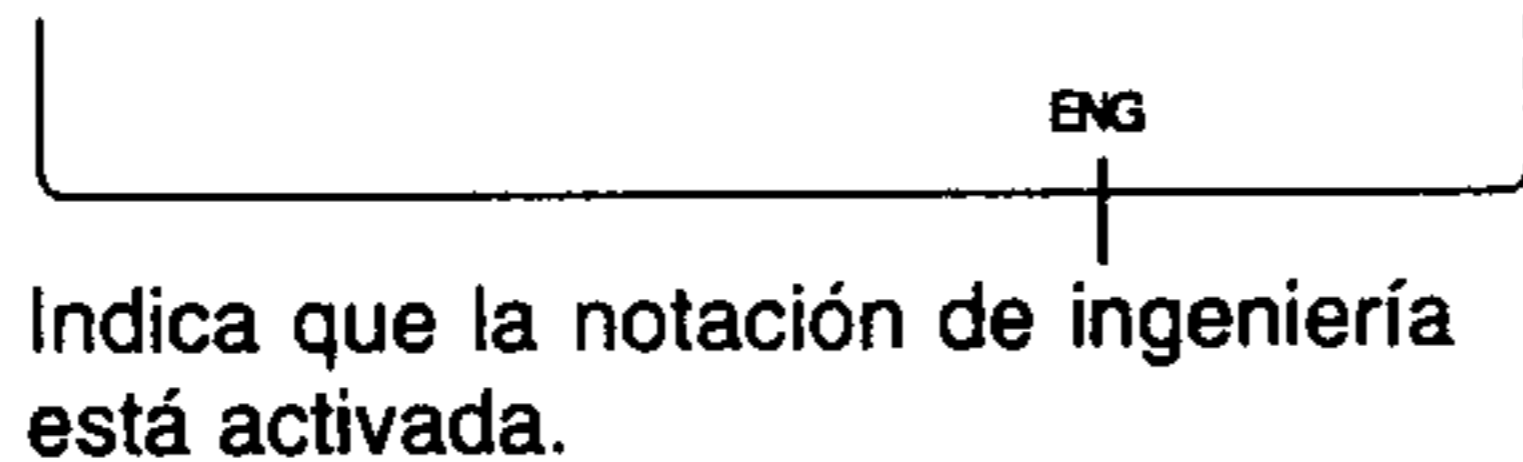
Ejemplo Especificar Norm 1.

[6] (DSP/CLR)
[3] (Norm) [1]

Puede ingresar 1 (Norm 1) o 2 (Norm 2).

• Para activar y desactivar la notación de ingeniería (Eng)

[6] (DSP/CLR)
[4] (Eng)



Indica que la notación de ingeniería está activada.

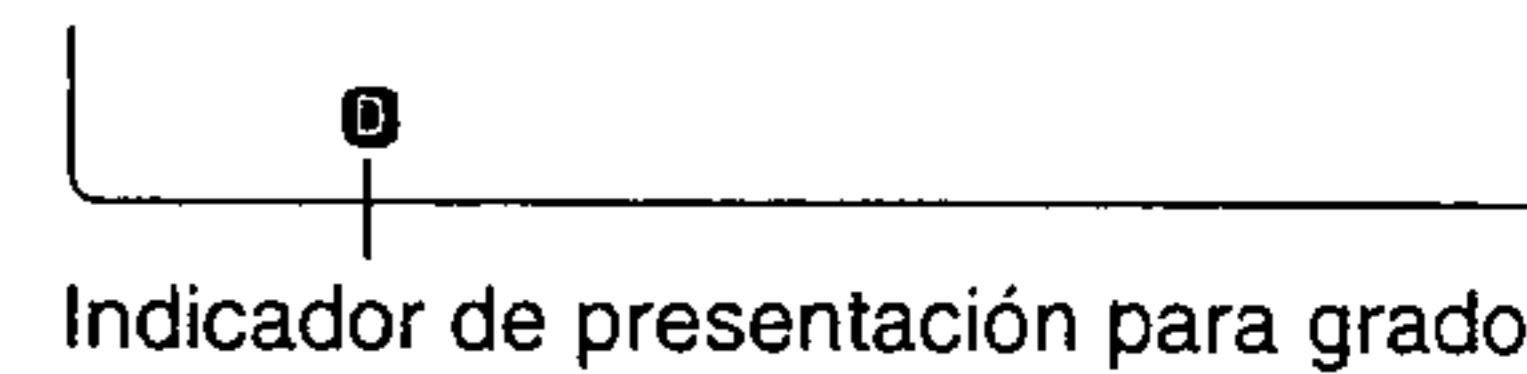
- Cada vez que realiza la operación anterior, la calculadora cambia entre la notación de ingeniería y la notación normal (no de ingeniería).
- La siguiente es una lista de símbolos de notación de ingeniería y sus valores.

Símbolo	Significado	Unidad
T	tera	10^{12}
G	giga	10^9
M	mega	10^6
k	kilo	10^3
m	mili	10^{-3}
μ	micro	10^{-6}
n	nano	10^{-9}
p	pico	10^{-12}
f	femto	10^{-15}

- La unidad selecciona automáticamente el símbolo de ingeniería que hace que el valor numérico se encuentre dentro de la gama de 1 a 999.

Ejemplo Especificar grados como la unidad de medición angular por omisión.

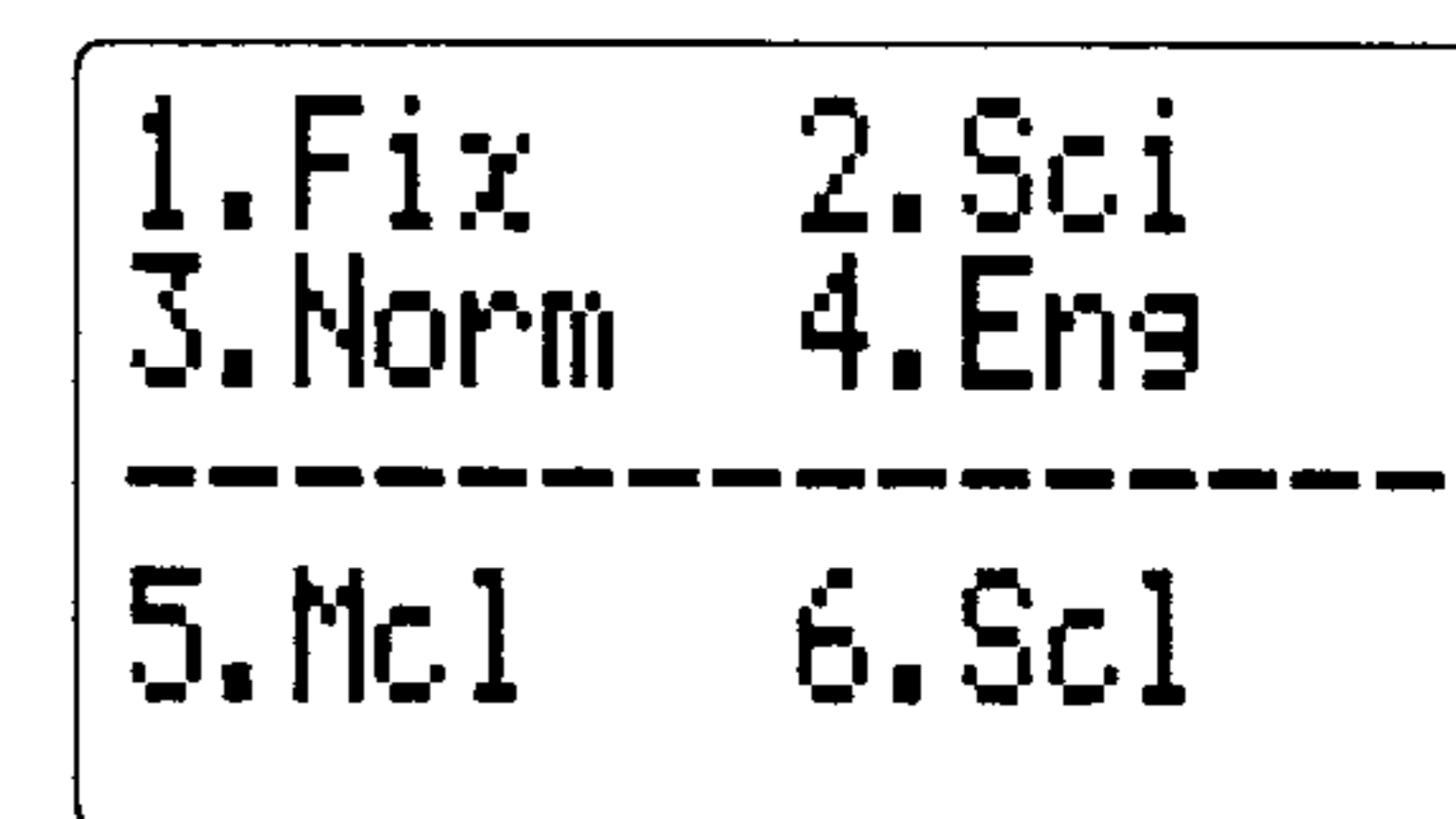
[5] (DRG) [1] (Deg)



Indicador de presentación para grados

■ Menú de formatos de presentación/borrado (DSP/CLR)

[6] (DSP/CLR)



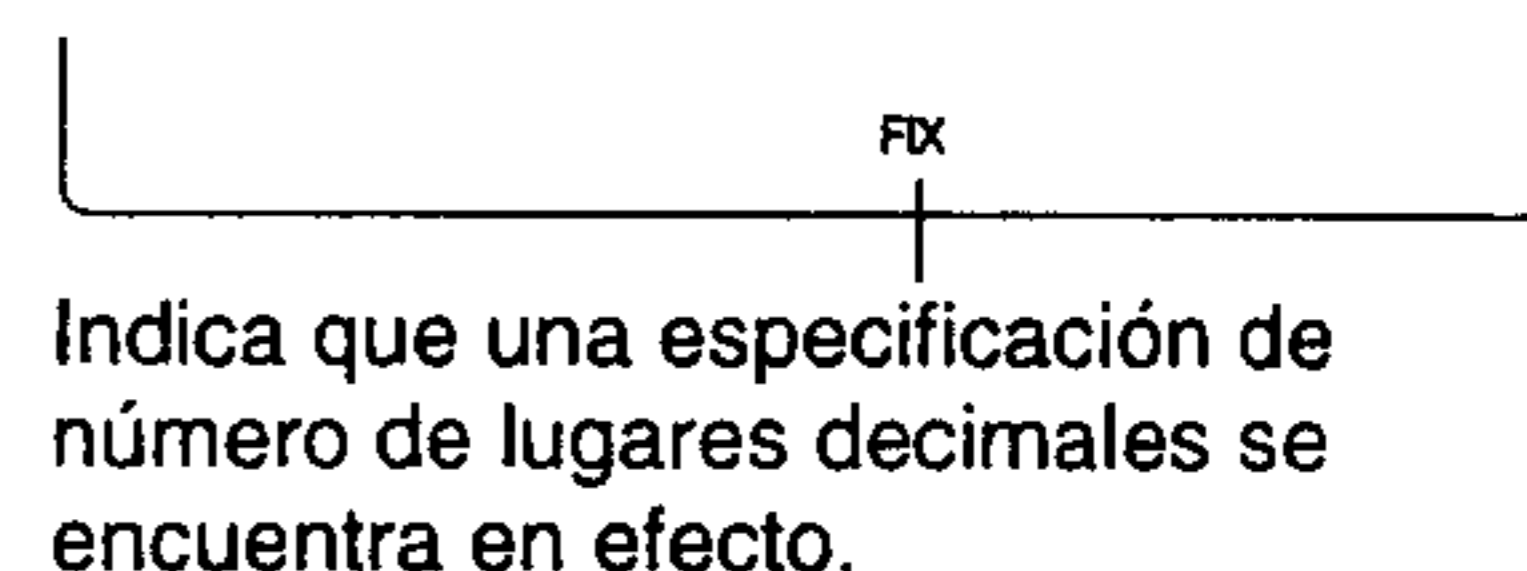
- "1. Fix" Especifica el número de lugares decimales para la presentación.
- "2. Sci" Especifica el número de dígitos significantes para la presentación.
- "3. Norm" Especifica la gama para el cambio del formato exponencial.
- "4. Eng" Visualiza los resultados de cálculo usando la notación de ingeniería.
- "5. Mcl" Borra todas las variables.
- "6. Scl" Borra la memoria de estadísticas.

• Para especificar el número de lugares decimales (Fix)

Ejemplo Especificar dos lugares a la derecha del punto decimal.

[6] (DSP/CLR)
[1] (Fix) [2]

Puede ingresarse un número del 0 al 9.



Indica que una especificación de número de lugares decimales se encuentra en efecto.

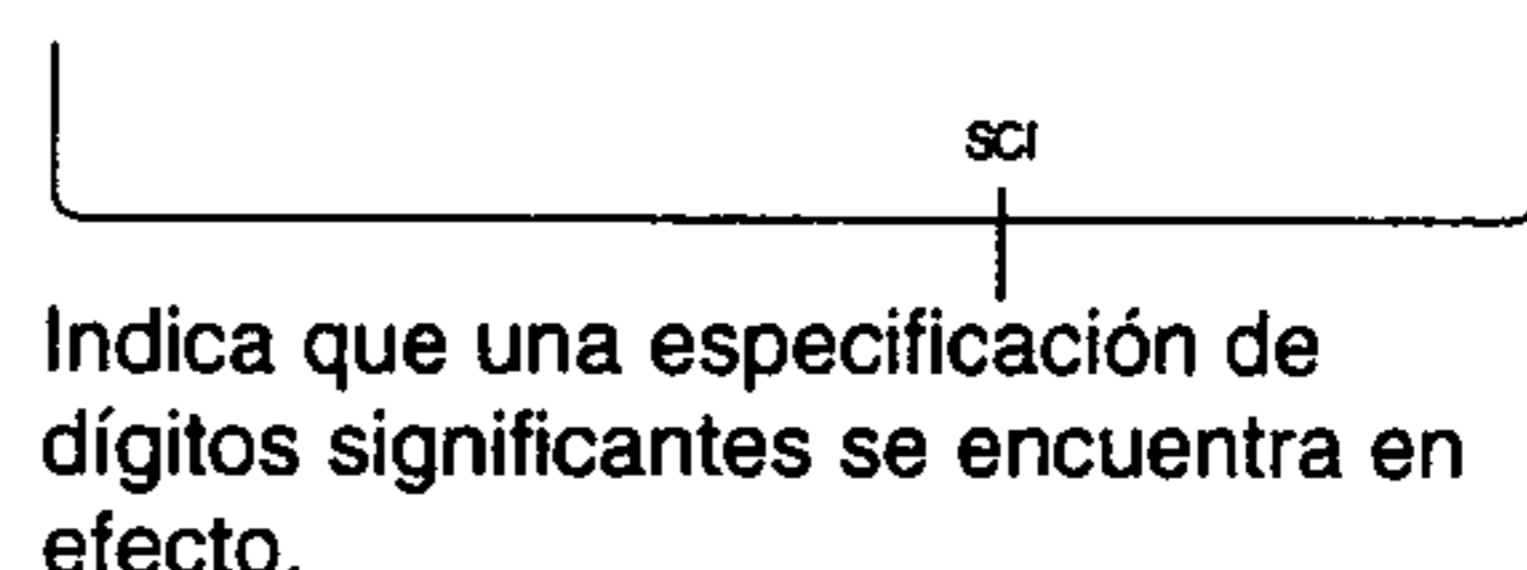
- Los resultados de cálculo se redondean por defecto al número de lugares decimales que se especifica.
- El número de lugares decimales que se especifica permanece en efecto hasta que se cambia la especificación de la gama de presentación exponencial (Norm).

• Para especificar el número de dígitos significantes (Sci)

Ejemplo Especificar tres dígitos significantes.

[6] (DSP/CLR)
[2] (Sci) [3]

Puede ingresarse un número del 0 al 9.



Indica que una especificación de dígitos significantes se encuentra en efecto.

• Para borrar todas las variables (A hasta Z)

[6] (DSP/CLR)
[5] (Mcl) [EXE]



- La operación anterior borra todas las variables estándar (A hasta Z) y cualquier otra variable creado por la ampliación de memoria.

• Para borrar solamente las memorias de estadísticas (P, Q, R, U, V, W)

[6] (DSP/CLR)
[6] (Scl) [EXE]



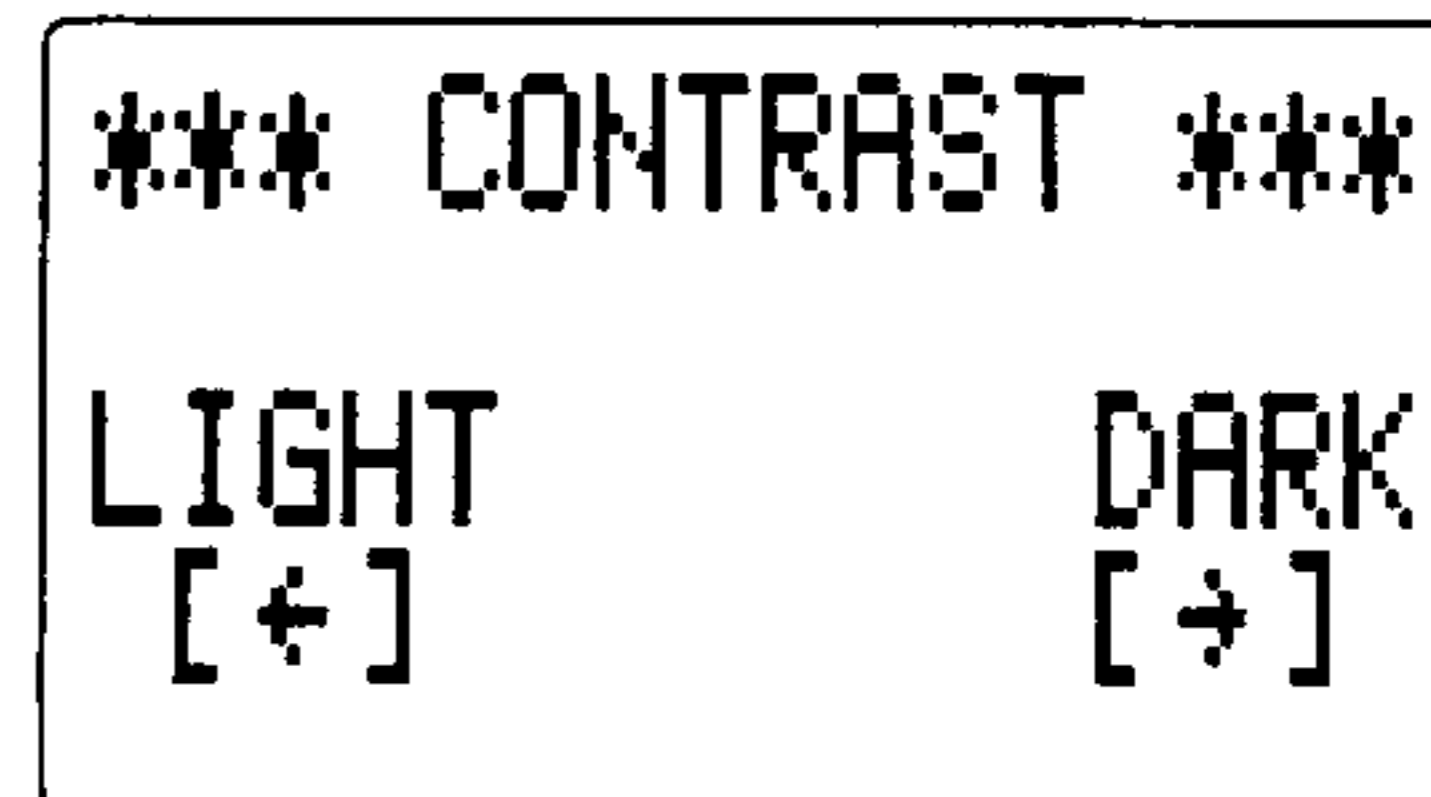
- La operación anterior borra todas las variables U, V y W usadas en el modo SD.

■ Ajustando el contraste de la pantalla

Utilice el procedimiento siguiente para hacer que las cifras sobre la pantalla sean más oscuras o claras.

1. Mientras el menú principal (página 20) se encuentra sobre la presentación, presione [7] (CONT).

MODE [7] (CONT)



2. Para ajustar el contraste de la presentación, utilice las teclas **◀** y **▶**.
 - **◀** aclara las cifras.
 - **▶** oscurece las cifras.
 - Puede mantener presionada cualquier tecla de flecha para una operación repetida.
3. Luego de ajustar el contraste, presione **MODE** para retornar al menú principal.

1-4 Operación básica

Las operaciones descritas aquí son cálculos fundamentales que necesita para comenzar a usar la unidad. La programación y cálculos estadísticos son cubiertos en sus propias secciones separadas.

■ Ingresando los cálculos

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

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

AC 2 () 5 + 4) ÷
 () 4 X 3) EXE

2(5+4)÷(4×3)
 1.5

La unidad utiliza dos tipos de funciones: Funciones de Tipo A y funciones de Tipo B. Con las funciones de tipo A, presione la tecla de función luego de ingresar un valor. Con las funciones de Tipo B, presione la tecla de función primero y luego ingrese el valor.

Función de Tipo A

Ejemplo Operación de tecla
 Cuadrados: 4^2 [4] [x²]

Función de Tipo B

Ejemplo Operación de tecla
 Seno: $2 \sin 45^\circ$ [2] [sin] [4] [5]

• Para ejemplos detallados de todos los cálculos disponibles, vea la sección titulada "Secuencia de prioridad de cálculo" en la página 42.

• Para borrar un cálculo entero y comenzar de nuevo

Para borrar el error junto con el cálculo entero presione la tecla [AC]. Luego, vuelva a ingresar el cálculo desde el inicio.

■ Edición de cálculos

Utilice las teclas [←] y [→] para mover el cursor a la posición que desea cambiar, y luego realice una de las operaciones descritas a continuación. Luego de editar el cálculo, puede ejecutarlo presionando [EXE], o utilice la tecla [→] para ir al final del cálculo e ingresar más datos.

• Para cambiar un paso

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

[cos] [6] [0]

cos 60

[←] [←] [←]

cos 60

[sin]

sin 60

■ Función de respuesta

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

• Para recuperar los contenidos de la memoria de respuesta

[SHIFT] [Ans] [EXE]

• Para usar los contenidos de la memoria de respuesta en un cálculo

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

[AC] [1] [2] [3] [+] [4] [5] [6] [EXE]

123+456
 579

[7] [8] [9] [-] [SHIFT] [Ans] [EXE]

789-Ans
 210

- El valor más grande que la memoria de respuesta puede retener es uno de 15 dígitos para la mantisa y de 2 dígitos para el exponente.
- Los contenidos de la memoria de respuesta no son borrados cuando se presiona la tecla [AC] o cuando desactiva la alimentación.
- La operación de [EXE], [%], [M+], [SHIFT] [M-], o [STO] seguido por un nombre de variable (A hasta la Z) actualiza automáticamente los contenidos de la memoria de respuesta (Ans) con el resultado de la operación.
- Los contenidos de la memoria de respuesta no son alterados cuando se usa [RCL] α ($\alpha = A$ hasta la Z) para recuperar los contenidos de la memoria de variables. También, los contenidos de la memoria de respuesta no son alterados cuando se visualiza la indicación de ingreso de las variables.
- Siempre que una operación produce un error, la memoria de respuesta retiene el último resultado válido producido.

■ Instrucciones múltiples

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

• Dos puntos (:)

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

• Mando de visualización de resultado (▲)

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

• Para borrar un paso

Ejemplo Cambiar $36 \times \times 2$ a 36×2

[3] [6] [X] [X] [2]

36××2

[←] [←] [DEL]

36×2

• Para insertar un paso

Ejemplo Cambiar 2^2 a $\sin 2^2$

[2] [x²]

2²

[←] [←]

2²

[SHIFT] [INS]

2²

[sin]

sin 2²

• Cuando presiona [SHIFT] [INS] un espacio es indicado por el símbolo "[]". La siguiente función o valor que ingresa es insertado en la posición de "[]". Para cancelar la operación de inserción sin ingresar nada, mueva el cursor, presione de nuevo [SHIFT] [INS], o presione [←], [→], [EXE].

• Para realizar correcciones en el cálculo original

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

[AC] [1] [4] [÷] [0] [X] [2] [.] [3] [EXE]

14÷0×2.3
 Ma ERROR

Presione [←] o [→].

14÷0×2.3

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

Realice los cambios necesarios.

[←] [SHIFT] [INS] [1]

14÷10×2.3

Ejecute de nuevo.

[EXE]

14÷10×2.3
 3.22

• Para usar instrucciones múltiples

Ejemplo $6.9 \times 123 = 848.7$
 $123 \div 3.2 = 38.4375$

[AC] [1] [2] [3] [STO] [A]
 [6] [.] [9] [X] [ALPHA] [A] [SHIFT] [▲]
 [ALPHA] [A] [÷] [3] [.] [2] [EXE]

6.9×A, 123
 A÷3.2 848.7

Aparece sobre la presentación siempre que se usa "▲"

[EXE]

6.9×A, 123
 A÷3.2 38.4375

- Tenga en cuenta que el resultado final de una instrucción múltiple se encuentra siempre visualizado, sin considerar de si termina o no con un mando de visualización de resultado.
- No puede construirse una instrucción múltiple en la cual una instrucción usa directamente el resultado de la instrucción previa.

Ejemplo $123 \times 456 \times 5$
 Inválido

■ Operaciones de multiplicación sin un signo de multiplicación

El signo de multiplicación (x) puede omitirse en cualquiera de las operaciones siguientes.

• Antes de las funciones de Tipo B (página 42)

Ejemplo $2\sin 30, 10\log 1, 2, 2\sqrt{3}, 2\text{pol}(5,2)$, etc.

• Antes de constantes, nombres de variables, nombres de memoria de valores

Ejemplo $2\pi, 2AB, 3Ans$, etc.

• Antes de un cierre de paréntesis

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

Realizando cálculos continuos

La unidad le permite usar el resultado de un cálculo como uno de los argumentos en el cálculo siguiente. Cuando se realiza tal tipo de cálculo, los contenidos de la memoria de respuesta Ans (que contienen el resultado del último cálculo realizado) son usados en el cálculo siguiente.

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

AC 1 \div 3 EXE

1 \div 3
 0.3333333333
 Ans \times 3
 1

(Continuando)
 X 3 EXE

Los cálculos continuos también pueden usarse con las funciones de Tipo A (vea la página 42).

Usando la función de repetición

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

Ejemplo Realizar los siguientes dos cálculos.

$4.12 \times 6.4 = 26.368$
 $4.12 \times 7.1 = 29.252$

AC 4 . 1 2 X 6 . 4 EXE

4.12x6.4
 26.368

$\leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow$

4.12x6.4

7 . 1

4.12x7.1

EXE

4.12x7.1
 29.252

Integrales, diferenciales, Σ y probabilidades

El primer menú MATH proporciona las herramientas para las integrales, diferenciales y diferenciales cuadráticas, cálculos de Σ (sigma), permutaciones, combinaciones, factoriales y generación de números aleatorios.

1. $\int dx$ 2. d/dx
 3. d^2/dx^2 4. $\Sigma(\)$
 5. X! 6. Ran#
 7. nPr 8. nCr

- "1. $\int dx$ " Integral (página 67)
- "2. d/dx " Diferencial (página 62)
- "3. d^2/dx^2 " Diferencial cuadrática (página 65)
- "4. $\Sigma(\)$ " Cálculo de Σ (página 71)
- "5. X!" Ingrese un valor y seleccione este ítem para obtener el factorial del valor.
- "6. Ran#" Genera un número pseudo aleatorio en la gama de 0 a 10 (10 lugares decimales).
- "7. nPr" Permutación
- "8. nCr" Combinación

Cálculos numéricos

El segundo menú MATH incluye ítems para cálculos de valores absolutos, extracción de parte entera y fraccionaria, y conversión entre coordenadas polares y rectangulares.

1. Abs 2. Int
 3. Frac 4. Intg
 5. Pol() 6. Rec()

- "1. Abs" Seleccione este ítem e ingrese un valor para obtener el valor absoluto del valor.
- "2. Int" Seleccione este ítem e ingrese un valor para extraer la parte entera del valor.
- "3. Frac" Seleccione este ítem e ingrese un valor para extraer la parte fraccionaria del valor.
- "4. Intg" Seleccione este ítem e ingrese un valor para obtener el entero más grande que no sea mayor al valor.
- "5. Pol(") Conversión de coordenada rectangular a polar.
- "6. Rec(") Conversión de coordenada polar a rectangular.

- La capacidad máxima de la memoria de repetición es 127 bytes. Un cálculo permanece almacenado en la memoria de repetición hasta que realiza otro cálculo o cambia los modos.
- Los contenidos de la memoria de repetición no son borrados al presionarse la tecla \leftarrow , de modo que puede recuperar un cálculo y ejecutarlo aun luego de realizar la operación de borrado completo. Tenga en cuenta, no obstante, que los contenidos de la memoria de repetición son borrados cuando cambia a otro menú o modo.

Menú de funciones incorporadas (MATH)

El menú MATH puede usarse en los modos COMP, SD, LR y *an*. Proporciona las funciones científicas incorporadas además de aquellas disponibles mediante la presión de las teclas en el teclado de la calculadora. Observe de que hay un total de cuatro pantalla de menú MATH. Utilice las teclas \downarrow y \uparrow para pasar entre los menús.

FUNCTION

1. MATH 2. COMPLX
 3. PROG 4. CONST
 5. DRG 6. DSP/CLR

(En el modo COMP)

1 (MATH)

1. $\int dx$ 2. d/dx
 3. d^2/dx^2 4. $\Sigma(\)$
 5. X! 6. Ran#
 7. nPr 8. nCr

\downarrow \uparrow

1. m 2. μ 3. n
 4. P 5. f 6. k
 7. M 8. G 9. T

Cálculos con funciones hiperbólicas

El tercer menú MATH contiene funciones hiperbólicas e hiperbólicas inversas.

1. sinh 2. cosh
 3. tanh 4. sinh⁻¹
 5. cosh⁻¹ 6. tanh⁻¹

- "1. sinh" Seno hiperbólico de un valor.
- "2. cosh" Coseno hiperbólico de un valor.
- "3. tanh" Tangente hiperbólica de un valor.
- "4. sinh⁻¹" Seno hiperbólico inverso de un valor.
- "5. cosh⁻¹" Coseno hiperbólico inverso de un valor.
- "6. tanh⁻¹" Tangente hiperbólica inversa de un valor.

Notación de ingeniería

El cuanto menú MATH propociona una lista de símbolos para el ingreso de valores usando la notación de ingeniería.

1. m 2. μ 3. n
 4. P 5. f 6. k
 7. M 8. G 9. T

- "1. m" mili (10^{-3})
- "2. μ " micro (10^{-6})
- "3. n" nano (10^{-9})
- "4. p" pico (10^{-12})
- "5. f" femto (10^{-15})
- "6. k" kilo (10^3)
- "7. M" mega (10^6)
- "8. G" giga (10^9)
- "9. T" tera (10^{12})

Memoria

En la configuración normal, esta calculadora provee memoria para 26 variables, que se denominan usando los caracteres alfabéticos de A hasta la Z. Los valores asignados a la memoria pueden tener hasta 15 dígitos para la mantisa y hasta 2 dígitos para el exponente. Los valores asignados a las variables quedan retenidos aun cuando se desactiva la alimentación de la calculadora.

- La variable M también es usada por la calculadora como su "memoria independiente", que es la afectada por las operaciones \leftarrow y \rightarrow .

• Usando variables

Se pueden almacenar hasta 26 variables diferentes que pueden ser recuperadas instantáneamente en el momento en que las necesita.

Ejemplo 1 Asignar el valor 123 a la variable A y luego recuperarlo.

AC 1 2 3 STO A

123
A= 123

AC RCL A

A= 123

• Si ingresa una expresión en lugar del valor, el resultado calculado de la expresión se asigna a la variable.

Ejemplo 2 Asignar el valor 123×456 a la variable B.

AC 1 2 3 X 4 5 6

123x456_

STO B

123x456
B= 56088

AC RCL B

B= 56088

• Una vez que la variable se asigna a un valor, el nombre de la variable (carácter alfabético) puede usarse en lugar del valor en una expresión.

Ejemplo 3 Multiplicar el valor asignado a la variable A en el Ejemplo 1 por el valor asignado a la variable B en el Ejemplo 2, y asignar el resultado a la variable C.

AC ALPHA A X ALPHA B

AxB_

STO C

AxB
C= 6898824

AC RCL C

C= 6898824

• En el caso de un error de sintaxis (Syn ERROR) ocasionado por una equivocación cuando se ingresa una expresión, los valores asignados a las variables antes del error permanecen sin cambios.

También puede asignar el resultado de un cálculo a una variable usando el formato "Variable = Expresión".

Ejemplo 4 Asignar el resultado de la expresión $\log 2$ a la variable S.

AC ALPHA S ALPHA = log 2 EXE

S=log 2
0.3010299957

AC RCL S

S= 0.3010299957

Importante

La tabla siguiente muestra cómo algunas variables son usadas para ciertos tipos de cálculos. No debe asignar otros valores a estas variables cuando realice los tipos de cálculos anotados en la tabla.

Tipo de cálculo	Variables usadas
Diferencial/Diferencial cuadrática	F, G, H
Integración	K, L, M, N
Estadísticas con una sola variable (Modo SD)	U, V, W
Estadísticas con dos variables (Modo LR)	P, Q, R, U, V, W

• Memoria independiente

La "memoria independiente" le permite sumar o restar directamente desde la variable M con una simple operación. Esta capacidad es muy práctica cuando desea realizar una serie de cálculos y acumular sus resultados en un total general.

Ejemplo Asignar el valor 123 a la memoria independiente.

AC 1 2 3 M+

123 123

Recuperar los contenidos de la memoria independiente.

AC RCL M

M= 123

Sumar 25 a los contenidos de la memoria y restar 12.

2 5 M+ 1 2 SHIFT M-

25 25
12 12

Ahora puede comprobar los contenidos de la memoria.

AC RCL M

M= 136

- Para borrar la memoria independiente, simplemente asigne un valor de cero: 0 STO M.
- Tenga en cuenta que las operaciones M+ y SHIFT M- no pueden realizarse en el modo SD y modo LR.

Diferencia entre STO M y M+, SHIFT M-

Como la memoria independiente es realmente una variable (M), también se pueden asignar valores a la misma usando la operación de asignación de variable STO M, M+ y SHIFT M-. Observe, no obstante, que STO M borra todo lo que se encuentra actualmente almacenado en la memoria independiente y lo reemplaza con el valor nuevo asignado. La operación de memoria independiente M+ o SHIFT M-, por otro lado, suma o resta desde el valor que se encuentra actualmente almacenado en la memoria independiente.

Ejemplo 1 Usar STO M para asignar el valor 123 a la variable M, y luego usar STO M para asignar el valor 456 a la variable M.

AC 1 2 3 STO M

123
M= 123

AC 4 5 6 STO M

456
M= 456

AC RCL M

M= 456

Ejemplo 2 Usar STO M para asignar el valor 123 a la variable M, y luego usar M+ para sumar el valor 456 a la memoria independiente (variable M).

AC 1 2 3 STO M

123
M= 123

AC 4 5 6 M+

456 456

AC RCL M

M= 579

• Ordenaciones

Las capacidades de ordenaciones de la calculadora le permite usar los nombres de variables que consisten de un carácter alfabético seguido por un valor (llamado un "índice") dentro de los corchetes.

Lo siguiente muestra algunos ejemplos de nombres de variables de ordenación.

Memoria de valor	Memorias de ordenaciones
A	A[0] B[-1]
B	A[1] B[0]
C	A[2] B[1]

Las ordenaciones ayudan a que los programas sean más cortos y simples.

• Ampliación de memoria de variables

La memoria asignada normalmente para el almacenamiento de programas a la memoria de variables puede ser ampliada.

Haciéndolo se posibilita el aumento del número de variables disponibles desde el normal de 26 hasta 476. Cada variable adicional toma hasta 10 bytes de memoria.

Número de variables	26	27	28	.....	476
Memoria restante (bytes)	4500	4490	4480	.....	0

• Para informarse acerca de los requerimientos de memoria para los programas vea la página 124.

Para ampliar la memoria de variables

La secuencia de operación de tecla para ampliar la memoria de variables es: **SHIFT** **Defm** **<número de variables nuevas>** **EXE**.

Ejemplo Ampliar la memoria de variables en 10, para obtener un total de 36 variables.

SHIFT **Defm** **10** **EXE**

```
MEMORY : 36
PROGRAM: 0
4400 Bytes Free
```

- Si no hay suficiente memoria para aumentar el número de variables al nivel que desea, la operación anterior produce un mensaje Arg ERROR.
- La cantidad de memoria que se dispone puede verificarse ingresando: **SHIFT** **Defm** **EXE**.
- También puede incluir una operación de ampliación de memoria de variables dentro de un programa usando la sintaxis siguiente: **Defm** **<número de variables nuevas>**.

Para retornar la memoria de variables a la configuración normal

La secuencia de operación de tecla para retornar el número de variables disponibles al normal de 26 es: **SHIFT** **Defm** **0** **EXE**.

• Acerca de los nombres de las memorias

Se pueden usar memorias adicionales que se crean desde la memoria de programas exactamente como cuando se usan las 26 originales. Los nombres de las memorias adicionales son Z[1], Z[2], Z[3], etc. Si aumenta el número de las memorias de valor en 5, puede acceder a las 26 memorias originales, más las memorias Z[1] a Z[5].

Ejemplo Asignar el valor 123 a la variable Z [2].

SHIFT **Defm** **2** **EXE**

```
MEMORY : 28
PROGRAM: 0
4480 Bytes Free
```

AC **ALPHA** **Z** **ALPHA** **C** **2** **ALPHA** **]**
ALPHA **=** **1** **2** **3** **EXE**

```
Z[2]=123
123
```

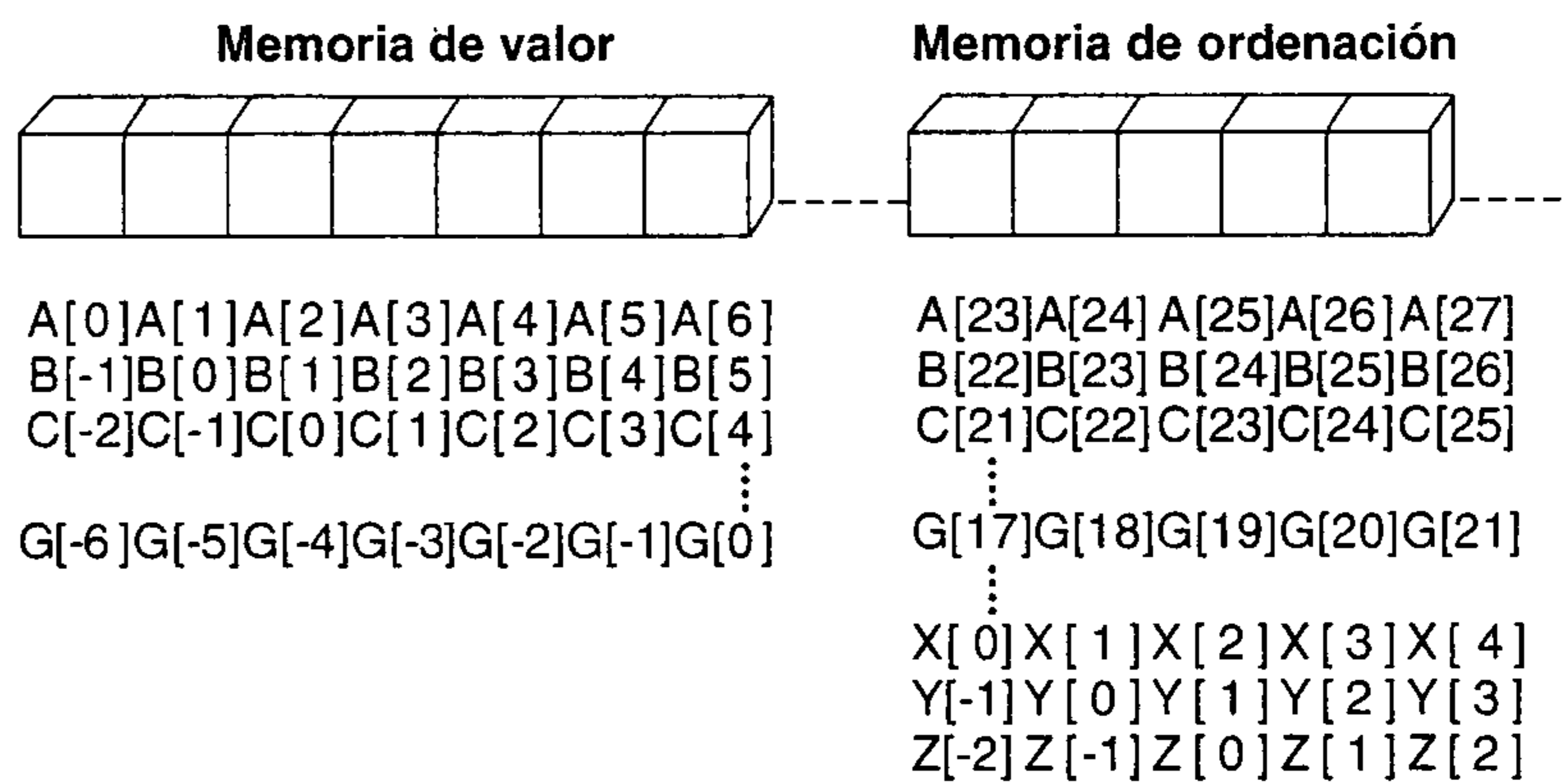
Recupere los contenidos de la variable.

AC **ALPHA** **Z** **ALPHA** **C** **2** **ALPHA** **]** **EXE**

```
Z[2]
123
```

•Precauciones cuando se utilizan ordenaciones

Los nombres de variables de ordenaciones utilizan caracteres y números de índice, mientras las variables normales utilizan solamente caracteres alfabéticos. Debe tener en cuenta, no obstante, que las variables de ordenaciones utilizan la misma memoria que las variables normales. Debido a esto, deberá tener cuidado de modo que el valor que asigna a una variable no reemplace un valor que ya se encuentra asignado a otra variable.



1-5 Usando las constantes científicas

Esta calculadora presenta 20 constantes científicas incorporadas que pueden recuperarse en el momento en que sean requeridas en el modo COMP, SD o LR.

1. Presione **FUNCTION** para visualizar el menú de funciones.

FUNCTION

```
1.MATH 2.COMPLX
3.PROG 4.CONST
5.DRG 6.DSP/CLR
```

2. Presione **4** (CONST) para recuperar el primer menú de constantes científicas.

4 (CONST)

```
1.MP 2.F 3.a0
4.c 5.h 6.G
7.e 8.me 9.u
0.NA
```

3. Presione **▼** para cambiar al segundo menú de constantes.

▼

```
1.k 2.g 3.R
4.a0 5.h 6.me
7.e 8.me 9.u
0.NA
```

4. Mientras uno de los menús se encuentra sobre la presentación, ingrese el número que corresponda a la constante científica que desea recuperar.

• Utilice las teclas **▲** y **▼** para cambiar entre los dos menús de constante científicas.

Tabla de constantes disponibles

• Los datos se basan en las normas ISO (1992) y el Boletín N° 63 de CODATA (1986).

Símbolo	Cantidad	Valor numérico	Unidad
mp	Masa en reposo del protón	1.6726231E-27	kg
F	Constante de Faraday	96485.309	C/mol
a0	Radio de Bohr	5.29177249E-11	m
c	Velocidad de la luz en vacío	299792458	m/s
h	Constante de Planck	6.6260755E-34	J·s
G	Constante gravitacional	6.67259E-11	Nm ² /kg ²
e	Carga elemental	1.60217733E-19	C
me	Masa en reposo del electrón	9.1093897E-31	kg
u	Unidad de masa atómica	1.6605402E-27	kg
NA	Constante de Avogadro	6.0221367E+23	mol ⁻¹
k	Constante de Boltzmann	1.380658E-23	J/K
g	Aceleración de la gravedad	9.80665	m/s ²
R	Constante de gas molar	8.314510	J/(mol·K)
ε0	Constante dieléctrica en vacío	8.854187818E-12	F/m
μ0	Permeabilidad en vacío	1.256637061E-06	H/m
ħ	Magnetón de Bohr	9.2740154E-24	A·m ²
ħ	Constante de Planck convertida	1.05457266E-34	J·s
mn	Masa en reposo del Neutrón	1.6749286E-27	kg
R∞	Constante de Rydberg	10973731.53	m ⁻¹
σ	Constante de Stefan-Boltzman	5.67051E-08	W/(m ² ·K ⁴)

- Los valores mostrados en la tabla son producidos por la calculadora cuando se ajusta a Norm 1.
- Las constantes científicas no pueden usarse en el modo de BASE-N.

1. Velocidad de la luz en vacío (c)

¿Cuánta energía se produce cuando una masa de 2 gramos se convierte completamente en energía?

2 **EXP** **(←)** **3** **X** **FUNCTION** **4** (CONST) **4** (c) **2²** **EXE**

1.797510357E+14

2. Constante de Planck (h)

¿Cuánta energía se pierde cuando un átomo emite un solo fotón con una longitud de onda equivalente a λ = 5,0 × 10⁻⁷m?

FUNCTION **4** (CONST) **5** (h) **X** **FUNCTION** **4** (CONST) **4** (c)
→ **5** **EXP** **(←)** **7** **EXE**

3.972894922E-19

3. Constante gravitacional (G)

¿Cuál es la fuerza de atracción de dos personas que pesan 60 kg y 80 kg separados en una distancia de 70 cm?

FUNCTION **4** (CONST) **6** (G) **X** **60** **X** **80** **→** **0.7** **2²** **EXE**

6.536414694E-07

4. Carga elemental (e), masa del electrón en reposo (me)

¿Cuál es la potencia y aceleración de los electrones cuando se aplica una tensión de 200V a dos electrodos paralelos separados en 3 cm?

FUNCTION **4** (CONST) **7** (e) **X** **200** **→** **0.03** **EXE**

1.06811822E-15

→ **FUNCTION** **4** (CONST) **8** (me) **EXE**

1.172546411E+15

5. Unidad de masa atómica (u)

Si la masa de un átomo de hidrógeno tiene 1,00783 amu y la masa de sus electrones es 1/1800 del mismo, ¿cuál es la masa del núcleo del átomo de hidrógeno?

1 **1.00783** **→** **1.00783** **→** **1800** **]** **X**

FUNCTION **4** (CONST) **9** (u) **EXE**

1.672612484E-27

6. Constante de Avogadro (NA)

¿Cuál es la masa de una sola molécula de agua?

18 **→** **FUNCTION** **4** (CONST) **0** (NA) **EXE**

2.988972336E-23

7. Constante de Boltzmann (k)

¿Cuál es la energía del movimiento de traslación promedio de una molécula del gas ideal en 0°C?

3 **→** **2** **X** **FUNCTION** **4** (CONST) **▼** **1** (k) **X** **273** **EXE**

5.65379451E-21

8. Aceleración de la gravedad (g)

Si se deja caer una pequeña piedra en una fuente y toma 1,5 segundos en llegar a la superficie del agua, ¿a qué altura estaba la piedra que se dejó caer?

FUNCTION **4** (CONST) **▼** **2** (g) **X** **1.5** **2²** **→** **2** **EXE**

11.03248125

9. Constante dieléctrica en vacío (ϵ_0)

Un capacitor está fabricado por dos láminas de placa de cobre con una área de 700 cm², separados por una distancia de 2 mm. ¿Cuál sería la capacitancia del capacitor si se lo sumerge en aceite con un valor de constante dieléctrica de 5?

FUNCTION 4 (CONST) 4 (ε₀) 5 700
EXP (-) 4 2 EXP (-) 3 EXE

1.549482868E-09

10. Permeabilidad en vacío (μ_0)

Si dos conductores eléctricos largos están separados por una distancia de 1,1 metros en un vacío, ¿cuál es la fuerza por cada dos metros de conductor cuando una corriente de 2A y 3A amperios se aplica a cada conductor en las direcciones opuestas?

FUNCTION 4 (CONST) 5 (μ₀) 3 2 (÷) SHIFT π
1.1 EXE

2.181818182E-06

1-6 Información técnica

Esta sección proporciona información sobre los procesamientos internos de la unidad.

■ Secuencia prioritaria de cálculo

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

- ① Transformación de coordenadas, prueba-t Pol (x, y), Rec (r, θ), t(Cálculos diferenciales, diferenciales cuadráticos, integrales, Σ d/dx, d²/dx², ∫dx, Σ
- ② Tipo de funciones A Con estas funciones, se ingresa el valor y luego se presiona la tecla de función. x², x⁻¹, x^{1/x}, ° ' ", símbolos de ingeniería (ENG)
- ③ Potencias/raíces ^x(y^x), x^{1/y}
- ④ Fracciones d^b/c
- ⑤ Formato de multiplicación abreviada en frente de π, nombre de memoria o nombre de variable; recurrencias: constantes científicas 2π, 5A, πR, 2mp, etc.
- ⑥ Funciones de tipo B Con estas funciones, se presiona la tecla de función y luego se ingresa el valor. ^x, ³, log, ln, e^x, 10^x, sen, cos, tan, sen⁻¹, cos⁻¹, tan⁻¹, senh, cosh, tanh, senh⁻¹, cosh⁻¹, tanh⁻¹, (-), (siguiendo solamente en el modo BASE-N) d, h, b, o, Neg, Not
- ⑦ Formato de multiplicación abreviada en frente de las funciones de tipo B 2, 3, A log2, etc.

■ Limitaciones de ingreso y generación de valores

La gama permisible para los valores ingresados y generados es de 10 dígitos para la mantisa y 2 dígitos para el exponente. Sin embargo, internamente la unidad realiza los cálculos usando una mantisa de 15 dígitos y un exponente de 2 dígitos.

Ejemplo 3 × 10⁵ ÷ 7 - 42857 =

AC 3 EXP 5 (÷) 7 EXE
3 EXP 5 (÷) 7 - 4 2 8 5 7 EXE

3E5÷7
42857.14286
3E5÷7-42857
0.1428571428

- Los resultados de cálculos que son mayores de 10¹⁰ (100 mil millones), o menores de 10⁻² (0,01) se visualizan automáticamente en forma exponencial.
- Los valores se almacenan en la memoria con 15 dígitos para la mantisa y 2 dígitos para el exponente.

■ Capacidad de ingreso

Esta unidad tiene una área de 127 bytes para la ejecución de los cálculos. Cada vez que presiona una tecla numérica o tecla de operación aritmética, se usa un byte de memoria.

Aunque tales operaciones como SHIFT 2 requieren una operación de dos teclas, en realidad comprenden solamente una sola función, y por lo tanto usan un solo byte.

Un cálculo consiste de hasta 127 bytes. Siempre que ingresa el byte 121 de cualquier cálculo, el cursor cambia de " " a " ■ " sobre la presentación para indicarle que se está quedando sin memoria. Si todavía necesita ingresar más, deberá dividir su cálculo en dos o más partes.

Nota

- Como ingresa mandos o valores numéricos, aparecen alineados hacia la izquierda de la presentación. Los resultados de cálculo, por otro lado, se visualizan alineados hacia la derecha.

■ Superación de capacidad y errores

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

- Cuando un resultado, ya sea intermedio o final, o cualquier valor almacenado en la memoria excede el valor de ±9,99999999 × 10⁹⁹ (Ma ERROR).
 - Cuando se intenta realizar cálculos de funciones que exceden la gama de ingreso (Ma ERROR) (vea la página 154).
 - Cuando se intenta una operación ilegal durante los cálculos estadísticos (Ma ERROR).
- Por ejemplo, el intento de obtener \bar{x} o $x\sigma$ sin ingreso de datos.

⑧ Permutación, combinación

nPr, nCr

⑨ ×, ÷

⑩ +, -

⑪ and

⑫ or, xor, xnor

Solamente el modo de BASE-N

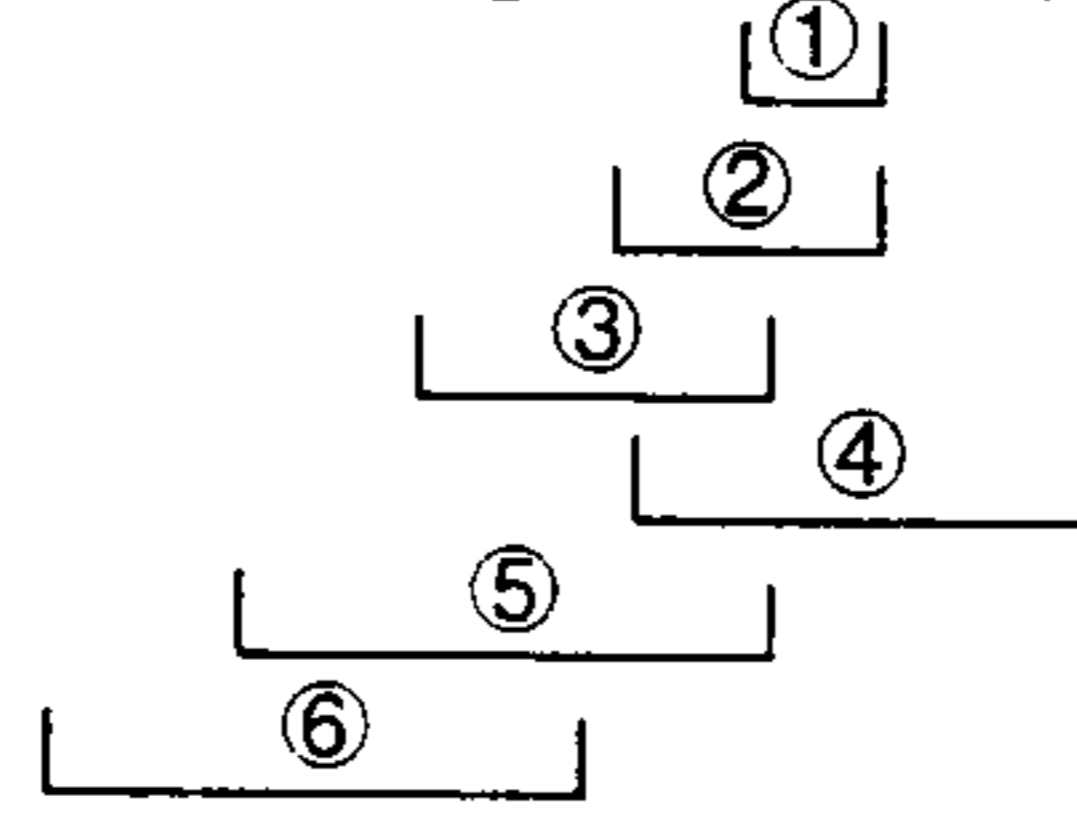
- Cuando las funciones se usan en serie con la misma prioridad, la ejecución se realiza de derecha a izquierda.

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

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

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

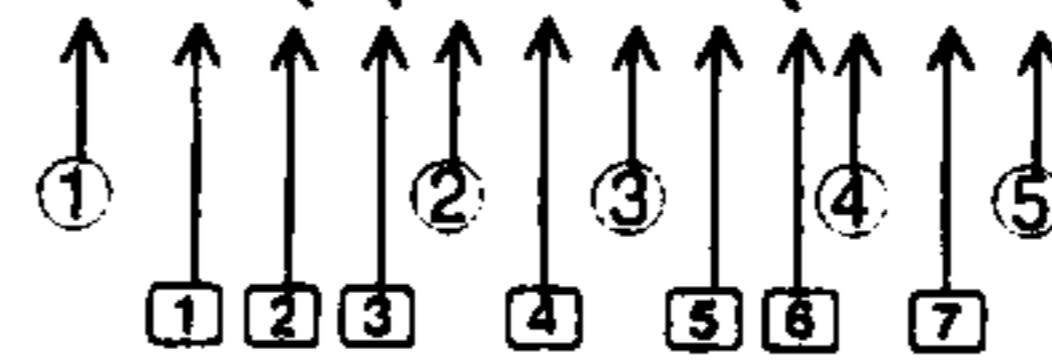
Ejemplo 2 + 3 × (log sen 2π² + 6,8) = 22,07101691 (unidad angular = radianes)



■ Estratos de registro

Esta unidad emplea bloques de memoria, conocidos como "estratos de registro", para el almacenamiento temporario de mandos y valores numéricos de baja prioridad. El estrato de registro para los valores numéricos tiene 10 niveles, el estrato de registro para los mandos tiene 26 niveles, y el estrato de registro de subrutinas de programas tiene 10 niveles. Si se emplea una fórmula compleja que excede el espacio del estrato de registro disponible, sobre la presentación aparecerá un mensaje de error (Stk ERROR durante los cálculos).

Ejemplo 2 × ((3 + 4 × (5 + 4) ÷ 3) ÷ 5) + 8 =



Estrato de registro de valor numérico **Estrato de registro de mando**

①	2
②	3
③	4
④	5
⑤	4
⋮	

①	×
②	(
③	(
④	+
⑤	×
⑥	(
⑦	+
⋮	

- Los cálculos se realizan de acuerdo a la secuencia prioritaria descrita en la página 42. Una vez que el cálculo se ejecuta, es borrado del estrato de registro.

- Cuando se excede la capacidad del estrato de registro de valores numéricos, o estrato de registro de mandos (Stk ERROR).
Por ejemplo, ingreso de 25 sucesivos [] , seguido de 2 [+] 3 [×] 4 [=] .
- Cuando se intenta realizar un cálculo usando una fórmula ilegal (Syn ERROR).
Por ejemplo, 5 [×] [×] 3 [=] .
- Cuando se realiza una especificación de memoria ilegal (Mem ERROR).
- Cuando se usa un argumento de función o mando ilegal (Arg ERROR).
Por ejemplo, ingreso de un valor diferente de 0 a 9 para Fix o Sci durante la ejecución de un programa.

Nota

- Durante la ejecución de un programa pueden ocurrir otros errores. Para los detalles vea la página 152. Mientras aparecen los mensajes de errores la mayoría de las teclas no pueden operarse. Se puede reanudar la operación usando del siguiente procedimiento. Presione la tecla AC para borrar el error y retornar a la operación normal.

■ Presentación exponencial

Durante un cálculo normal, esta unidad es capaz de visualizar hasta 10 dígitos. Sin embargo si el resultado de cálculo excede este límite, los mismos son visualizados automáticamente en formato exponencial. Se pueden elegir dos diferentes tipos de formatos de presentación exponencial.

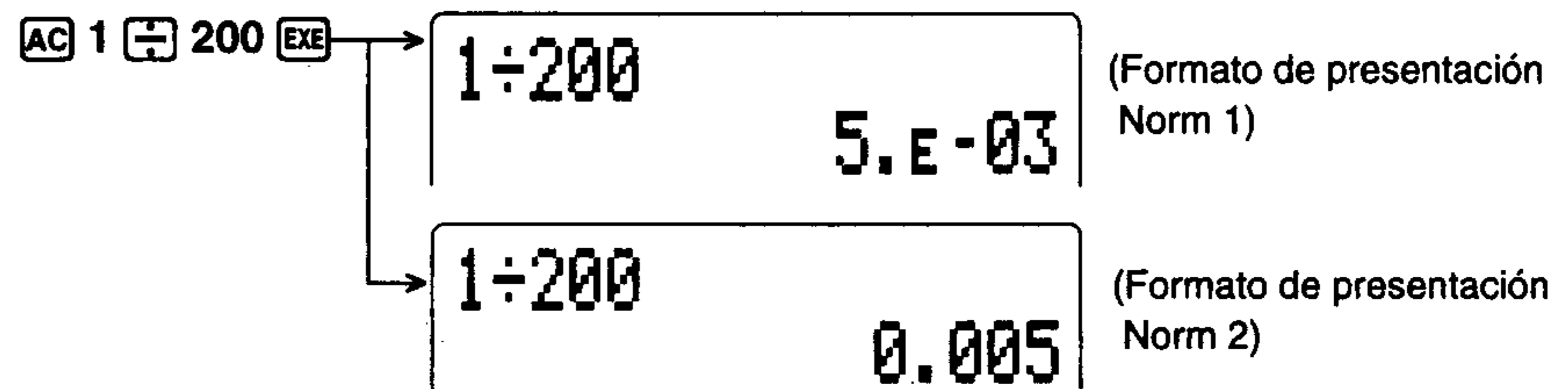
Norm 1: 10⁻²(0,01) > |x|, |x| > 10¹⁰

Norm 2: 10⁻⁹(0,000000001) > |x|, |x| > 10¹⁰

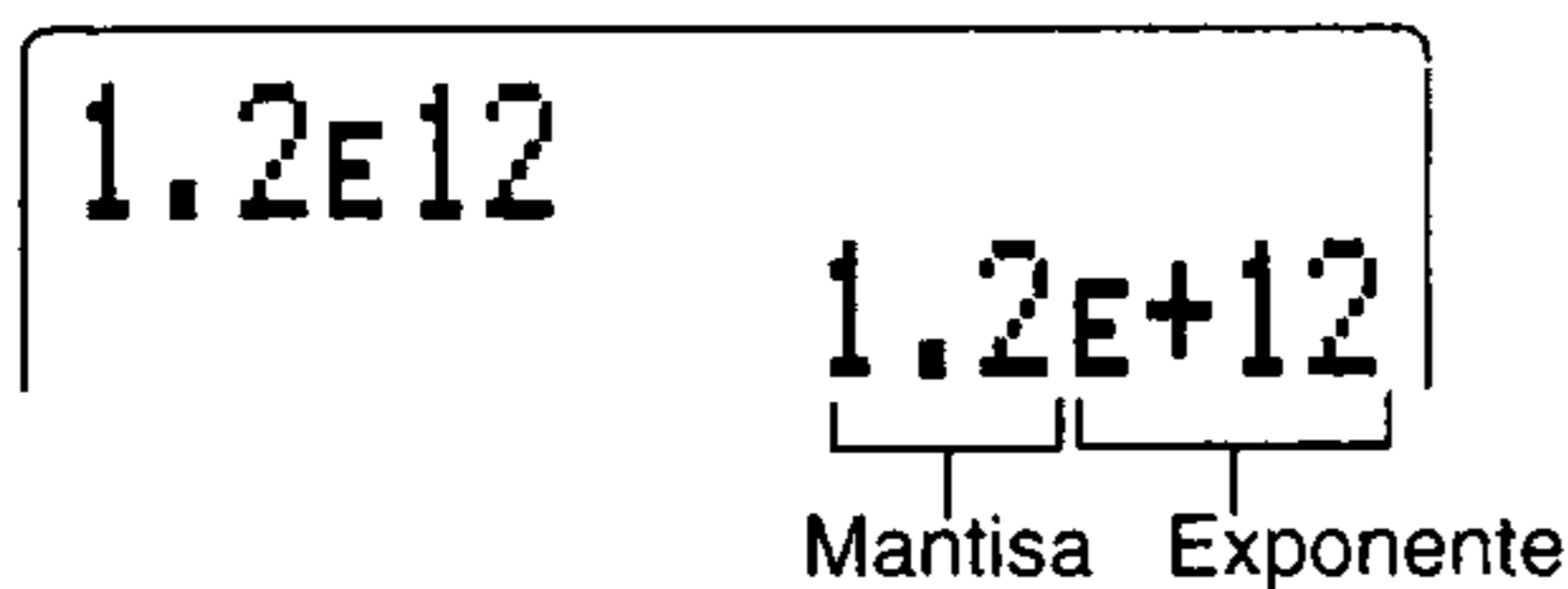
Para especificar la gama de notación exponencial, primero realice la operación de tecla siguiente:

FUNCTION 6 (DSP/CLR) 3 (Norm)

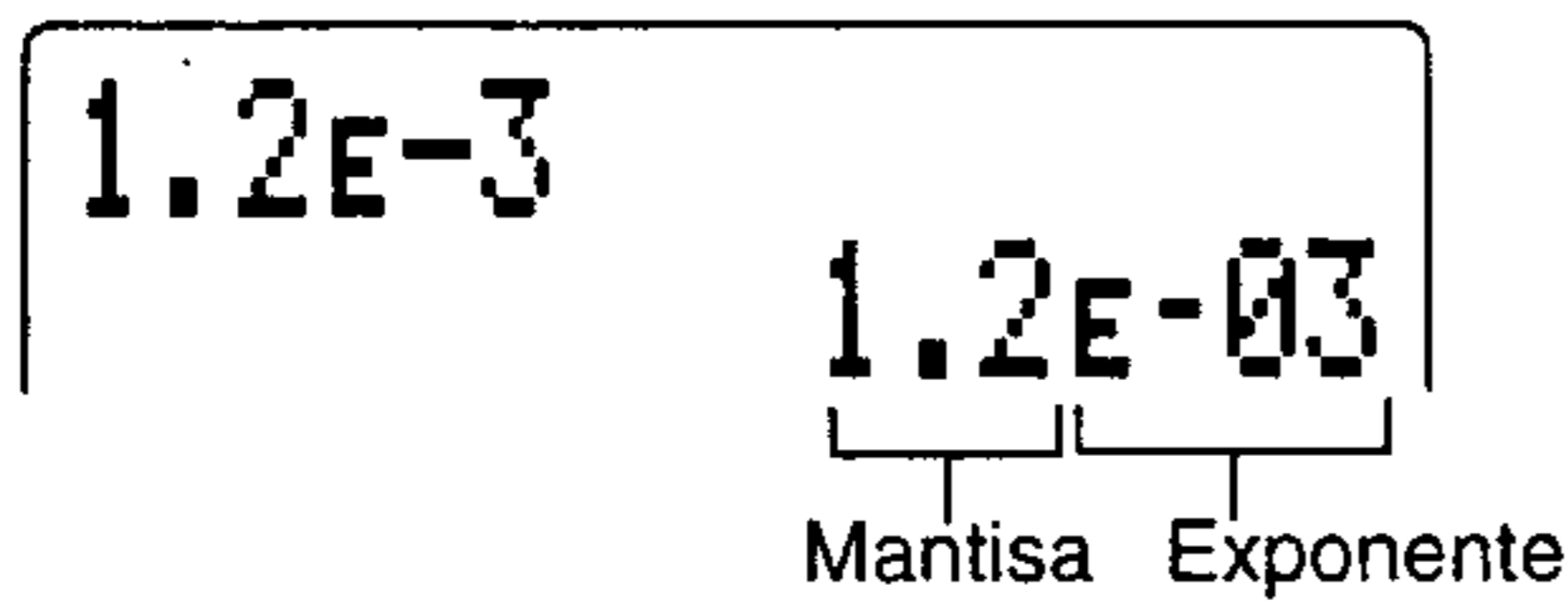
Luego, presione 1 para especificar Norm 1 o 2 para especificar Norm 2 (página 24). La gama de notación exponencial actual no es indicada por ningún símbolo sobre la presentación. Puede verificar en qué gama (Norm 1 o Norm 2) se encuentra en efecto realizando la siguiente operación de tecla.



(Todos los ejemplos dados en este manual muestran los resultados de cálculo usando Norm 1.)



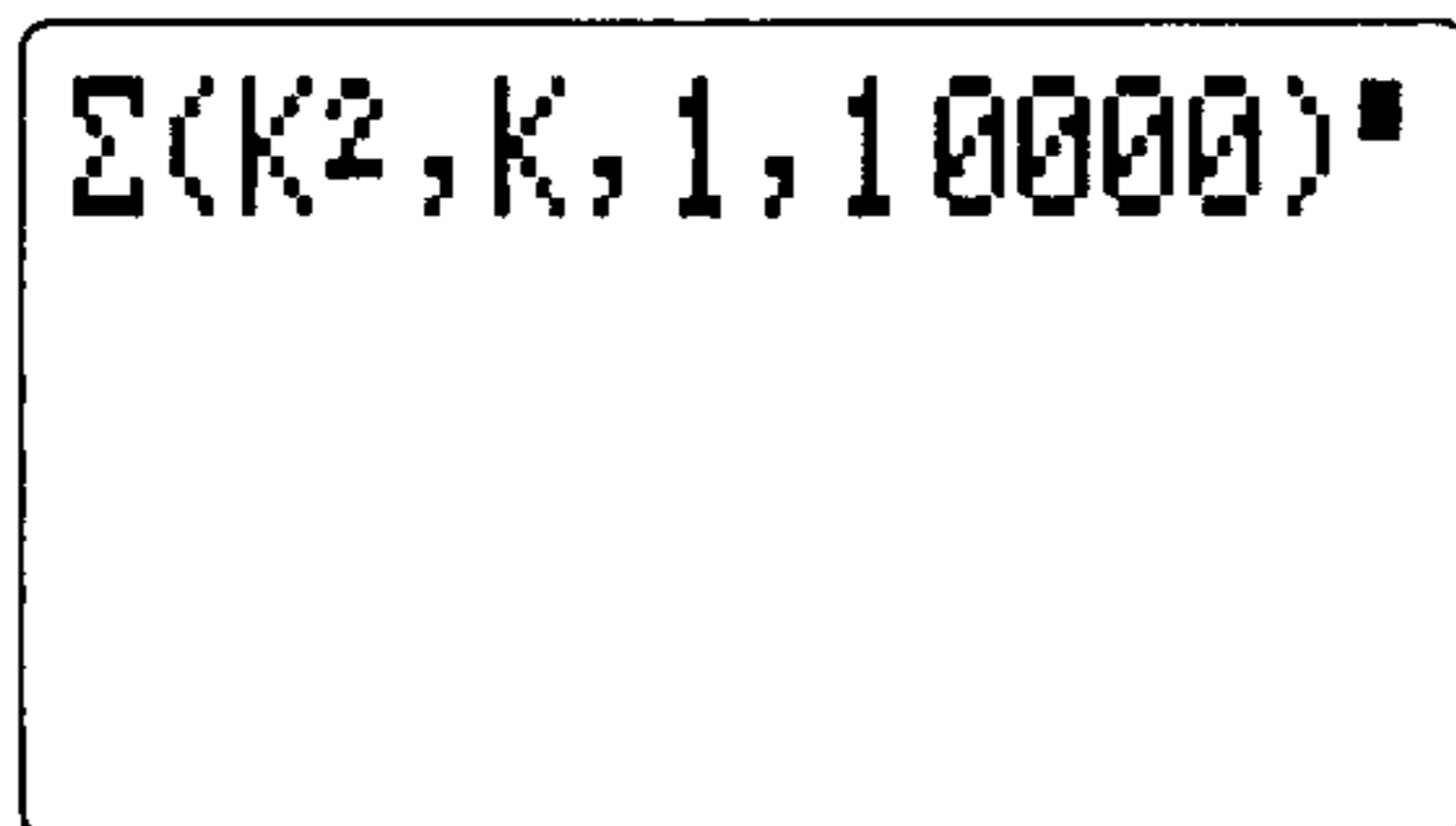
1.2E+12 indica que el resultado es equivalente a $1,2 \times 10^{12}$. Esto significa que debe mover el punto decimal de 1,2 en doce lugares hacia la derecha, ya que el exponente es positivo. Esto resulta en el valor 1.200.000.000.000.



1.2E-03 indica que el resultado es equivalente a $1,2 \times 10^{-3}$. Esto significa que debe mover el punto decimal de 1,2 en tres lugares hacia la izquierda, ya que el exponente es negativo. Esto resulta en el valor 0,0012.

■ Presentación de ejecución de cálculo

Cuando la calculadora está ocupada ejecutando un programa o cálculo largo y complejo, un cuadrado negro (■) aparece en la esquina superior derecha de la presentación. Este cuadrado negro indica que la calculadora está realizando una operación interna.



■ Cuando se producen errores seguidos...

Siempre que sus cálculos comienzan a producir resultados que no se encuentran dentro de lo esperado, realice el procedimiento siguiente para volver a los ajustes normales.

1. Presione **MODE** [1] para ingresar el modo COMP.
2. Presione **FUNCTION** [5] (DRG) para visualizar el menú de unidades de medición angular, y luego presione [1] (Deg) para seleccionar grados.
3. Presione **FUNCTION** [6] (DSP/CLR) para visualizar el menú de formatos de presentación/borrado y luego presione [3] (Norm) [1] para seleccionar Norm 1.
4. Realice su cálculo.

Si todavía tiene problemas, vuelva a comprobar el contenido del cálculo, y asegúrese de que está usando el modo correcto para el tipo de cálculo que está realizando.

Capítulo 2

Cálculos manuales

Los cálculos manuales son aquéllos que se ingresan manualmente, como en las más simples de las calculadoras. Los cálculos manuales se diferencian de los cálculos programados. Este capítulo proporciona varios ejemplos para asistir a familiarizarlo con las capacidades de cálculo manual de la unidad.

2-1 Cálculos fundamentales

■ Cálculos aritméticos

- Ingrese las operaciones aritméticas de la misma manera en que se escriben, de izquierda a derecha.
- Para ingresar un valor negativo, presione la tecla **(-)** antes de ingresar el valor.
- Los cálculos se realizan internamente usando una mantisa de 15 dígitos. La presentación se redondea a una mantisa de 10 dígitos antes de ser visualizada.

Ejemplo	Operación	Presentación
$23 + 4.5 - 53 = -25.5$	23 [+ 4.5] [- 53] [EXE]	- 25.5
$56 \times (-12) + (-2.5) = 268.8$	56 [X] [-] 12 [=] [-] 2.5 [EXE]	268.8
$12369 \times 7532 \times 74103 = 6.903680613 \times 10^{12}$ (6903680613000)	12369 [X] 7532 [X] 74103 [EXE]	6.903680613E+12
$(4.5 \times 10^{75}) \times (-2.3 \times 10^{-79}) = -1.035 \times 10^{-3}$ (-0.001035)	4.5 [EXP] 75 [X] [-] 2.3 [EXP] [-] 79 [EXE]	-1.035E-03 (Norm 1)
$(2+3) \times 10^2 = 500$	[(2 + 3)] [X] 1 [EXP] 2 [EXE]	500

• [(2 + 3)] [EXP] 2 no produce el resultado correcto. Asegúrese de ingresar este cálculo como se muestra.

Capítulo 2

Cálculos manuales

- 2-1 Cálculos fundamentales
- 2-2 Unidades de medición angular
- 2-3 Funciones trigonométricas y trigonométricas inversas
- 2-4 Funciones logarítmicas y exponenciales
- 2-5 Funciones hiperbólicas e hiperbólicas inversas
- 2-6 Otras funciones
- 2-7 Conversión de coordenadas
- 2-8 Permutación y combinación
- 2-9 Fracciones
- 2-10 Cálculos con notación de ingeniería
- 2-11 Número de lugares decimales, número de dígitos significantes, notación exponencial
- 2-12 Cálculos usando memoria

• Para cálculos aritméticos combinados, la multiplicación y división tienen prioridad sobre la suma y resta.

Ejemplo	Operación	Presentación
$3 + 5 \times 6 = 33$	3 [+ 5] [X] 6 [EXE]	33
$7 \times 8 - 4 \times 5 = 36$	7 [X] 8 [=] 4 [X] 5 [EXE]	36
$1 + 2 - 3 \times 4 + 5 + 6 = 6.6$	1 [+ 2] [- 3] [X] 4 [+ 5] [+ 6] [EXE]	6.6

■ Cálculos usando paréntesis

Ejemplo	Operación	Presentación
$100 - (2 + 3) \times 4 = 80$	100 [=] [(2 + 3)] [X] 4 [EXE]	80
$2 + 3 \times (4 + 5) = 29$	2 [+ 3] [X] [(4 + 5)] [EXE]	29
• Los cierres de paréntesis (inmediatamente antes de la operación de la tecla EXE) pueden ser omitidos, sin importar de cuántos sean los requeridos.		
$(7 - 2) \times (8 + 5) = 65$	[(7 - 2)] [X] [(8 + 5)] [EXE]	65
• Un signo de multiplicación inmediatamente antes de una apertura de paréntesis puede omitirse.		
$10 - \{ 2 + 7 \times (3 + 6) \} = -55$	10 [=] [(2 + 7] [X] [(3 + 6)] [EXE]	- 55
• En este manual, el signo de multiplicación es siempre indicado.		
$\frac{2 \times 3 + 4}{5} = (2 \times 3 + 4) \div 5 = 2$	[(2] [X] 3 [+ 4] [)] [DIV] 5 [EXE]	2
$\frac{6}{4 \times 5} = 0.3$	6 [+] [(4] [X] 5 [)] [EXE]	0.3
• Lo anterior es lo mismo que 6 [+] 4 [+] 5 [EXE] .		

■ Cálculos de porcentajes

Ejemplo	Operación	Presentación
• Porcentaje 26% de \$15,00	15 [X] 26 [SHIFT] [%]	3.9
• Bonificación 15% de aumento desde \$36,20	36.2 [X] 15 [SHIFT] [%] [+]	41.63
• Descuento 4% de descuento desde \$47,50	47.50 [X] 4 [SHIFT] [%] [-]	45.6
• Relación ¿Qué relación porcentual es 75 de 250?	75 [÷] 250 [SHIFT] [%]	30(%)
• Tasa de cambio ¿Qué porcentaje de aumen- to tiene 141 de 120?	141 [-] 120 [SHIFT] [%]	17.5(%)
¿Qué porcentaje de dismi- nución tiene 240 de 300?	240 [-] 300 [SHIFT] [%]	-20(%)

2-2 Unidades de medición angular

- Para los detalles en la especificación de unidad de medición angular vea la página 22 para los detalles completos.
- Una vez que especifica una unidad de medición angular, permanecerá en efecto hasta que especifique otra diferente. La especificación queda retenida aun si desactiva la alimentación de la unidad.
- Los cálculos siguientes no pueden realizarse en el modo de BASE-N.

Ejemplo	Operación	Presentación
El resultado se visualiza en grados.		
Para convertir 4,25 radianes a grados.	4.25 [FUNCTION] [5] (DRG) [1] (Deg) [FUNCTION] [5] (DRG) [5] (r) [EXE]	243.5070629
$47,3^\circ + 82,5\text{rad} = 4774,20181^\circ$	47.3 [+] 82.5 [FUNCTION] [5] (DRG) [5] (r) [EXE]	4774.20181

50

Ejemplo	Operación	Presentación
$-3^4 = -(3 \times 3 \times 3 \times 3) = -81$	[(-) 3 [^] 4 [EXE]	- 81
$5.6^{2.3} = 52.58143837$	5.6 [^] 2.3 [EXE]	52.58143837
$\sqrt[7]{123} (= 123^{\frac{1}{7}}) = 1.988647795$	7 [SHIFT] [√] 123 [EXE]	1.988647795

2-5 Funciones hiperbólicas e hiperbólicas inversas

- Los cálculos siguientes no pueden realizarse en el modo de BASE-N.

Ejemplo	Operación	Presentación
$\sinh 3.6 = 18.28545536$	[FUNCTION] [1] (MATH) [v] [v] [1] (sinh) 3.6 [EXE]	18.28545536
$\cosh^{-1}\left(\frac{20}{15}\right) = 0.7953654612$	[FUNCTION] [1] (MATH) [v] [v] [5] (cosh ⁻¹) [1] 20 [÷] 15 [EXE]	0.7953654612
Determine el valor de x cuando $\tanh 4x = 0,88$ $x = \frac{\tanh^{-1}0.88}{4} = 0.3439419141$	[FUNCTION] [1] (MATH) [v] [v] [6] (tanh ⁻¹) 0.88 [÷] 4 [EXE]	0.3439419141

52

2-3 Funciones trigonométricas y trigonométricas inversas

- Cerciórese de ajustar la unidad de medición angular antes de realizar los cálculos de funciones trigonométricas y funciones trigonométricas inversas.
- Los cálculos siguientes no pueden realizarse en el modo de BASE-N.

Ejemplo	Operación	Presentación
$\sin 63^\circ 52' 41'' = 0.897859012$	[FUNCTION] [5] (DRG) [1] (Deg) [sin] 63 [°] 52 ['] 41 ["] [EXE]	0.897859012
$\cos\left(\frac{\pi}{3}\right) \text{rad} = 0.5$	[FUNCTION] [5] (DRG) [2] (Rad) [cos] [π] [SHIFT] [π] [÷] 3 [EXE]	0.5
$\tan(-35\text{gra}) = -0.6128007881$	[FUNCTION] [5] (DRG) [3] (Gra) [tan] [(-) 35 [EXE]	- 0.6128007881
$2 \cdot \sin 45^\circ \times \cos 65^\circ = 0.5976724775$	[FUNCTION] [5] (DRG) [1] (Deg) 2 [X] [sin] 45 [X] [cos] 65 [EXE]	0.5976724775

↑ Puede omitirse.

2-4 Funciones logarítmicas y exponenciales

- Los cálculos siguientes no pueden realizarse en el modo de BASE-N.

Ejemplo	Operación	Presentación
$\log 1.23 (\log_{10} 1.23) = 8.990511144 \times 10^{-2}$	[log] 1.23 [EXE]	0.08990511144
$\ln 90 (\log_e 90) = 4.49980967$	[ln] 90 [EXE]	4.49980967
$10^{1.23} = 16.98243652$ (Para obtener el antilogaritmo del logaritmo común 1,23)	[SHIFT] [10 ^x] 1.23 [EXE]	16.98243652
$e^{4.5} = 90.0171313$ (Para obtener el antilogaritmo del logaritmo natural 4,5)	[SHIFT] [e ^x] 4.5 [EXE]	90.0171313
$10^4 \cdot e^{-4} + 1.2 \cdot 10^{2.3} = 422.5878667$	[SHIFT] [10 ^x] 4 [X] [SHIFT] [e ^x] [(-) 4 [+] 1.2 [X] [SHIFT] [10 ^x] 2.3 [EXE]	422.5878667
$(-3)^4 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = 81$	[(-) 3 [^] 4 [EXE]	81

51

(Continúa en la página siguiente)

2-6 Otras funciones

- Los cálculos siguientes no pueden realizarse en el modo de BASE-N.

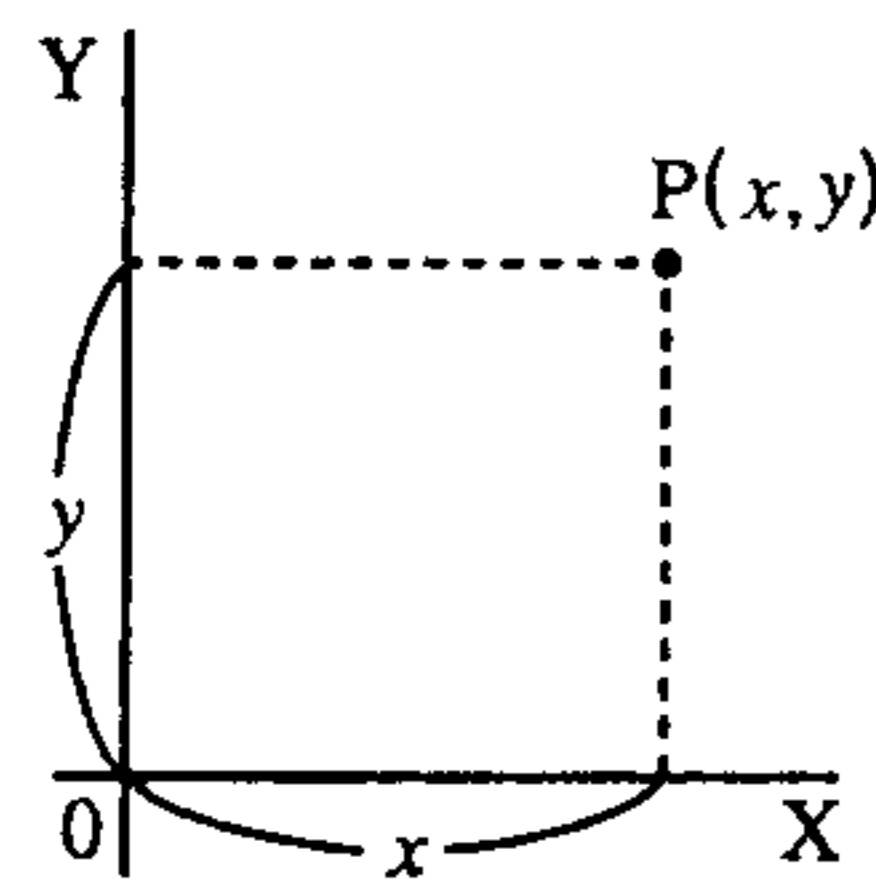
Ejemplo	Operación	Presentación
$\sqrt{2} + \sqrt{5} = 3.65028154$	[√] 2 [+] [√] 5 [EXE]	3.65028154
$(-3)^2 = (-3) \times (-3) = 9$	[(-) 3 [^] 2 [EXE]	9
$-3^2 = -(3 \times 3) = -9$	[(-) 3 [^] 2 [EXE]	- 9
$2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 = 54$	2 [^] 2 [+] 3 [^] 2 [+] 4 [^] 2 [+] 5 [^] 2 [EXE]	54
$\frac{1}{\frac{1}{3} - \frac{1}{4}} = 12$	[1] 3 [SHIFT] [1/x] [-] 4 [SHIFT] [1/x] [EXE]	12
$8! (= 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times 8) = 40320$	8 [FUNCTION] [1] (MATH) [5] (x!) [EXE]	40320
$\sqrt[3]{-27} = -3$	[SHIFT] [√] [(-) 27 [EXE]	- 3
¿Cuál es el valor absoluto del logaritmo común de $\frac{3}{4}$?	[FUNCTION] [1] (MATH) [v] [1] (Abs) [log] [3] [÷] 4 [EXE]	0.1249387366
¿Cuál es la parte entera de -3,5?	[FUNCTION] [1] (MATH) [v] [2] (Int) [(-) 3.5 [EXE]	- 3
¿Cuál es la parte decimal de -3,5?	[FUNCTION] [1] (MATH) [v] [3] (Frac) [(-) 3.5 [EXE]	- 0.5
¿Cuál es el entero más cercano que no excede de -3,5?	[FUNCTION] [1] (MATH) [v] [4] (Intg) [(-) 3.5 [EXE]	- 4

53

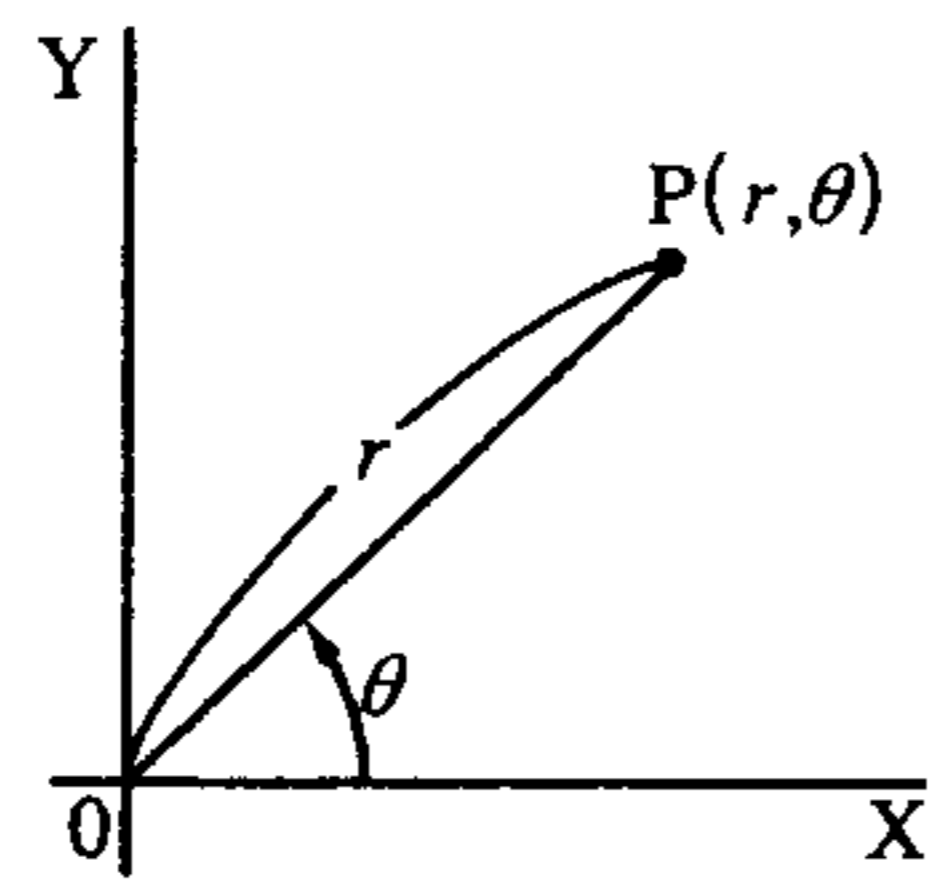
2-7 Conversión de coordenadas

• Coordenadas rectangulares

• Coordenadas polares



Pol
Rec



• Los resultados de cálculo se asignan a las variables I y J.

	I	J
Pol	r	theta
Rec	x	y

• Con las coordenadas polares, θ puede calcularse y visualizarse dentro de una gama de $-180^\circ < \theta \leq 180^\circ$ (radianes y grados centesimales tienen la misma gama).

• Los cálculos siguientes no pueden realizarse en el modo de BASE-N.

Ejemplo	Operación	Presentación
Calcular r y θ° cuando $x = 14$ e $y = 20,7$	FUNCTION 5 (DRG) 1 (Deg) FUNCTION 1 (MATH) ∇ 5 (Pol) 14 20.7 EXE (Continuando) ALPHA J EXE SHIFT ∇	$r = 24.98979791$ $\theta = 55.92839019$ $55^\circ 55' 42.2''$

54

2-9 Fracciones

• Los valores fraccionarios se ingresan primero con el número entero, seguido del numerador y luego el denominador.

• Los cálculos siguientes no pueden realizarse en el modo BASE-N.

Ejemplo	Operación	Presentación
$\frac{2}{5} + 3\frac{1}{4} = 3\frac{13}{20}$ $= 3.65$	2 5 + 3 1 4 EXE (Conversión a decimal) ∇	$3 \downarrow 13 \downarrow 20$ 3.65
• Las fracciones pueden convertirse a decimales y viceversa. $3\frac{456}{78} = 8\frac{11}{13}$ (Reducida)	3 456 78 EXE (Continuando) SHIFT ∇	$8 \downarrow 11 \downarrow 13$ $115 \downarrow 13$
• Las fracciones y fracciones impropias que pueden reducirse se convierten en fracciones reducidas cuando se presiona la tecla de mando de cálculo. Para convertir a una fracción impropia presione SHIFT ∇ . $\frac{1}{2578} + \frac{1}{4572}$ $= 6.066202547 \times 10^{-4}$	1 2578 + 1 4572 EXE	$6.066202547E-04$ (Norm 1)
• Cuando el número total de caracteres, incluyendo entero, numerador, denominador y marca delimitadora excede de 10, la fracción ingresada es automáticamente visualizada en el formato decimal. $\frac{1}{2} \times 0.5 = 0.25$	1 2 X 5 EXE	0.25
• Los cálculos que contienen fracciones y decimales se calculan en formato decimal. $\frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{4}} = 1\frac{5}{7}$	1 () 1 3 + 1 4) EXE	$1 \downarrow 5 \downarrow 7$
• Se pueden incluir fracciones dentro del numerador o denominador de una fracción ingresando el numerador o denominador entre paréntesis.		

56

2-8 Permutación y combinación

• Permutación

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

• Combinación

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

• Los cálculos siguientes no pueden realizarse en el modo BASE-N.

Ejemplo	Operación	Presentación
Calcular el número de disposiciones diferentes usando 4 elementos seleccionados entre 10 elementos. ${}_{10}P_4 = 5040$	10 FUNCTION 1 (MATH) 7 (nPr) 4 EXE	5040
Calcular el número posible de combinaciones diferentes de 4 elementos que pueden seleccionarse entre 10 elementos. ${}_{10}C_4 = 210$	10 FUNCTION 1 (MATH) 8 (nCr) 4 EXE	210

55

2-10 Cálculos con notación de ingeniería

Ingrese los símbolos de ingeniería usando el menú de notación de ingeniería desde el menú MATH, como se describe en la página 33.

Para cambiar el valor visualizado a una notación de ingeniería correspondiente realice la operación siguiente.

FUNCTION 6 (DSP/CLR) 4 (Eng)

Cada vez que realiza esta operación, la presentación cambia entre la notación de ingeniería y la notación normal (no de ingeniería).

• La unidad selecciona automáticamente la notación de ingeniería que hace que el valor numérico se encuentre dentro de la gama de 1 a 999.
• Los cálculos siguientes no pueden realizarse en el modo BASE-N.

Ejemplo	Operación	Presentación
$999\text{k (kilo)} + 25\text{k (kilo)}$ $= 1.024\text{M (mega)}$	FUNCTION 6 (DSP/CLR) 4 (Eng) 999 FUNCTION 1 (MATH) ∇ ∇ ∇ 6 (k) + 25 FUNCTION 1 (MATH) ∇ ∇ ∇ 6 (k) EXE FUNCTION 6 (DSP/CLR) 4 (Eng)	1.024M 1024000
$9 + 10 = 0.9 = 900\text{m (mili)}$ (Convierte el valor visualizado a la siguiente unidad de ingeniería más alta, desplazando el punto decimal tres lugares hacia la derecha.)	FUNCTION 6 (DSP/CLR) 4 (Eng) 9 ∇ 10 EXE	$900.\text{m}$
	SHIFT ENG SHIFT ENG	0.9 0.0009k
(Convierte el valor visualizado a la siguiente unidad de ingeniería más baja, desplazando el punto decimal tres lugares hacia la izquierda.)	SHIFT ENG SHIFT ENG SHIFT ENG SHIFT ENG	0.9 $900.\text{m}$ $900000.\mu$ $900.\text{m}$

57

2-11 Número de lugares decimales, número de dígitos significantes, notación exponencial

- Para los detalles en la especificación del número de lugares decimales vea la página 23.
- Para los detalles en la especificación del número de dígitos significantes vea la página 23.
- Para los detalles en la especificación del notación exponencial vea la página 24.

Ejemplo	Operación	Presentación
100 ÷ 6 = 16.66666666...	100 \div 6 EXE	16.66666667
(4 lugares decimales)	FUNCTION 6 (DSP/CLR) 1 (Fix) 4	16.6667
(Cancela la especificación)	FUNCTION 6 (DSP/CLR) 3 (Norm) 1	16.66666667
(5 dígitos significantes)	FUNCTION 6 (DSP/CLR) 2 (Sci) 5	1.6667E+01
(Cancela la especificación)	FUNCTION 6 (DSP/CLR) 3 (Norm) 1	16.66666667
• Los valores visualizados se redondean por defecto en el lugar especificado.		
200 ÷ 7 × 14 = 400	200 \div 7 \times 14 EXE	400
(3 lugares decimales)	FUNCTION 6 (DSP/CLR) 1 (Fix) 3	400.000
(El cálculo continúa usando la capacidad de presentación de 10 dígitos)		
	200 \div 7 EXE	28.571
	\times Ans \times _	
	14 EXE	400.000
Si el mismo cálculo se realiza usando el número de dígitos especificado:		
	200 \div 7 EXE	28.571
(El valor almacenado internamente es recortado al número de lugares especificado.)		
	SHIFT RND	28.571
	\times Ans \times _	
	14 EXE	399.994
(Cancela la especificación)	FUNCTION 6 (DSP/CLR) 3 (Norm) 1	399.994

2-12 Cálculos usando memoria

■ Memoria independiente

- Los valores pueden ser sumados o restados directamente desde la memoria independiente. Los resultados de cada cálculo pueden verse individualmente y acumularse en un total general en la memoria.

Ejemplo	Operación	Presentación
23 + 9 = 32	23 \div 9 STO M	32
53 - 6 = 47	53 \div 6 $\text{M}+$	47
-) 45 × 2 = 90	45 \times 2 SHIFT M-	90
99 + 3 = 33	99 \div 3 $\text{M}+$	33
(Total) 22	RCL M	22
• Utilice STO M para almacenar el primer valor. Esto borra cualquier contenido previo en la memoria. Tenga en cuenta que $\text{M}+$ and SHIFT M- se usan en lugar de EXE .		
7 + 7 + 7 + (2 × 3) + (2 × 3)	7 STO M $\text{M}+$ $\text{M}+$ 2 \times 3 $\text{M}+$ $\text{M}+$	
+ (2 × 3) - (2 × 3) = 33	$\text{M}+$ SHIFT M- RCL M	33

■ Memorias de variables

- Las 26 memorias de variables pueden usarse para el almacenamiento de datos, constantes y cualquier otro tipo de valores numéricos.

Ejemplo	Operación	Presentación
193.2 + 23 = 8.4	193.2 STO A \div 23 EXE	8.4
193.2 ÷ 28 = 6.9	RCL A \div 28 EXE	6.9
$\frac{9 \times 6 + 3}{(7 - 2) \times 8} = 1.425$	9 \times 6 \div 3 STO B	57
	CL 7 \div 2 SHIFT $\text{M}+$ 8 STO C	40
	ALPHA B \div ALPHA C EXE	1.425
• El mismo resultado puede obtenerse ingresando CL 9 \times 6 \div 3 SHIFT $\text{M}+$ CL 7 \div 2 SHIFT $\text{M}+$ 8 SHIFT $\text{M}+$ EXE .		

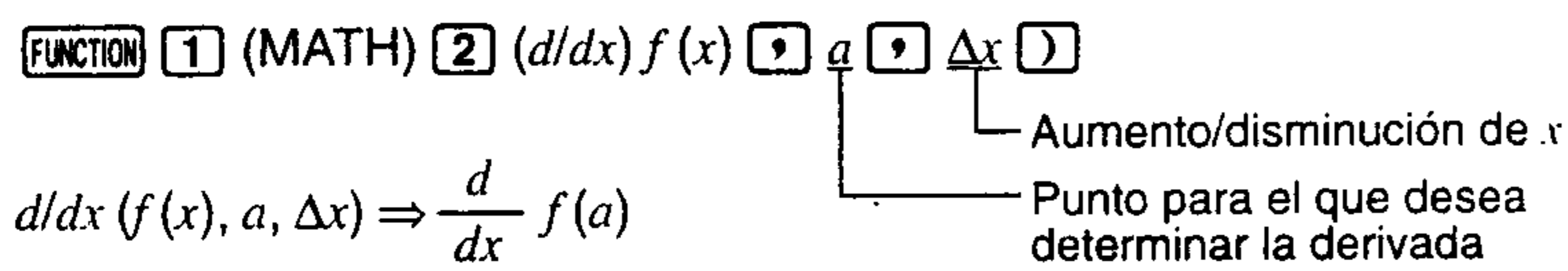
Capítulo 3

Cálculos diferenciales, diferenciales cuadráticos, integrales y Σ

- 3-1 Cálculos diferenciales
- 3-2 Cálculos diferenciales cuadráticos
- 3-3 Cálculos integrales
- 3-4 Cálculos de Σ

3-1 Cálculos diferenciales

Luego de seleccionar $\frac{d}{dx}$ desde el menú MATH, puede ingresar diferenciales usando el formato siguiente.



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

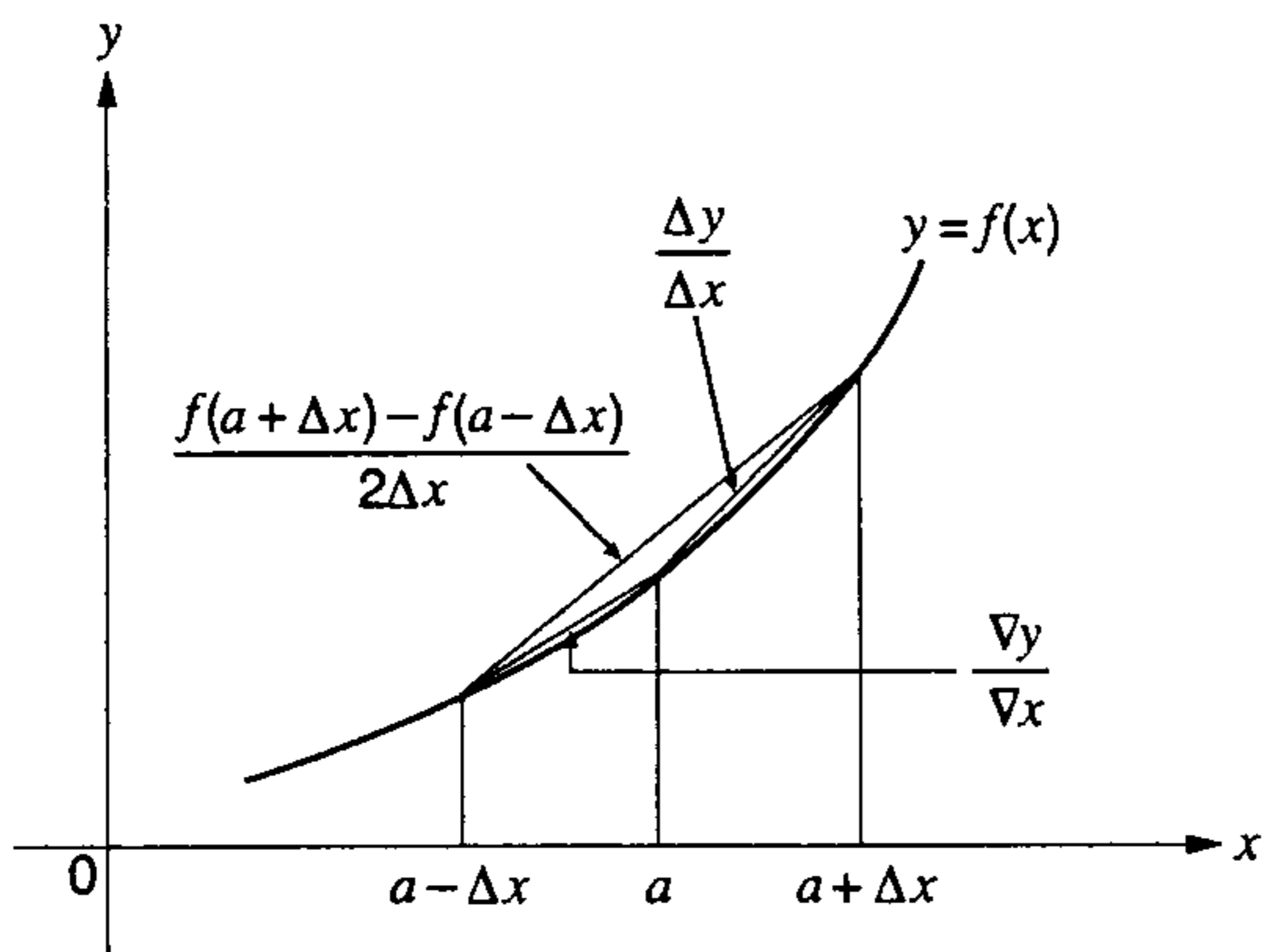
La diferencial para este tipo de cálculo se define como:

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

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

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

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



Las pendientes del punto a y punto $a + \Delta x$, y del punto a y punto $a - \Delta x$ en función de $y = f(x)$ son las siguientes:

$$\frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x} = \frac{\Delta y}{\Delta x}, \quad \frac{f(a) - f(a - \Delta x)}{\Delta x} = \frac{\nabla y}{\nabla x}$$

■ Aplicaciones de los cálculos diferenciales

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

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

Por lo tanto:

$$f'(a) + g'(a), f'(a) \times g'(a)$$

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

Ejemplo $2 \times f'(a), \log(f'(a))$

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

Ejemplo $\frac{d}{dx}(\text{sen } x + \text{cos } x, \text{sen } 0, 5)$

- Tenga en cuenta que no puede usar cálculos diferenciales, integrales o de Σ dentro de un término de un cálculo diferencial.

Importante

- Presionando AC durante un cálculo diferencial (mientras el cursor no se muestra sobre la presentación) interrumpe el cálculo.
- Siempre realice las integrales trigonométricas usando radianes (Modo Rad) como la unidad de medición angular.
- Para el almacenamiento, los cálculos diferenciales utilizan variables desde F hasta H, borrando los contenidos que fueron previamente almacenados. Esto también significa que no puede usar estas variables durante los cálculos diferenciales.

Variable	F	G	H
Datos almacenados	a	Δx	$f'(a)$

Además de lo anterior, el valor para la derivada a , se asigna a la variable de X.

En lo anterior, $\Delta y/\Delta x$ se denomina la diferencia en avance, mientras $\nabla y/\nabla x$ es la diferencia en retroceso. Para calcular las derivadas, la unidad toma el promedio entre el valor de $\Delta y/\Delta x$ and $\nabla y/\nabla x$, proporcionando así la más alta precisión para las derivadas.

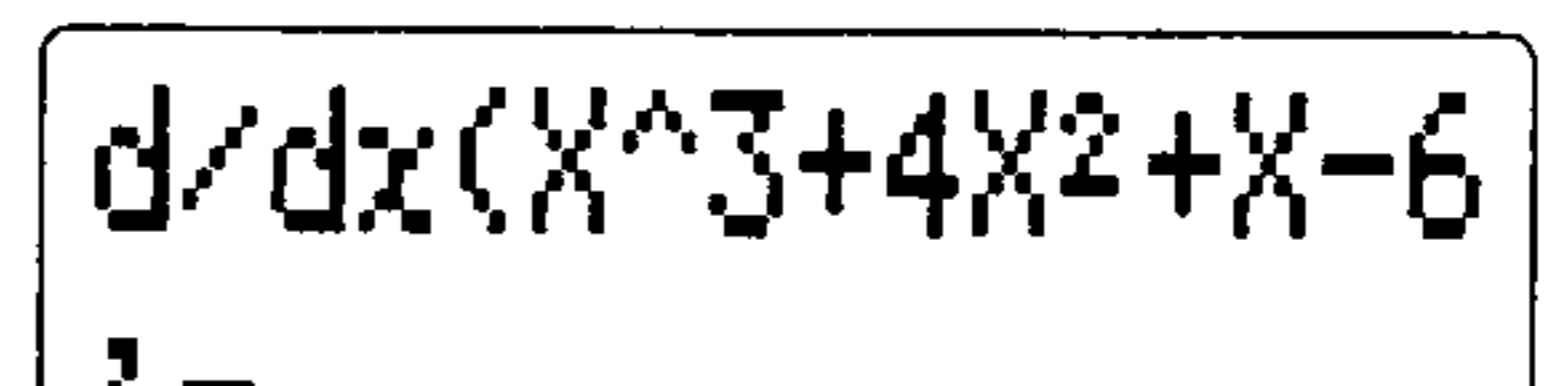
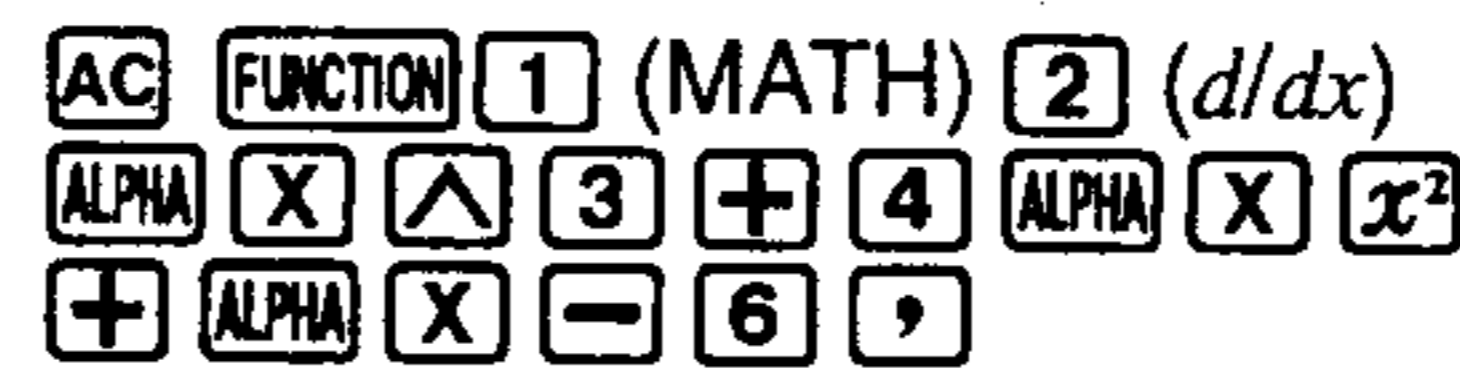
Este promedio, que se denomina la *diferencia central*, se expresa como:

$$f'(a) = \frac{1}{2} \left(\frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x} + \frac{f(a) - f(a - \Delta x)}{\Delta x} \right) = \frac{f(a + \Delta x) - f(a - \Delta x)}{2\Delta x}$$

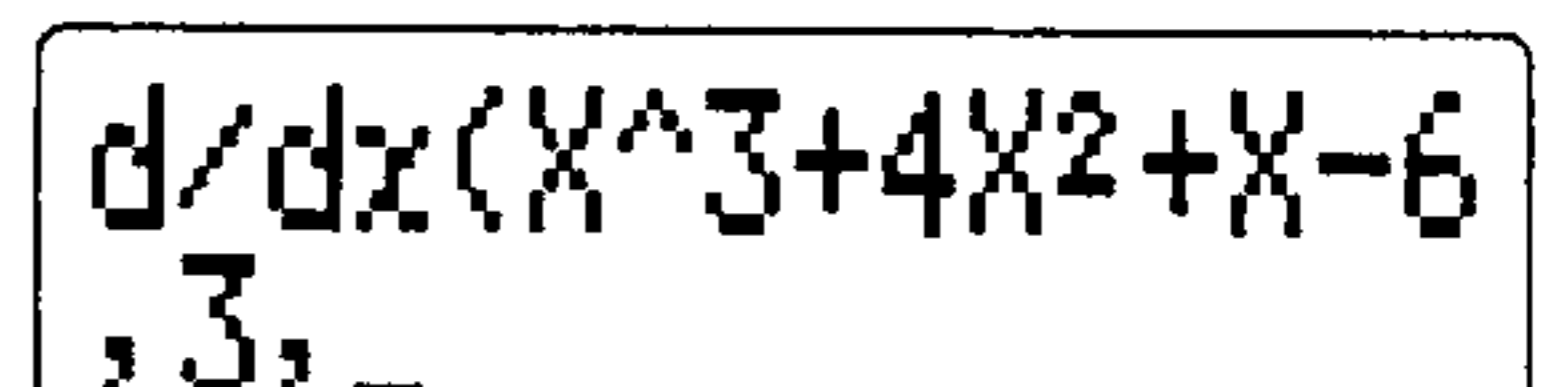
■ Para realizar un cálculo diferencial

Ejemplo Determinar la derivada en el punto $x = 3$ para la función $y = x^3 + 4x^2 + x - 6$, cuando el aumento/disminución de x se define como $\Delta x = 1E-5$.

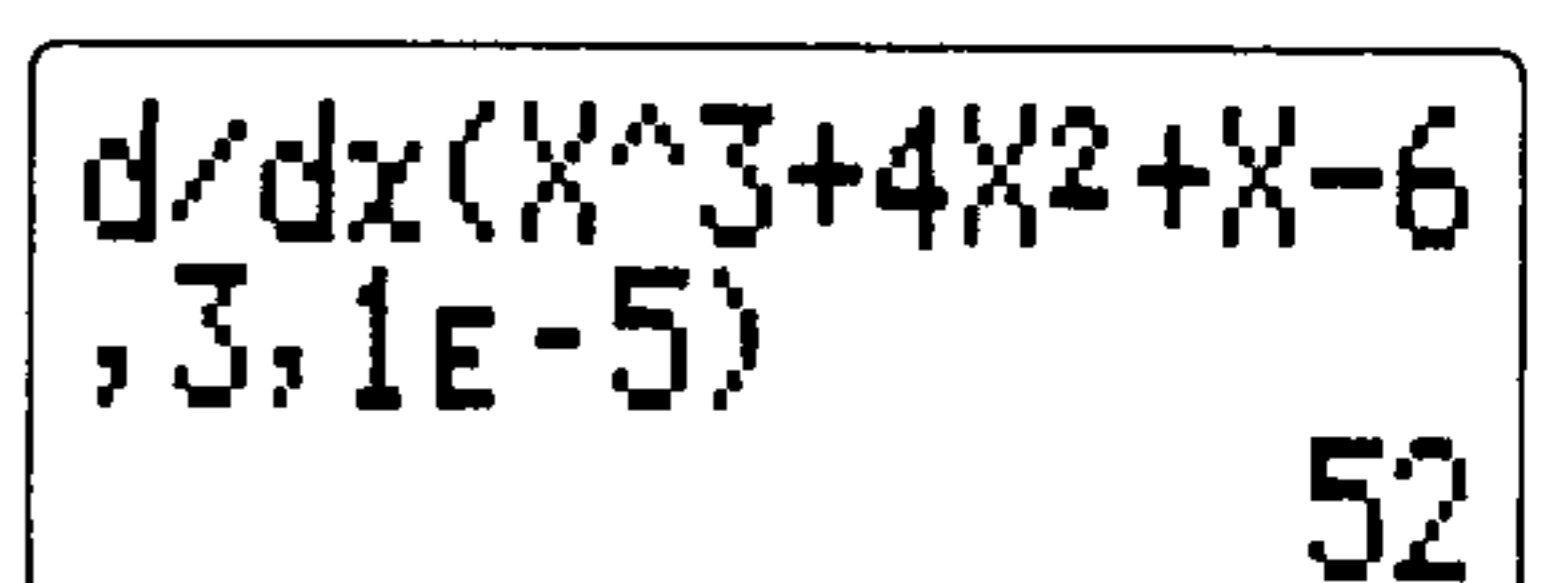
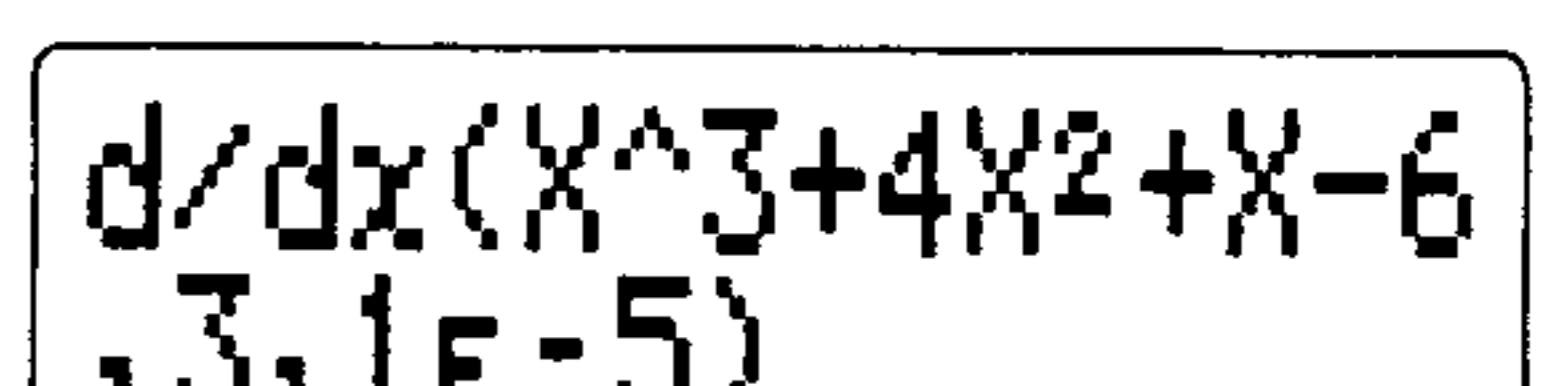
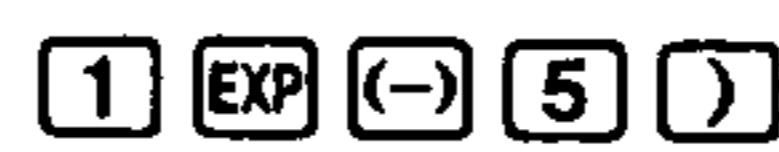
Ingrese la función $f(x)$.



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



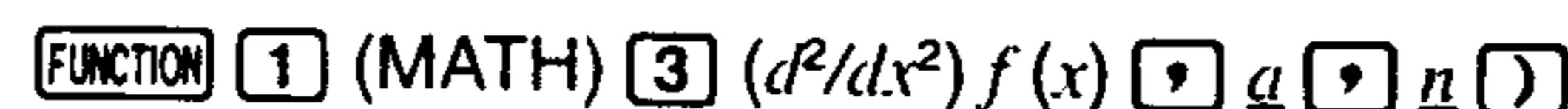
Ingrese Δx , que es el aumento/disminución de x .



- X es la única expresión que puede usarse en la función $f(x)$. Si utiliza cualquier otro nombre de variable (A hasta la Z), el nombre de la variable es considerada como una constante, usando el valor actualmente asignado a la variable en el cálculo.
- El ingreso de Δx para el aumento/disminución de x puede ser omitido. Al hacerlo, la unidad automáticamente usa un valor de Δx que es apropiado para el valor de $x = a$, que se ha especificado como el punto para el cual desea determinar la derivada.
- En general, la precisión de cálculo es ± 1 en el dígito menos significativo del resultado.

3-2 Cálculos diferenciales cuadráticos

Luego de seleccionar $\frac{d^2}{dx^2}$ desde el menú MATH, puede ingresar expresiones diferenciales cuadráticas usando uno de los dos siguientes formatos.



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

Límite final ($n = 1$ a 15)
El ingreso de un valor para n puede omitirse.
Punto de coeficiente diferencial

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

$$f''(x) = \{-f(x - 2h) + 16f(x - h) - 30f(x) + 16f(x + h) - f(x + 2h)\} / (12h^2)$$

En esta expresión, los valores para los *incrementos suficientemente pequeños de x* son calculados secuencialmente usando la fórmula siguiente, con el valor de n siendo sustituido como $m = 1, 2, 3$ y así sucesivamente.

$$h = 1/5^m$$

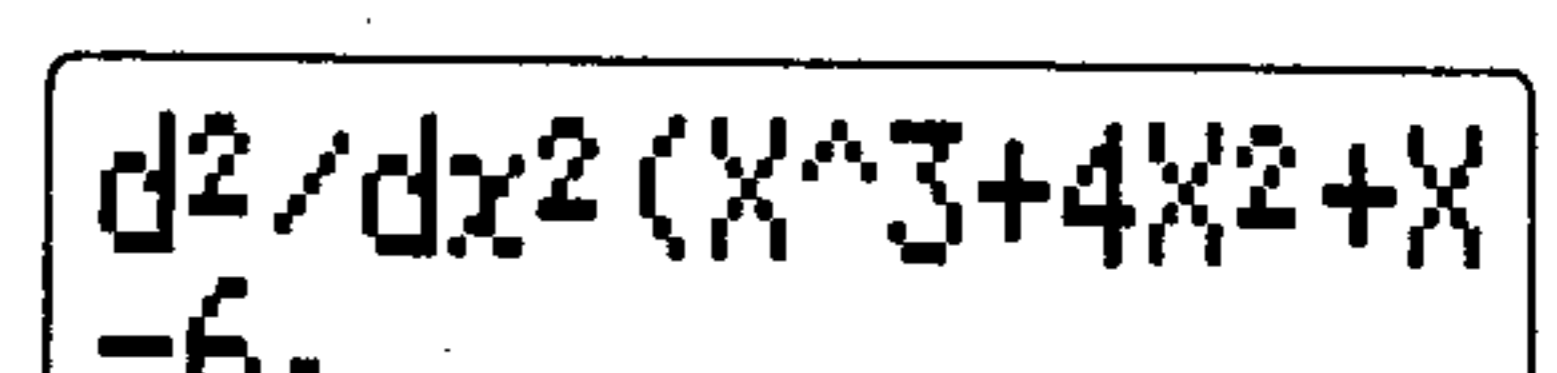
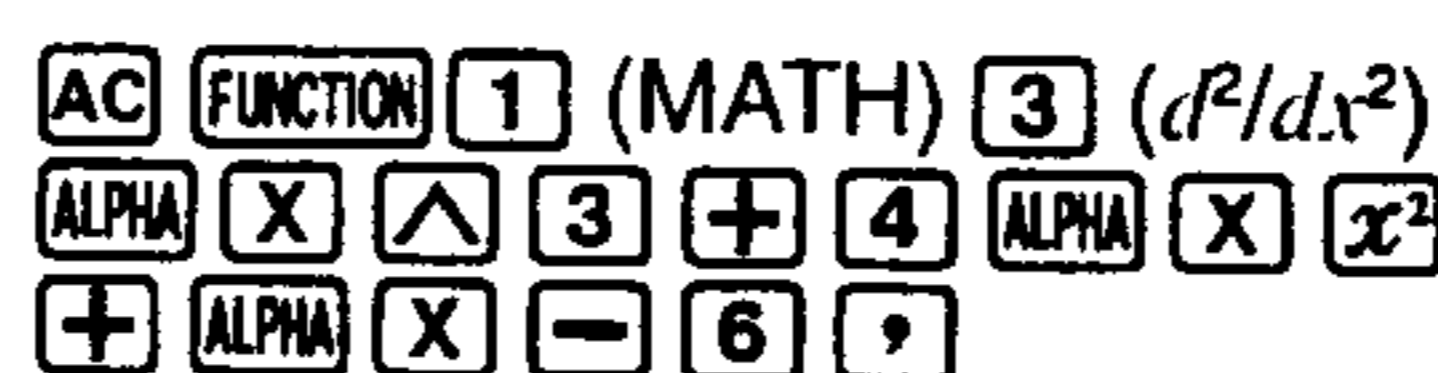
El cálculo es finalizado cuando el valor de $f''(x)$ basado en el valor de h que se calcula usando el último valor de m , y el valor de $f''(x)$ basado en el valor de h que se calcula usando el valor actual de m son idénticos en el momento en que se alcanza el límite superior n .

- Normalmente, no se debe ingresar un valor para n . Esto asigna automáticamente un valor por omisión de 7 para n . Se recomienda que solamente ingrese un valor para n cuando se requiere para la precisión del cálculo.
- Ingresando un valor mayor para n , no necesariamente produce una mayor precisión.

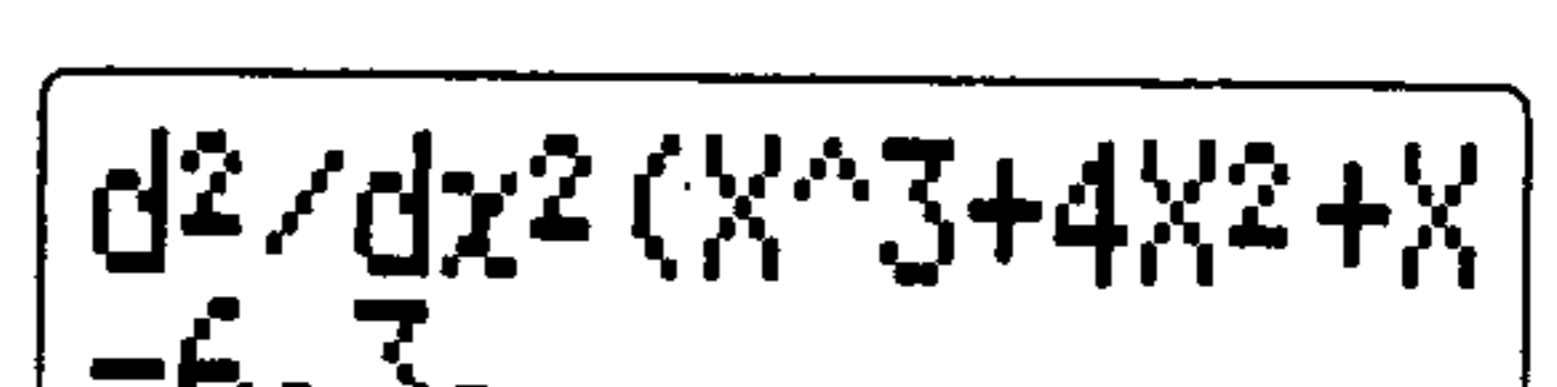
■ Para realizar un cálculo diferencial cuadrático

Ejemplo Determinar el coeficiente diferencial cuadrático en el punto en donde $x = 3$ para la función $y = x^3 + 4x^2 + x - 6$. En este caso, ingrese 6 como n , que es el límite final.

Ingrese $f(x)$.



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



Ingrese 6 como n , que es el límite final.

6)

$$d^2/dx^2(X^3+4X^2+X-6,3,6)$$

EXE

$$d^2/dx^2(X^3+4X^2+X-6,3,6)$$

26

- En la función $f(x)$, solamente puede usarse X como una variable en las expresiones. Otras variables son tratadas como constantes, y el valor actualmente asignado a esa variable se aplica durante el cálculo.
- El ingreso del cierre de paréntesis siguiente al valor de límite final puede omitirse.
- En general, la precisión de cálculo es ± 1 en el dígito menos significativo del resultado.

■ Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales cuadráticas

- Las operaciones aritméticas pueden realizarse usando dos diferenciales cuadráticas.

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

Por lo tanto:

$$f''(a) + g''(a), f''(a) \times g''(a)$$

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

Ejemplo $2 \times f''(a), \log(f''(a))$

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

Ejemplo $\frac{d^2}{dx^2}(\text{sen}x + \text{cos}x, \text{sen}0,5)$

- Tenga en cuenta que las expresiones de cálculos diferenciales, diferenciales cuadráticas, integrales y Σ no pueden usarse dentro de los términos de una expresión diferencial cuadrática.

■ Importante

- Utilice solamente enteros dentro de la gama de 1 a 15 para el valor de límite final n . El uso de un valor fuera de esta gama genera un error Ma ERROR.
- Un cálculo diferencial cuadrático en procesamiento puede interrumpirse presionando la tecla \square .

También tenga en cuenta que la calculadora utiliza las siguientes variables para almacenar datos durante los cálculos integrales.

Variable	K	L	M	N
Datos almacenados	a	b	$N = 2^n$	$\int_a^b f(x) dx$

■ Para realizar un cálculo integral

Ejemplo Realizar un cálculo integral para la función $\int_1^5 (2x^2 + 3x + 4) dx$

Ingrese la función $f(x)$.

AC FUNCTION 1 (MATH)
1 (dx) 2 ALPHA X 2
+ 3 ALPHA X + 4)

$$\int(2X^2+3X+4, _$$

Ingrese el punto de inicio y punto de finalización.

1) 5)

$$\int(2X^2+3X+4, 1, 5, _$$

Ingrese el número de divisiones.

6)

$$\int(2X^2+3X+4, 1, 5, 6$$

EXE

$$\int(2X^2+3X+4, 1, 5, 6$$

134.6666667

El resultado toma unos segundos para que aparezca en la pantalla.

Los parámetros de este cálculo pueden verificarse recuperando los valores almacenados en las memorias de valores.

ALPHA K EXE

K 1 a

ALPHA L EXE

L 5 b

ALPHA M EXE

M 64 N

ALPHA N EXE

N 134.6666667 $\int_a^b f(x) dx$

- Siempre debe especificar radianes (Rad) como la unidad de medición angular antes de realizar un cálculo diferencial cuadrático usando funciones trigonométricas.
- Las variables F, G y H son usadas por la calculadora durante los cálculos diferenciales cuadráticos. Los valores actualmente asignados a estas variables pueden recuperarse en cualquier momento para verificar los detalles del cálculo. También recuerde que nunca debe usar estas tres variables para otros propósitos cuando se realizan cálculos diferenciales cuadráticos.

Variable	F	G	H
Datos	a	n	$f''(a)$

Además de lo anterior, el coeficiente diferencial a se asigna a la variable X luego de la ejecución de un cálculo diferencial cuadrático.

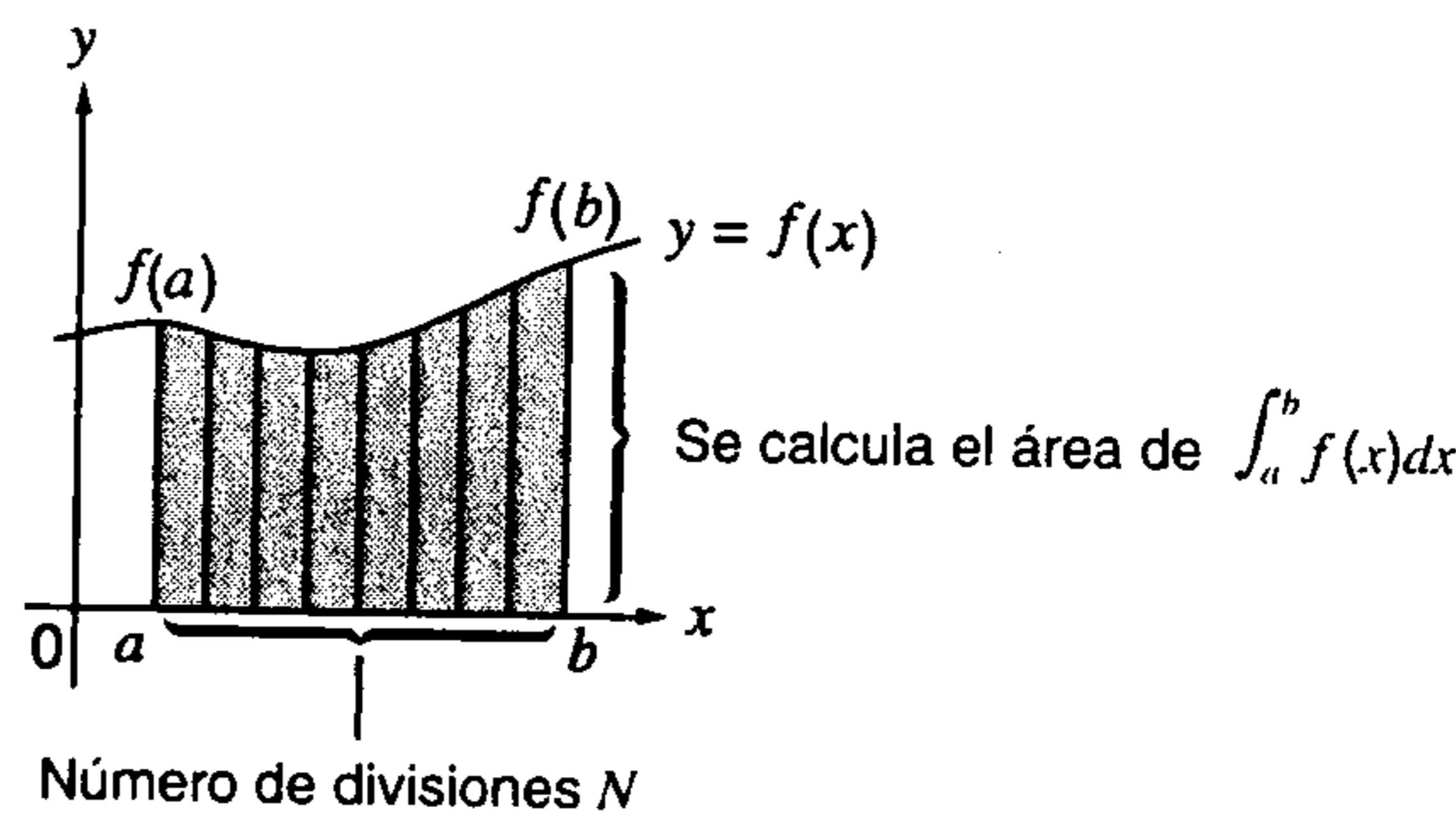
3-3 Cálculos integrales

Luego de seleccionar 1 ($\int dx$) desde el menú MATH, puede ingresar las integrales usando el siguiente formato:

FUNCTION 1 (MATH) 1 ($\int dx$) $f(x)$) a) b) n)

$\int(f(x), a, b, n) \Rightarrow \int_a^b f(x) dx, N = 2^n$

Número de divisiones (valor para n es $N=2^n$, n es un entero de 1 al 9)
Punto de finalización
Punto de inicio



Los cálculos integrales para determinar la función $f(x)$ se realizan mediante la regla de Simpson. Este método requiere que el número de divisiones sea definido como $N = 2^n$, en donde el valor de n es un entero en la gama de 1 al 9. Si no especifica un valor para n , la calculadora asigna automáticamente un valor de acuerdo con la integración que se está realizando.

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

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

- X es la única expresión que puede usarse en la función $f(x)$. Si se utiliza otro nombre de variable (A hasta la Z), ese nombre de variable es considerado como una constante, y el valor actualmente asignado a la variable se usa dentro del cálculo.
- n y los paréntesis pueden omitirse. Si omite n , la calculadora automáticamente selecciona el valor más apropiado.
- En general, la precisión de cálculo es ± 1 en el dígito menos significativo del resultado.

■ Aplicaciones del cálculo integral

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

Ejemplo $\int_a^b f(x) dx + \int_c^d g(x) dx$

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

Ejemplo $2 \times \int_a^b f(x) dx,$
 $\log \int_a^b f(x) dx$

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

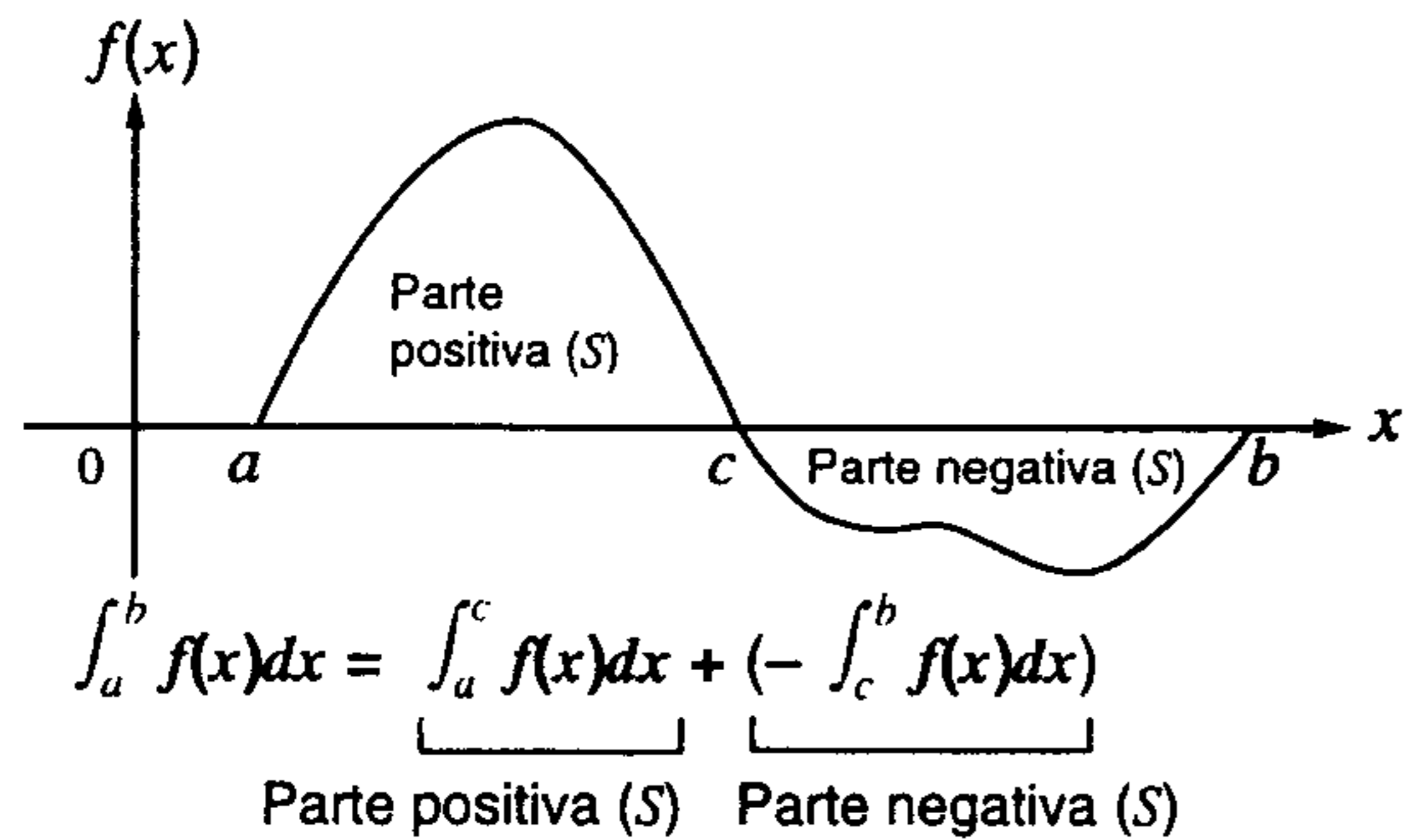
Ejemplo $\int_{\sin 0.5}^{\cos 0.5} (\text{sen}x + \text{cos}x) dx$
 $= \int(\text{sen}x + \text{cos}x, \text{sen} 0,5, \cos 0,5, 5)$

- Tenga en cuenta que no pueden usarse los cálculos diferenciales, integrales o de Σ dentro de un término de un cálculo integral.

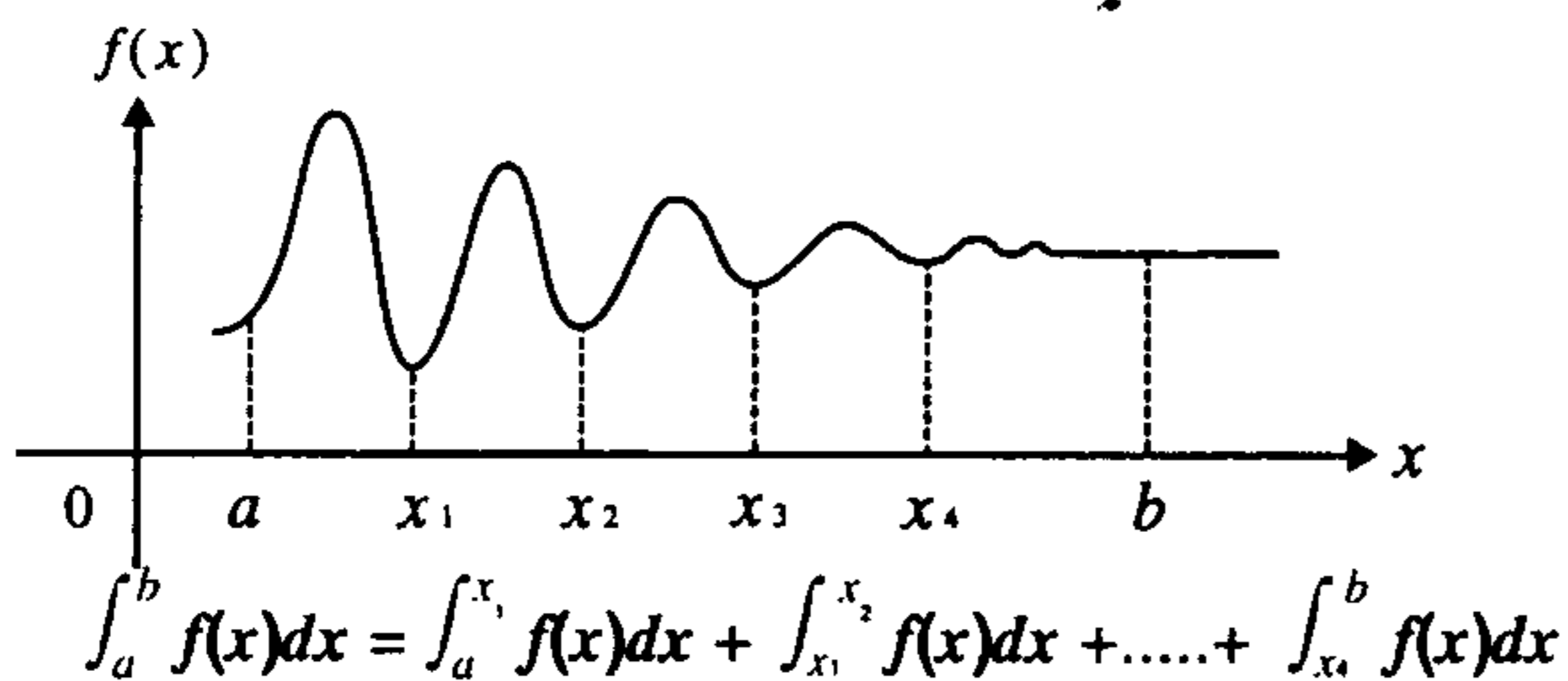
■ Importante

- Presionando \square durante el cálculo de una integral (mientras el cursor no se muestra sobre la presentación) se interrumpe el cálculo.
- Siempre realice las integrales trigonométricas usando radianes (Modo Rad) como la unidad de medición angular.
- Para el almacenamiento, los cálculos integrales utilizan variables desde K hasta N, borrando los contenidos que fueron previamente almacenados. Esto también significa que no puede usar estas variables durante los cálculos integrales. Además de lo anterior, el valor que representa el punto de inicio de división a es almacenado en la variable X siguiendo a la finalización del cálculo integral.
- Para el cálculo integral, esta unidad utiliza la regla de Simpson. Cuanto mayor es el número de dígitos significantes, mayor será el tiempo de cálculo. En algunos casos, los resultados de cálculo pueden ser erróneos aun después de que se toma un tiempo considerable en realizar un cálculo. Particularmente, cuando los dígitos significantes son menores de 1, a veces se genera un ERROR (Ma ERROR).
- Las integrales que relacionan ciertos tipos de funciones o gamas pueden resultar en errores relativamente grandes que se generan en los valores producidos.

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



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



■ Aplicaciones de cálculo de Σ

- Las operaciones aritméticas usando las expresiones de cálculo de Σ

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

Operaciones posibles: $S_n + T_n$, $S_n - T_n$, etc.

- Operaciones aritméticas y funciones usando los resultados de cálculo de Σ

$2 \times S_n$, $\log(S_n)$, etc.

- Operaciones de función usando los términos de cálculo de Σ (a_i , α , β)

$\Sigma(x^2 + x, x, 2^2, 5^2 + 1)$, etc.

- Tenga en cuenta que no pueden usarse los cálculos diferenciales, integrales o de Σ dentro de un término de un cálculo integral.

■ Precauciones en el cálculo de Σ

- Asegúrese de que el valor usado como el término final β es mayor que el valor usado como el término inicial α . De otro modo, se producirá un error Ma ERROR.
- Para interrumpir un cálculo en procesamiento de una Σ (indicado cuando el cursor no se muestra sobre la presentación), presione la tecla AC .

3-4 Cálculos de Σ

Luego de seleccionar Σ desde el menú MATH, puede ingresar el siguiente formato de cálculo de sumatoria Σ .

FUNCTION Σ (MATH) Σ (a_k) k α β

$$\Sigma(a_k, k, \alpha, \beta) \Rightarrow \sum_{k=\alpha}^{\beta} a_k$$

Último término de secuencia $\{a_k\}$
 Término inicial de secuencia $\{a_k\}$
 Variable usada por la secuencia $\{a_k\}$

El cálculo de Σ es el cálculo de la suma parcial de secuencias $\{a_k\}$, que usa la fórmula siguiente.

$$S = a_\alpha + a_{\alpha+1} + \dots + a_\beta = \sum_{k=\alpha}^{\beta} a_k$$

■ Ejemplo de cálculo de Σ

Ejemplo Calcular lo siguiente:

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

Ingrese la secuencia $\{a_k\}$.

AC FUNCTION 1 (MATH) 4 (Σ)
 ALPHA K x^2 - 3 ALPHA K
 + 5

$\Sigma(K^2-3K+5, _$

Ingrese la variable usada por la secuencia $\{a_k\}$.

ALPHA K

$\Sigma(K^2-3K+5, K, _$

Ingrese el término inicial de la secuencia $\{a_k\}$ y el último término de la secuencia $\{a_k\}$.

2 6

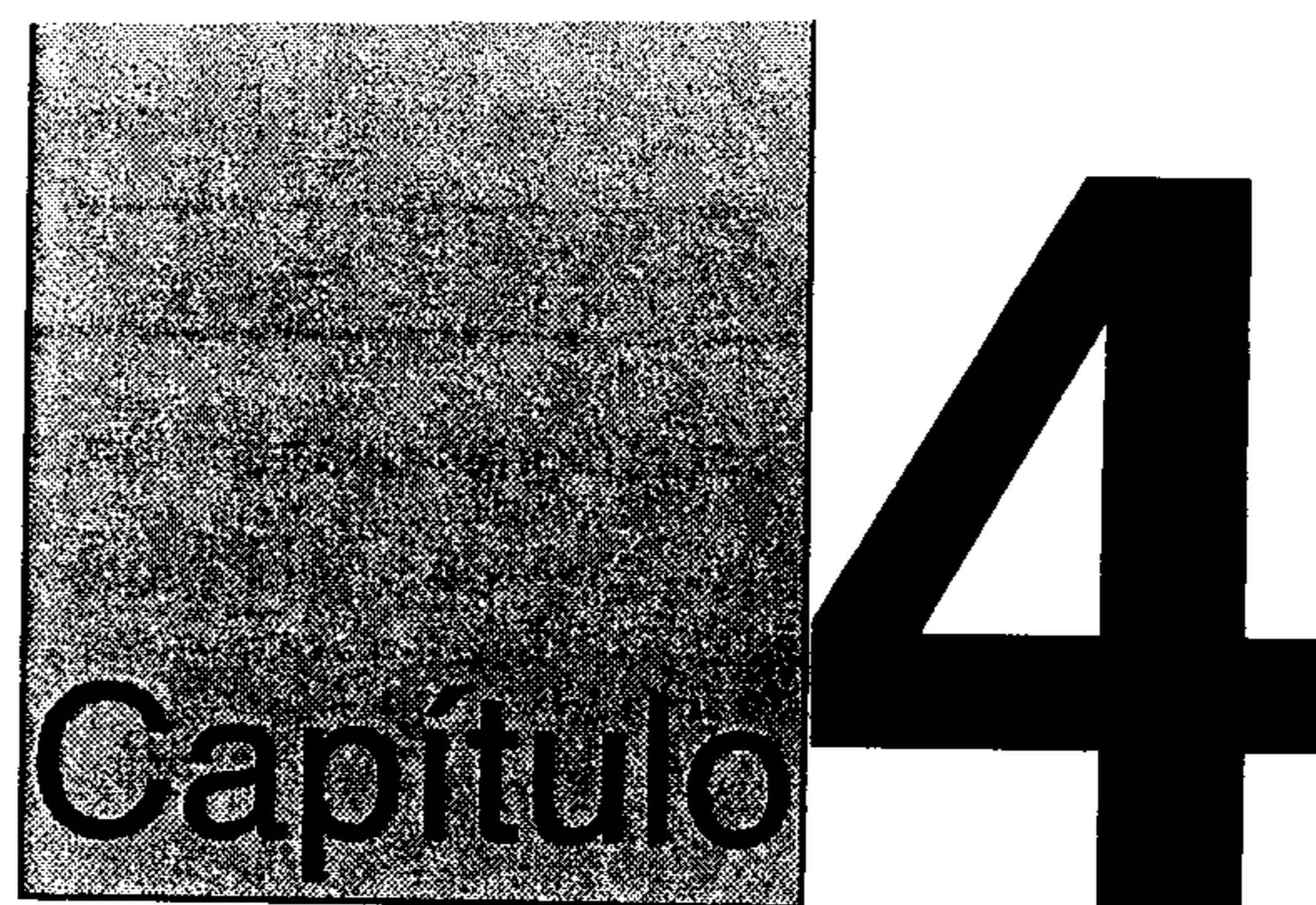
$\Sigma(K^2-3K+5, K, 2, 6)$

EXE

$\Sigma(K^2-3K+5, K, 2, 6)$

55

- Solamente se puede usar una sola variable en la función para el ingreso de la secuencia $\{a_k\}$.
- Ingrese los enteros para el término inicial de secuencia $\{a_k\}$ y el último término de secuencia $\{a_k\}$.
- El cierre de paréntesis puede ser omitido.



Números complejos

- 4-1 Antes de comenzar un cálculo de número complejo
- 4-2 Realizando cálculos con números complejos
- 4-3 Precauciones en los cálculos con números complejos

Capítulo 4 **Números complejos**

Esta calculadora es capaz de realizar las siguientes operaciones usando números complejos.

- Operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación y división)
- Cálculo de recíprocas, raíz cuadrada, y cuadrado de un número complejo
- Cálculo del valor absoluto y argumento de un número complejo
- Cálculo de números complejos conjugados
- Extracción de la parte real de un número
- Extracción de la parte imaginaria de un número

4-1 Antes de comenzar un cálculo de número complejo

Utilice el procedimiento siguiente para visualizar el menú de cálculos de número complejo (COMPLX).

FUNCTION **2** (COMPLX)

```

1.Abs      2.Arg
3.Conjg    4.ReP
5.ImP
    
```

- "1. Abs" Valor absoluto de un número complejo
- "2. Arg" Argumento de un número complejo
- "3. Conjg" Número complejo conjugado
- "4. ReP" Parte real de un número complejo
- "5. ImP" Parte imaginaria de un número complejo

4-2 Realizando cálculos con números complejos

Los ejemplos siguientes muestran cómo realizar cada uno de los cálculos con números complejos disponibles en esta calculadora.

■ Operaciones aritméticas

Las operaciones aritméticas son las mismas que aquellas usadas para los cálculos manuales (página 48). Aun pueden usarse paréntesis y memoria.

Ejemplo 1 $(1 + 2i) + (2 + 3i) =$

AC (1 + 2 i) + (2 + 3 i) EXE

$(1+2i)+(2+3i)$
3+5i

Ejemplo 2 $(2 + i) \times (2 - i) =$

AC (2 + i) x (2 - i) EXE

$(2+i) \times (2-i)$

5

■ Recíprocas, raíces cuadradas y cuadrados

Ejemplo $\sqrt{3+i} =$

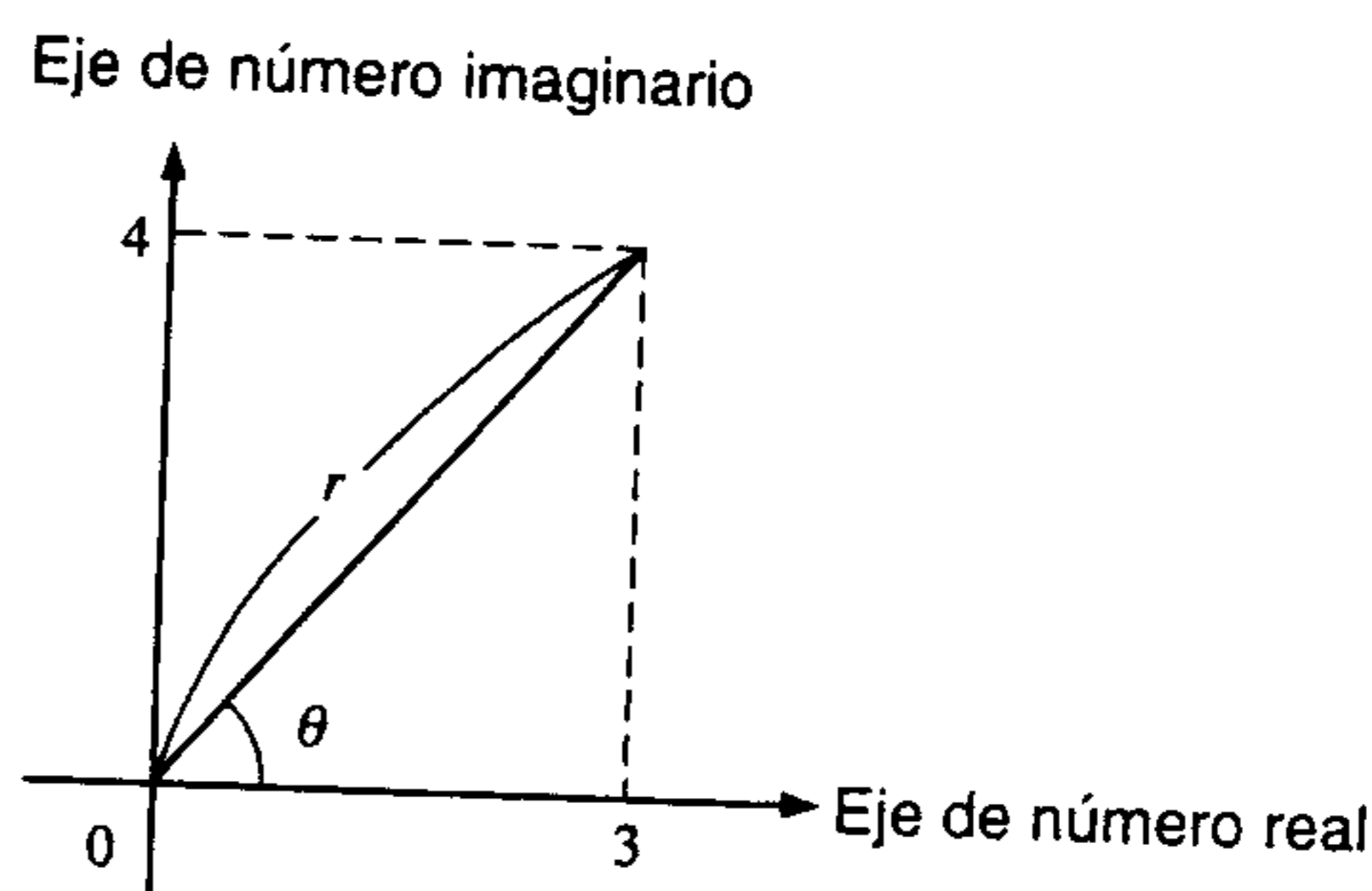
AC $\sqrt{}$ (3 + i) EXE

$\sqrt{3+i}$
1.755317302
+0.2848487846i

■ Valor absoluto y argumento

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

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



AC FUNCTION **2** (COMPLX) **1** (Abs)
(3 + 4 i) EXE
(Cálculo de valor absoluto)

Abs (3+4i)

5

AC FUNCTION **2** (COMPLX) **2** (Arg)
(3 + 4 i) EXE
(Cálculo de argumento)

Arg (3+4i)

53.13010235

74

75

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

■ Números complejos conjugados

Un número complejo del formato $a + bi$ se convierte en un número complejo conjugado del formato $a - bi$.

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

AC FUNCTION **2** (COMPLX) **3** (Conjg) (2 + 4 i) EXE

Conjg (2+4i)
2-4i

■ Extracción de las partes imaginaria y real de un número

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

Ejemplo Extracción de las partes imaginaria y real del número complejo $2 + 5i$.

AC FUNCTION **2** (COMPLX) **4** (ReP)
(2 + 5 i) EXE
(Extracción de parte real)

ReP (2+5i)
2

AC FUNCTION **2** (COMPLX) **5** (ImP)
(2 + 5 i) EXE
(Extracción de parte imaginaria)

ImP (2+5i)
5

4-3 Precauciones en los cálculos con números complejos

- Cuando se usa la notación exponencial, la parte imaginaria de un número complejo se visualiza usando nueve dígitos para la mantisa y dos dígitos para el exponente. Si la parte imaginaria no requiere de notación exponencial, para la mantisa se disponen de 10 dígitos.
- Cuando un número complejo tiene más de 16 dígitos, la parte real y parte imaginaria de un número se visualizan en líneas separadas.
- Cuando la parte real o imaginaria de un número es igual a cero, esa parte no se visualiza.
- Se usan 10 bytes de memoria para almacenar la parte imaginaria siempre que asigna un número complejo a una variable (página 33).
- Con los números complejos pueden usarse las funciones siguientes.

$\sqrt{}, x^2, x^{-1}$
Int, Frac, Rnd, Intg, Fix, Sci, ENG, $\overline{}$, \circ' , \circ'' , a^b/c , d/c

76

Capítulo 5

Secuencias (incluyendo la fórmula de recurrencia)

- 5-1 Antes de comenzar un cálculo de secuencia
- 5-2 Realizando los cálculos de secuencia

Esta calculadora puede realizar cálculos para los siguientes dos tipos de secuencias.

- Secuencia de tipo a_n .
Término general de secuencia $\{a_n\}$, consistente de a_n y n .
- Secuencia de tipo a_{n+1} .
Recurrencia de dos términos lineales, consistente de a_{n+1} , a_n , y n .

5-1 Antes de comenzar un cálculo de secuencia

Primero, especifique el tipo de cálculo de secuencia que desea realizar.

1. Presione **MODE** **6** (a_n).

MODE **6** (a_n)

$a_n = _$

Esta presentación aparece cuando un tipo de secuencia a_n se encuentra actualmente seleccionado. Para informarse acerca de la selección del tipo de secuencia vea a continuación el paso 3.

- Cualquier fórmula de recurrencia previamente ingresada aparecerá sobre la presentación cuando se ingresa el modo de cálculo de recurrencia.

2. Presione **FUNCTION** para visualizar el menú de funciones.

- El menú de funciones que aparece depende en si se encuentra seleccionado la secuencia de tipo a_n o tipo a_{n+1} .

Cuando se selecciona el tipo a_n .

1. n 2. MATH
3. TYPE

"1. n" Ingresa n .

"2. MATH" Menú MATH (página 31)

"3. TYPE" Especificación de tipo de secuencia.

Cuando se selecciona el tipo a_{n+1} .

1. n 2. a_n
3. MATH 4. TYPE

"1. n" Ingresa n .

"2. a_n " Ingresa a_n .

"3. MATH" Menú MATH (página 31)

"4. TYPE" Especificación de tipo de secuencia.

78

4. Cambie el valor inicial de n a 2.

2

TABLE Range
n
Start?
2_

5. Presione **EXE** para realizar el cálculo. Cada vez que presiona **EXE**, el valor de n es aumentado y los resultados correspondientes de a_n y Σa_n aparecen sobre la presentación.

EXE ($n = 2$)

$a_n = n + 2$
n = 2
 $a_n = 4$
 $\Sigma a_n = 7$

EXE ($n = 3$)

$a_n = n + 2$
n = 3
 $a_n = 5$
 $\Sigma a_n = 12$

⋮

EXE ($n = 6$)

$a_n = n + 2$
n = 6
 $a_n = 8$
 $\Sigma a_n = 33$

- Puede continuar presionando **EXE** hasta $n = 9,999,999,999$.
- Para salir del cálculo, presione **EXIT**. Esto retorna a la presentación en el paso 2.

Nota

- Las expresiones exponenciales no lineales (ej. $a_n = 2^n - 1$), expresiones fraccionarias (ej. $a_n = (n + 1)/n$), expresiones irracionales (ej. $a_n = \sqrt{n} - \sqrt{(n-1)}$) o expresiones trigonométricas ($a_n = \sin 2n\pi$) pueden ingresarse en el término general de $\{a_n\}$ para la generación de una tabla numérica.

80

3. Presione **3** (TYPE) o **4** (TYPE) para visualizar el menú de especificación de tipo de secuencia, y luego especifique el tipo de secuencia.

<SELECT a_n TYPE>
1. $a_n = An + B$
2. $a_{n+1} = Aa_n + Bn + C$

"1. $a_n = An + B$ " Secuencia de tipo a_n .

"2. $a_{n+1} = Aa_n + Bn + C$ " Secuencia de tipo a_{n+1} .

- $a_n = An + B$ en el menú anterior representa el término común $a_n = A \times n + B$ de $\{a_n\}$.

5-2 Realizando los cálculos de secuencia

Ejemplo 1 Ingresar $a_n = n + 2$ y calcular los valores para a_n y Σa_n (sumatoria del primer término a_1 al término enésimo a_n), a medida que el valor de la variable n se convierte en 2, 3, 4, 5 y 6.

1. Seleccione a_n como el tipo de secuencia.

1

$a_n = _$

2. Ingrese la fórmula.

FUNCTION

1. n 2. MATH
3. TYPE

1 (n) **+** **2**

$a_n = n + 2$

3. Presione **EXE**.

EXE

- Esto visualiza una pantalla de ajustes de gama de tabla, que muestra el valor inicial fijado por omisión inicial para n ($n = 1$).

TABLE Range
n
Start?
1

- Cada vez que presiona **EXE**, el valor n es incrementado y se visualiza, comenzando desde el valor inicial.

79

Ejemplo 2 Ingresar $a_{n+1} = a_n + 5$ y calcular los valores para a_n y Σa_n (sumatoria del primer término a_1 al término enésimo a_n), a medida que el valor de la variable n se convierte en 1, 2, 3, 4 y 5. Tenga en cuenta que $a_1 = 2$.

1. Seleccione a_{n+1} como el tipo de secuencia.

2

$a_{n+1} = _$

2. Ingrese la fórmula.

FUNCTION

1. n 2. a_n
3. MATH 4. TYPE

2 (a_n) **+** **5**

$a_{n+1} = a_n + 5$

3. Presione **EXE**.

EXE

- Aparece la pantalla de ingreso de gama de tabla, mostrando el valor actual para a_1 , que es el primer término de la secuencia $\{a_n\}$.

TABLE Range
 a_1 ?
1

4. Ingrese el valor que desea usar para a_1 .

2

TABLE Range
 a_1 ?
2_

5. Presione **EXE**.

EXE

- Esto visualiza una pantalla de ajustes de gama de tabla, que muestra el valor inicial fijado por omisión inicial para n ($n = 1$).

TABLE Range
n
Start?
1

- Cada vez que presiona **EXE**, el valor n es incrementado y se visualiza, comenzando desde el valor inicial.
- Como deseamos usar un valor inicial de 1, que es el valor que se muestra sobre la presentación, no necesitamos ingresar nada para cambiarlo.

81

6. Presione **EXE** para realizar el cálculo. Cada vez que presiona **EXE**, el valor de n es aumentado y los resultados correspondientes de a_n y Σa_n aparecen sobre la presentación.

EXE ($n = 1$)

```

an+i=an+5
n=          1
an=         2
Σan=        2
    
```

EXE ($n = 2$)

```

an+i=an+5
n=          2
an=         7
Σan=        9
    
```

⋮

EXE ($n = 5$)

```

an+i=an+5
n=          5
an=        22
Σan=       60
    
```

- Puede continuar presionando **EXE** hasta $n = 9,999,999,999$.
- Para salir del cálculo, presione **EXIT**. Esto retorna a la presentación en el paso 2.

Importante

- Σa_n es la suma del primer término a_1 al término enésimo a_n , sin considerar el valor inicial.
- Si especifica un valor negativo para el valor inicial de tabla, el signo es omitido.
- Si especifica un valor fraccionario o decimal para el valor inicial de tabla, solamente se usa la parte entera.
- Especificando un valor inicial de tabla relativamente grande puede ocasionar que el cálculo requiera considerable tiempo para finalizar.
- Un resultado que se encuentra fuera de la gama de la calculadora genera un error Ma ERROR.
- Si cambia la unidad de la medición angular mientras el resultado de un cálculo de secuencia que contiene funciones trigonométricas se encuentra sobre la presentación, el resultado visualizado no se convierte a la unidad nueva. Para recalcular usando una unidad diferente de medición angular, vaya al modo COMP y cambie a la unidad que desea usar. Luego, presione **MODE** **[6]** (a_n) y luego realice de nuevo el cálculo.

Capítulo 6 Cálculos en el modo de BASE-N

El modo de **BASE-N** puede usarse para realizar cálculos con valores binarios, octales, decimales y hexadecimales. Deberá usar este modo para convertir entre los sistemas numéricos y para las operaciones lógicas.

- No puede usar funciones científicas en el modo de **BASE-N**.
 - En el modo de **BASE-N** solamente pueden usarse los números enteros, de modo que no se puede ingresar ningún valor fraccionario. Cuando un cálculo produce un resultado con una parte decimal, la parte decimal se redondea por defecto.
 - Si trata de ingresar valores que se encuentran fuera de la gama del sistema numérico actual (binario, octal, decimal o hexadecimal), la calculadora visualizará un mensaje de error.
- A continuación se muestran los números que pueden usarse en cada sistema numérico.
- Binario: 0, 1
 - Octal: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
 - Decimal: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
 - Hexadecimal: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F
- Los caracteres alfabéticos usados en el número hexadecimal aparecen diferentemente sobre la presentación para distinguirlos de los caracteres de texto.
 - Texto normal: A, B, C, D, E, F
 - Valores hexadecimales; **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F**
 - Los valores negativos para binarios, octales y hexadecimales se expresan usando el complemento de dos del valor original.
 - La siguiente tabla muestra las capacidades de la presentación para cada uno de los sistemas numéricos.

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

Los siguientes son las gamas de cálculo para cada uno de los sistemas numéricos en el modo de **BASE-N**.

Valores binarios

Positivo: $0 \leq x \leq 01111111111111111111111111111111$
 Negativo: $10000000000000000000000000000000 \leq x \leq 11111111111111111111111111111111$

Valores octales

Positivo: $0 \leq x \leq 1777777777$
 Negativo: $20000000000 \leq x \leq 3777777777$

Valores decimales

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

Valores hexadecimales

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

Capítulo 6

Cálculos en el modo de BASE-N

- 6-1 Antes de comenzar un cálculo binario, octal, decimal o hexadecimal
- 6-2 Usando el modo de **BASE-N**
- 6-3 Cálculos en el modo de **BASE-N**

6-1 Antes de comenzar un cálculo binario, octal, decimal o hexadecimal

1. Ingrese el modo de **BASE-N**.

MODE **[2]** (**BASE-N**)

Sistema numérico actualmente seleccionado

```

**DEC MODE**
BASE-N
    
```

2. Visualice el menú de funciones.

FUNCTION

```

1.BASE-N  2.PROG
3.Mcl
    
```

- "1. **BASE-N**" Menú **BASE-N**
- "2. **PROG**" Menú de mando de programa (página 133)
- "3. **Mcl**" Borrado de memoria completa (página 25)

3. Visualice el menú **BASE-N**.

[1] (**BASE-N**)

```

1.Dec     2.Hex
3.Bin     4.Oct
5.d       6.h
7.b       8.o
    
```

- "1. **Dec**" Especifica decimal como sistema por omisión
- "2. **Hex**" Especifica hexadecimal como sistema por omisión
- "3. **Bin**" Especifica binario como sistema por omisión
- "4. **Oct**" Especifica octal como sistema por omisión
- "5. **d**" Especifica decimal para ingresar valores
- "6. **h**" Especifica hexadecimal para ingresar valores
- "7. **b**" Especifica binario para ingresar valores
- "8. **o**" Especifica octal para ingresar valores

4. Presione **[v]** para cambiar al segundo menú **BASE-N**.

[v]

```

1.Neg     2.Not
3.and     4.or
5.xor     6.xnor
    
```

- "1. Neg" Negación
- "2. Not" NOT lógico
- "3. and" AND lógico
- "4. or" OR lógico
- "5. xor" XOR lógico
- "6. xnor" XNOR lógico

6-2 Usando el modo de BASE-N

■ Sistema numérico del modo de BASE-N

• Para convertir un valor visualizado de un sistema numérico a otro

Ejemplo Convertir 22₁₀ (sistema numérico por omisión) a su valor octal o binario

AC FUNCTION 1 (BASE-N) 1 (Dec) 2 2 EXE

22

FUNCTION 1 (BASE-N) 3 (Bin)

22
0000000000000000
00000000000010110

FUNCTION 1 (BASE-N) 4 (Oct)

22
000000000026

• Para ingresar valores de los sistemas numéricos combinados

Ejemplo Convertir 123₁₀ o 1010₂, cuando el sistema numérico es hexadecimal

AC FUNCTION 1 (BASE-N) 2 (Hex) FUNCTION 1 (BASE-N) 5 (d) 1 2 3 EXE

d123
0000007B

FUNCTION 1 (BASE-N) 7 (b) 1 0 1 0 EXE

b1010
0000000A

Ejemplo 2 Calcular 36₈ or 1110₂ a su valor octal

AC FUNCTION 1 (BASE-N) 4 (Oct) 3 6 FUNCTION 1 (BASE-N) 7 (or) 4 (or) FUNCTION 1 (BASE-N) 7 (b) 1 1 1 0 EXE

36orb1110
000000000036

Ejemplo 3 Negar 2FFFED₁₆

AC FUNCTION 1 (BASE-N) 2 (Hex) FUNCTION 1 (BASE-N) 2 (not) 2 F F F E D EXE

Not 2FFFED
FF000012

■ Operaciones aritméticas

Ejemplo 1 Calcular 10111₂ + 11010₂

AC FUNCTION 1 (BASE-N) 3 (Bin) 1 0 1 1 1 + 1 1 0 1 0 EXE

10111+11010
0000000000000000
0000000000110001

Ejemplo 2 Ingresar y ejecutar 123₈ × ABC₁₆, cuando el sistema numérico por omisión es decimal o hexadecimal

AC FUNCTION 1 (BASE-N) 1 (Dec) FUNCTION 1 (BASE-N) 8 (o) 1 2 3 × FUNCTION 1 (BASE-N) 6 (h) A B C EXE

o123xhABC
228084

FUNCTION 1 (BASE-N) 2 (Hex)

o123xhABC
00037AF4

■ Valores negativos

Ejemplo Calcular el valor negativo de 110010₂

AC FUNCTION 1 (BASE-N) 3 (Bin) FUNCTION 1 (BASE-N) 1 (Neg) 1 1 0 0 1 0 EXE

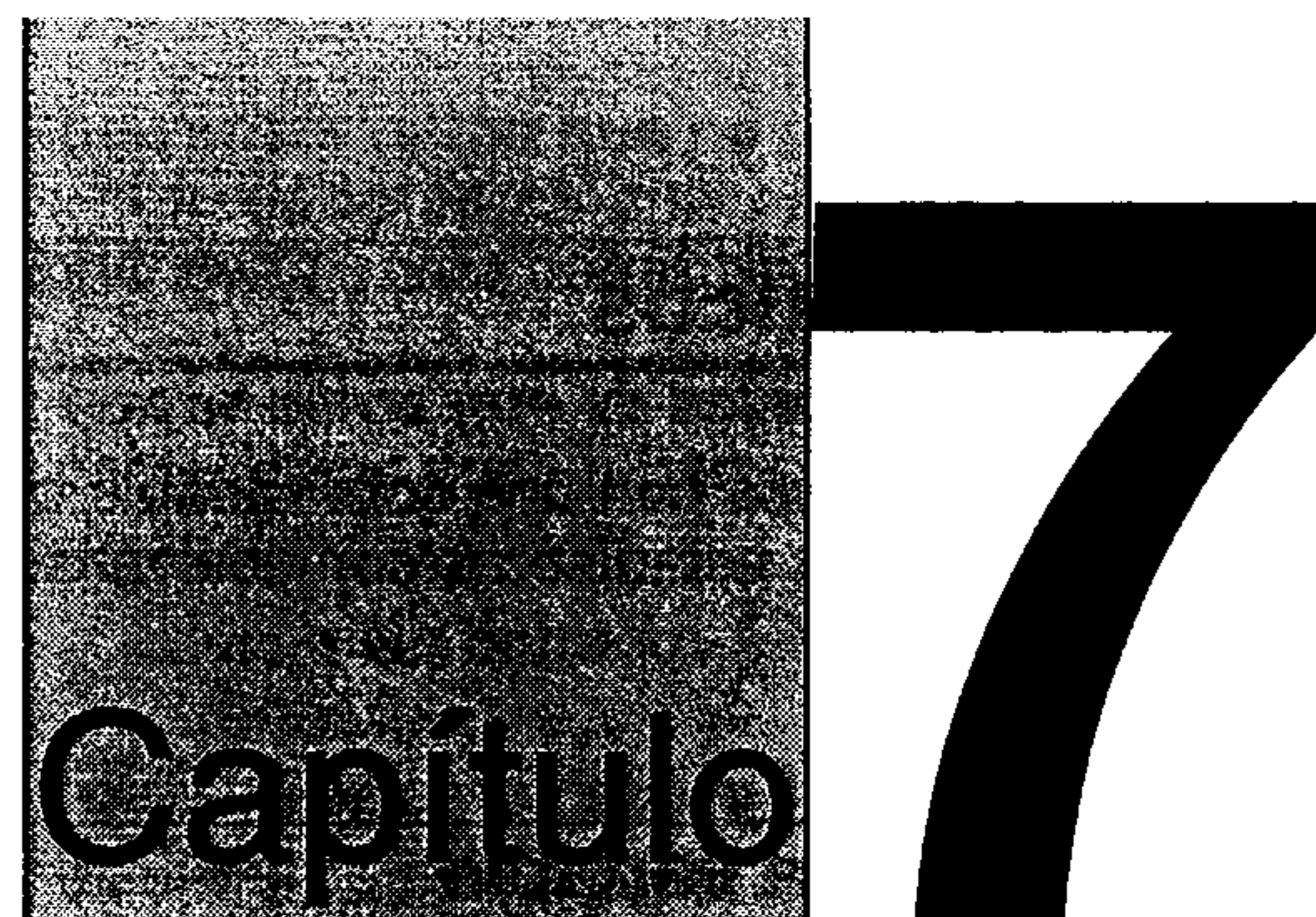
Neg 110010
1111111111111111
1111111111001110

■ Operaciones lógicas

Ejemplo 1 Ingresar y ejecutar 120₁₆ and AD₁₆

AC FUNCTION 1 (BASE-N) 2 (Hex) 1 2 0 FUNCTION 1 (BASE-N) 3 (and) A D EXE

120andAD
00000020



Cálculos estadísticos

- 7-1 Cálculos estadísticos con una sola variable
- 7-2 Calculando un valor de prueba *t*
- 7-3 Cálculos estadísticos con dos variables

Capítulo 7 Cálculos estadísticos

Esta calculadora puede realizar cálculos estadísticos con una sola variable en el modo SD usando la desviación estándar, y cálculos estadísticos con dos variables en el modo LR usando la regresión.

7-1 Cálculos estadísticos con una sola variable

En el modo SD puede obtenerse la desviación estándar de una población, desviación estándar de una muestra, la media de los datos, la suma de los cuadrados de los datos, la suma de los datos y el número de ítems de datos.

• Para ingresar datos de una sola variable

1. Primero realice la operación siguiente para borrar la memoria de estadísticas, que consiste de las variables U, V y W.

FUNCTION **6** (DSP/CLR) **6** (Scl) **EXE**

• Antes de realizar cualquier cálculo estadístico asegúrese siempre de borrar la memoria de estadísticas.

2. Ingrese los datos usando la sintaxis siguiente:

<valor de dato> **DT** (= **M+**)

Ejemplo Ingresar los datos 10, 20

Operación de tecla: 10 **DT** 20 **DT**

• Se pueden ingresar datos repetidos simplemente presionando de nuevo **DT**.

Ejemplo Ingresar los datos 10, 10

Operación de tecla: 10 **DT** **DT**

• Se pueden ingresar múltiples datos idénticos especificando el número de repeticiones.

Ejemplo Ingresar los datos 20, 20, 20, 20, 20

Operación de tecla: 20 **SHIFT** **F** 5 **DT**

Número de repeticiones
Datos

• Borrando datos de una sola variable

El método usado para borrar datos depende en si ya ha o no almacenado los datos presionando la tecla **DT**.

Para borrar los datos que no están almacenados

Si ha ingresado datos con el teclado pero todavía nos los ha almacenado presionando **DT**, para borrar simplemente presione **AC**.

Para borrar datos que ya están almacenados

Para borrar datos que ya han sido almacenados en la memoria presionando **DT**, utilice la siguiente sintaxis.

<dato a ser borrado> **SHIFT** **CL**

Ejemplo Borrar los datos 10 y 20

Operación de tecla: 10 **SHIFT** **CL** 20 **SHIFT** **CL**

• Se pueden borrar múltiples datos idénticos especificando el número de ítems de datos.

Ejemplo Borrar los datos 20, 20, 20, 20, 20

Operación de tecla: 20 **SHIFT** **F** 5 **SHIFT** **CL**

• Realizando cálculos estadísticos con una sola variable

Una vez que ingresa datos, simplemente visualice el menú estadístico de una sola variable y seleccione el tipo de resultado que desea ver.

FUNCTION **7** (STAT)

```

1. x̄      2. xσn
3. xσn-1 4. Σx²
5. Σx    6. n
7. t(
    
```

- "1. x̄" Media de los datos x
- "2. xσn" Desviación estándar de población de datos x
- "3. xσn-1" Desviación estándar de muestra de datos x
- "4. Σx²" Suma de los cuadrados de datos x
- "5. Σx" Suma de datos x
- "6. n" Número de ítems de datos
- "7. t (" Se usa al calcular un valor de prueba t

También puede visualizar una lista completa de resultados mediante la siguiente operación de tecla.

FUNCTION **8** (RESULTS)

```

Deviation
x̄ = 53.375
σn = 1.316956719
σn-1 = 1.407885953
    
```

↓ ↑ ▲

```

Sum
Σx² = 22805
Σx = 427
n = 8
    
```

- Los resultados de los cálculos estadísticos pueden tener hasta 12 dígitos.
- Los valores para Σx², Σx, y n son automáticamente asignados a las variables U, V y W, respectivamente. Tenga en cuenta que no debe usar estas tres variables para la asignación de otros valores cuando se realizan cálculos estadísticos con una sola variable.
- La media de los datos y la desviación estándar se calculan usando las fórmulas siguientes.

• Media

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{\Sigma x}{n}$$

• Desviación estándar

$$x\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2/n}{n}}$$

Usando todos los datos de una población finita para estimar la desviación estándar para la población.

$$x\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2/n}{n-1}}$$

Usando los datos de muestra de una población para estimar la desviación estándar para la población.

Ejemplo Calcular los resultados estadísticos para los datos 55, 54, 51, 55, 53, 53, 54 y 52. También obtener la varianza sin sesgo, y la desviación de cada ítem de dato individual desde la media.

FUNCTION **6** (DSP/CLR)

6 (Scl) **EXE**

(Borra la memoria de estadísticas.)

55 **DT** 54 **DT** 51 **DT** 55 **DT**

53 **DT** **DT** 54 **DT** 52 **DT**

(Ingreso de datos)

```

Sc1
    
```

```

52
x = 52
f = 1
n = 8
SD
    
```

FUNCTION **8** (RESULTS)

(Presentación de resultados de cálculos estadísticos)

```

Deviation
x̄ = 53.375
σn = 1.316956719
σn-1 = 1.407885953
    
```

▼

```

Sum
Σx² = 22805
Σx = 427
n = 8
    
```

EXIT **FUNCTION** **7** (STAT)

3 (xσn-1) **EXE**

(Varianza sin sesgo)

```

xσn-1²
1.982142857
    
```

55 **SHIFT** **FUNCTION** **7** (STAT)

1 (x̄) **EXE**

(Desviación desde la media)

```

55-x̄
1.625
    
```

54 **SHIFT** **FUNCTION** **7** (STAT)

1 (x̄) **EXE**

```

54-x̄
0.625
    
```

⋮

⋮

7-2 Calculando un valor de prueba t

La media (media de muestra) y la desviación estándar de la muestra pueden usarse para obtener un valor de prueba t.

• ¿Qué es la prueba t?

Con la prueba t, la media de muestra x̄ y la desviación estándar xσn-1, se usan para juzgar, dentro de un nivel de gama significativa, si la media μ de la población tiene algún valor hipotético.

• El valor de prueba t se calcula usando la expresión siguiente.

$$t = \frac{(\bar{x} - \mu)}{\frac{x\sigma_{n-1}}{\sqrt{n}}}$$

\bar{x} : media de datos x
 $x\sigma_{n-1}$: desviación estándar de muestra de datos x
n : número de ítems de datos
μ : desviación estándar de población hipotética

Ejemplo Determinar si la desviación estándar de la población para los datos de muestra 55, 54, 51, 55, 53, 53, 54, 52 es 53. Realizar una prueba t con un nivel de significancia del 5%.

FUNCTION **6** (DSP/CLR) **6** (ScI) **EXE**
(Borra la memoria de estadísticas.)

ScI 0

55 **DT** 54 **DT** 51 **DT** 55 **DT**
53 **DT** 54 **DT** 52 **DT**
(Ingreso de datos)

52
X= 52
f= 1
n= 8
SD

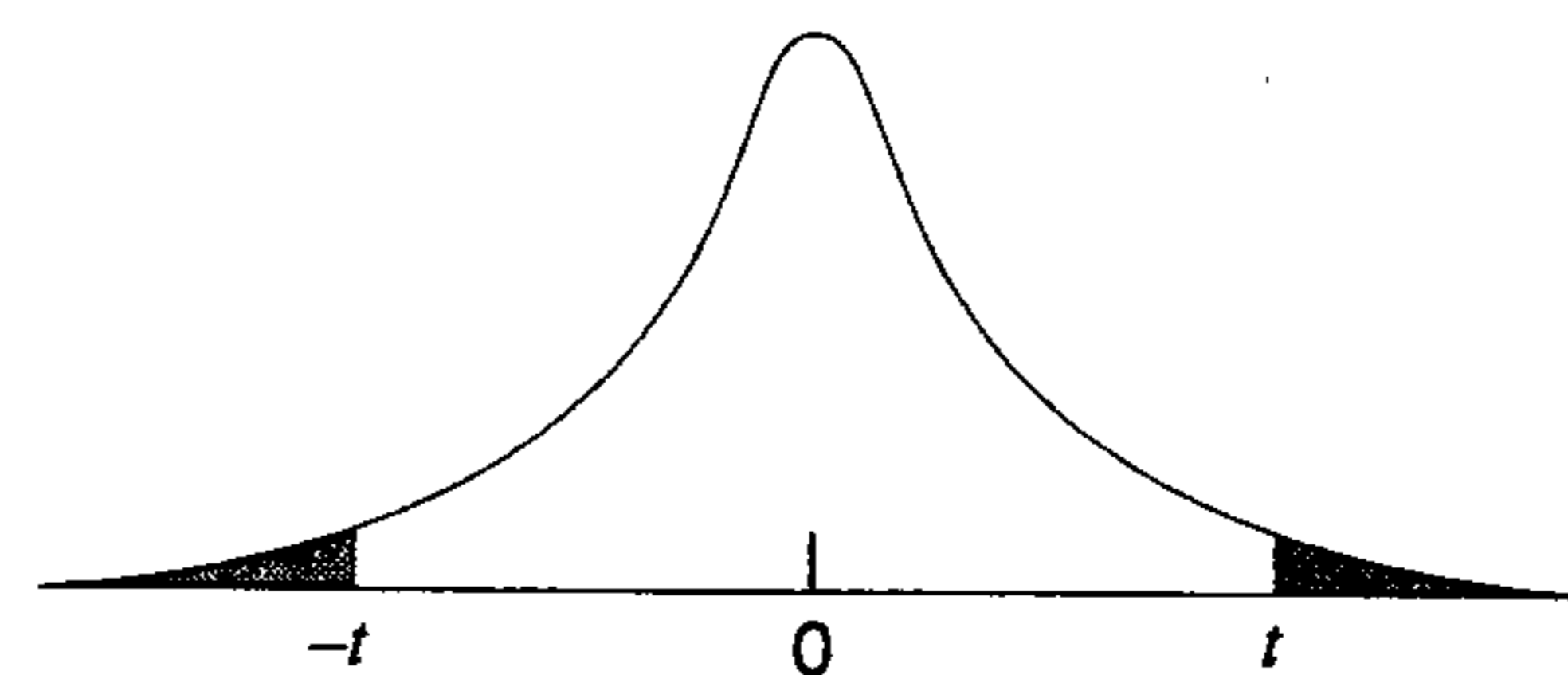
FUNCTION **7** (STAT)
7 (t) **53** **EXE**
(Extracción del valor de prueba t)

t(53)
0.7533708035

La operación anterior produce un valor de prueba t de $t(53) = 0,7533708035$. De acuerdo a la tabla de distribución t siguiente, un nivel de significancia de 5% y un grado de libertad de 7 ($n - 1 = 8 - 1 = 7$) producen un valor de prueba t de dos lados de aproximadamente 2,365. Como el valor de prueba t calculado es más bajo que el valor de prueba, se acepta la hipótesis de que la media de la población μ es igual a 53.

• **Tabla de distribución t**

Los valores en la fila superior de la tabla indican la probabilidad (probabilidad de dos lados) de que el valor absoluto de t sea mayor que los valores de la tabla para un grado de libertad dado.



P (Probabilidad)	0,2	0,1	0,05	0,01
Grado de libertad				
1	3,078	6,314	12,706	63,657
2	1,886	2,920	4,303	9,925
3	1,638	2,353	3,182	5,841
4	1,533	2,132	2,776	4,604
5	1,476	2,015	2,571	4,032
6	1,440	1,943	2,447	3,707
7	1,415	1,895	2,365	3,499
8	1,397	1,860	2,306	3,355
9	1,383	1,833	2,262	3,250
10	1,372	1,812	2,228	3,169
15	1,341	1,753	2,131	2,947
20	1,325	1,725	2,086	2,845
25	1,316	1,708	2,060	2,787
30	1,310	1,697	2,042	2,750
35	1,306	1,690	2,030	2,724
40	1,303	1,684	2,021	2,704
45	1,301	1,679	2,014	2,690
50	1,299	1,676	2,009	2,678
60	1,296	1,671	2,000	2,660
80	1,292	1,664	1,990	2,639
120	1,289	1,658	1,980	2,617
240	1,285	1,651	1,970	2,596
∞	1,282	1,645	1,960	2,576

7-3 Cálculos estadísticos con dos variables

El modo LR le proporciona todas las herramientas que necesita para realizar cálculos de regresión.

■ **Regresión lineal**

La fórmula siguiente se usa para la regresión lineal.

$$y = A + Bx$$

• **Para ingresar datos de regresión lineal**

1. Primero realice la operación siguiente para borrar la memoria de estadísticas, que consiste de las variables P, Q, R, U, V y W.

FUNCTION **6** (DSP/CLR) **6** (ScI) **EXE**

• Antes de realizar cualquier cálculo estadístico asegúrese siempre de borrar la memoria de estadísticas.

2. Ingrese los datos usando la sintaxis siguiente:

<valor de dato x> **DT** <valor de dato y> **DT**

Ejemplo Ingresar los datos 10/20, 20/30

Operación de tecla: 10 **DT** 20 **DT** 20 **DT** 30 **DT**

• Se pueden ingresar datos repetidos simplemente presionando de nuevo **DT**.

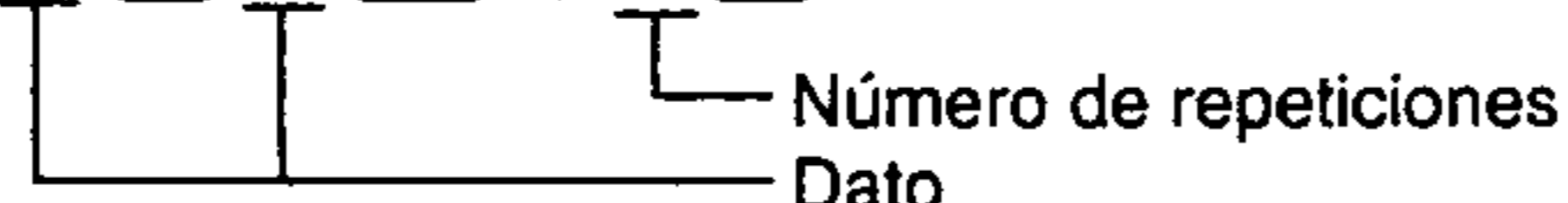
Ejemplo Ingresar los datos 10/20, 10/20

Operación de tecla: 10 **DT** 20 **DT** **DT**

• Se pueden ingresar múltiples datos idénticos especificando el número de repeticiones.

Ejemplo Ingresar los datos 20/30, 20/30, 20/30, 20/30, 20/30

Operación de tecla: 20 **DT** 30 **SHIFT** **5** **DT**



• **Borrando datos de regresión lineal**

El método usado para borrar datos depende en si ya ha o no almacenado los datos presionando la tecla **DT**.

Para borrar los datos que no están almacenados

Si ha ingresado datos con el teclado pero todavía nos los ha almacenado presionando **DT**, para borrar simplemente presione **AC**.

Para borrar datos que ya están almacenados

Para borrar datos que ya han sido almacenados en la memoria presionando **DT**, utilice la siguiente sintaxis.

<valor de dato x> **DT** <valor de dato y> **SHIFT** **CL**

Ejemplo Borrar los datos 10/20 y 20/30

Operación de tecla: 10 **DT** 20 **SHIFT** **CL** 20 **DT** 30 **SHIFT** **CL**

• Se pueden borrar múltiples datos idénticos especificando el número de ítems de datos.

Ejemplo Borrar los datos 20/30, 20/30, 20/30, 20/30, 20/30

Operación de tecla: 20 **DT** 30 **SHIFT** **5** **SHIFT** **CL**

• **Realizando cálculos de regresión**

1. Una vez que ingresa datos, simplemente visualice el menú de estadísticas con dos variables y seleccione el tipo de resultado que desea ver.

FUNCTION **7** (STAT)

1. \bar{x} 2. σ_n
3. σ_{n-1} 4. \bar{y}
5. σ_n 6. σ_{n-1}

- "1. \bar{x} " Media de los datos x
- "2. σ_n " Desviación estándar de población de datos x
- "3. σ_{n-1} " Desviación estándar de muestra de datos x
- "4. \bar{y} " Media de los datos y
- "5. σ_n " Desviación estándar de población de datos y
- "6. σ_{n-1} " Desviación estándar de muestra de datos y

2. Presione **DT** para avanzar al segundo menú de estadísticas con dos variables.

DT

1. Σx^2 2. Σx
3. n 4. Σy^2
5. Σy 6. Σxy

- "1. Σx^2 " Suma de los cuadrados de datos x
- "2. Σx " Suma de datos x
- "3. n " Número de ítems de datos
- "4. Σy^2 " Suma de los cuadrados de datos y
- "5. Σy " Suma de datos y
- "6. Σxy " Suma de datos x y datos y

• Se puede retornar al primer menú de estadísticas con dos variables presionando **DT**.

3. Presione **DT** para avanzar al tercer menú de estadísticas con dos variables.

DT

1. A 2. B
3. P 4. \bar{x}
5. \hat{y}

- "1. A" Término de constante de fórmula de regresión A
- "2. B" Coeficiente de regresión de fórmula de regresión B
- "3. r" Coeficiente de correlación r
- "4. \hat{x} " Valor estimado de x
- "5. \hat{y} " Valor estimado de y

```

Sum y
Σy²= 5086451
Σy = 5043
Σxy= 101000

```

- Se puede retornar al segundo menú de estadísticas con dos variables presionando Δ .
- También puede visualizar una lista completa de resultados mediante la siguiente operación de tecla.

FUNCTION 8 (RESULTS)

```

Regression
A = 997.4
B = 0.56
r = 0.982607368

```

↓ ↑

```

Deviation x
x̄ = 20
σn = 7.071067811
σn-1 = 7.90569415

```

↓ ↑

```

Deviation y
ȳ = 1008.6
σn = 4.029888335
σn-1 = 4.50555213

```

↓ ↑

```

Sum x
Σx² = 2250
Σx = 100
n = 5

```

↓ ↑

FUNCTION 8 (RESULTS)

(Presentación de resultado de cálculos estadísticos)

```

Regression
A = 997.4
B = 0.56
r = 0.982607368

```

EXIT 18 FUNCTION 7 (STAT) ↓ ↓

5 (y) EXE (Presión atmosférica en 18°C)

```

18
1007.48

```

1000 FUNCTION 7 (STAT) ↓ ↓

4 (t) EXE (Temperatura en 1000 hpa)

```

1000
4.642857143

```

Otros cálculos de regresión

La fórmula de regresión lineal ($y = A + Bx$) puede ajustarse para permitir cálculos de logaritmo, exponencial y regresión de potencia.

Importante

- Las secciones siguientes sobre logaritmos, exponenciales y regresiones de potencia suponen que se encuentra familiarizado con los procedimientos de edición e ingreso básico de datos para la regresión lineal. Si aun no lo ha hecho, vea la página 96 y lea la sección titulada "Regresión lineal".

Regresión logarítmica

La siguiente es la fórmula usada para la regresión logarítmica.

$$y = A + B \cdot \ln x$$

Para ingresar datos de regresión logarítmica

- Primero realice la operación siguiente para borrar la memoria de estadísticas, que consiste de las variables P, Q, R, U, V y W.

FUNCTION 6 (DSP/CLR) 6 (Scl) EXE

- Antes de realizar cualquier cálculo estadístico asegúrese siempre de borrar la memoria de estadísticas.

- Ingrese los datos usando la sintaxis siguiente:

ln <valor de dato x> DT <valor de dato y> DT

- Se pueden ingresar datos repetidos y múltiples usando los mismos procedimientos básicos que se describen para la regresión lineal en la página 96. Solamente recuerde de presionar Δ antes de ingresar los valores de datos x.

- Los resultados visualizados de los cálculos estadísticos pueden tener hasta 10 dígitos. (Los resultados visualizados usando una mantisa de 6 dígitos y un exponente de 2 dígitos cuando se usa la notación exponencial.)
- Los valores para Σx^2 , Σx , n , Σy^2 , Σy y Σxy son automáticamente asignados a las variables U, V, W, P, Q y R respectivamente. Tenga en cuenta que no debe usar estas variables para la asignación de otros valores cuando se realizan cálculos estadísticos con dos variables.
- El término de constante A, coeficiente de regresión B, coeficiente de correlación r y los valores estimados para x e y, se calculan usando las fórmulas siguientes.

$$A = \frac{\Sigma y - B \cdot \Sigma x}{n} \quad B = \frac{n \cdot \Sigma xy - \Sigma x \cdot \Sigma y}{n \cdot \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

$$r = \frac{n \cdot \Sigma xy - \Sigma x \cdot \Sigma y}{\sqrt{(n \cdot \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2) (n \cdot \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2)}}$$

$$\hat{y} = A + Bx \quad \hat{x} = \frac{y - A}{B}$$

Ejemplo

Llevar a cabo la regresión lineal para determinar los términos de la fórmula de regresión y el coeficiente de correlación. Luego, utilice la fórmula de regresión para estimar la presión atmosférica a 18°C y estimar qué temperatura en 1000 hpa.

Temperatura (°C)	Presión atmosférica (hpa)
10	1003
15	1005
20	1010
25	1011
30	1014

FUNCTION 6 (DSP/CLR)

6 (Scl) EXE (Borra la memoria de estadísticas.)

10 1003 DT 15 1005 DT
20 1010 DT 25 1011 DT
30 1014 DT
(Ingreso de datos)

```

Scl
0
30,1014
X= 30
Y= 1014
n= 5

```

Borrando datos de regresión logarítmica

Los datos pueden borrarse usando los mismos procedimientos básicos que se describen para la regresión lineal en la página 96. Solamente recuerde de presionar Δ antes de ingresar los valores de datos x.

Realizando cálculos de regresión logarítmica

Los cálculos de regresión logarítmica se realizan de acuerdo con las fórmulas siguientes.

- Valor estimado de $x = e^{y/B}$
- Valor estimado de $y = \ln(x) \cdot B + A$

Si se sustituye x por $\ln x$ en la fórmula de regresión logarítmica $y = A + B \cdot \ln x$, se convierte idéntica a la fórmula de regresión lineal $y = A + Bx$. Esto significa que el término de la constante A, coeficiente de regresión B, coeficiente de correlación r y los valores estimados para x e y pueden calcularse usando las mismas fórmulas que se usan para los cálculos de regresión lineal. Tenga en cuenta, no obstante, que los resultados de cálculo difieren como se muestra en la tabla siguiente.

Regresión lineal	Regresión logarítmica
Σx	$\Sigma \ln x$
Σx^2	$\Sigma (\ln x)^2$
Σxy	$\Sigma \ln x \cdot y$

Ejemplo

Realizar la regresión logarítmica para determinar los términos de la fórmula de regresión y coeficiente de correlación de los datos siguientes. Luego, utilice la fórmula de regresión para estimar los valores para x e y cuando $x_i = 80$ e $y_i = 73$.

x_i	y_i
29	1,6
50	23,5
74	38,0
103	46,4
118	48,9

FUNCTION 6 (DSP/CLR)

6 (Scl) EXE (Borra la memoria de estadísticas.)

ln 29 1.6 DT ln 50 23.5 DT
ln 74 38.0 DT ln 103 46.4 DT
ln 118 48.9 DT
(Ingreso de datos)

```

Scl
0
ln 118,48.9
X= 4.770684624
Y= 48.9
n= 5

```

FUNCTION 8 (RESULTS)
(Presentación de resultado de cálculos estadísticos)

Regression
A = -111.1283976
B = 34.0201475
r = 0.994013946

EXIT In 80
FUNCTION 7 (STAT) 5 (y) EXE
(Valor estimado de \hat{y} cuando $x_i = 80$)

In 80
37.94879482

73 **FUNCTION 7 (STAT) 4 (x) EXE**
SHIFT Ans EXE
(Valor estimado de \hat{x} cuando $y_i = 73$)

73
eAns 5.412333901
224.1541313
LR

Regresión exponencial

La siguiente es la fórmula usada para la regresión exponencial.

$$y = A \cdot e^{Bx} \quad (\ln y = \ln A + Bx)$$

Para ingresar datos de regresión exponencial

1. Primero realice la operación siguiente para borrar la memoria de estadísticas, que consiste de las variables P, Q, R, U, V y W.

FUNCTION 6 (DSP/CLR) 6 (Sci) EXE

• Antes de realizar cualquier cálculo estadístico asegúrese siempre de borrar la memoria de estadísticas.

2. Ingrese los datos usando la sintaxis siguiente:

<valor de dato x> **In** <valor de dato y> **DT**

• Se pueden ingresar datos repetidos y múltiples usando los mismos procedimientos básicos que se describen para la regresión lineal en la página 96. Solamente recuerde de presionar **In** antes de ingresar los valores de datos y.

Borrando datos de regresión exponencial

Los datos se pueden borrar usando los mismos procedimientos básicos que se describen para la regresión lineal en la página 96. Solamente recuerde de presionar **In** antes de ingresar los valores de datos y.

FUNCTION 8 (RESULTS)
(Presentación de resultado de cálculos estadísticos)

Regression
A = 3.417647579
B = -0.049203708
r = -0.997247351

EXIT 16 FUNCTION 7 (STAT) 5 (y) EXE
SHIFT Ans EXE
(Valor estimado de \hat{y} cuando $x_i = 16$)

16
eAns 2.630388247
13.87915739
LR

In 20 FUNCTION 7 (STAT) 4 (x) EXE
(Valor estimado de \hat{x} cuando $y_i = 20$)

In 20
8.574868047

Regresión de potencia

La fórmula siguiente se usa para la regresión de potencia.

$$y = A \cdot x^B \quad (\ln y = \ln A + B \ln x)$$

Para ingresar datos de regresión de potencia

1. Primero realice la operación siguiente para borrar la memoria de estadísticas, que consiste de las variables P, Q, R, U, V y W.

FUNCTION 6 (DSP/CLR) 6 (Sci) EXE

• Antes de realizar cualquier cálculo estadístico asegúrese siempre de borrar la memoria de estadísticas.

2. Ingrese los datos usando la sintaxis siguiente:

In <valor de dato x> **In** <valor de dato y> **DT**

• Se pueden ingresar datos repetidos y múltiples usando los mismos procedimientos básicos que se describen para la regresión lineal en la página 96. Solamente recuerde de presionar **In** antes de ingresar los valores de datos x y valores de datos y.

Borrando datos de regresión de potencia

Los datos pueden borrarse usando los mismos procedimientos básicos que se describen para la regresión lineal en la página 96. Solamente recuerde de presionar **In** antes de ingresar los valores de datos x y valores de datos y.

Realizando cálculos de regresión exponencial

Los cálculos de regresión exponencial se realizan de acuerdo con las fórmulas siguientes.

- Término de constante $A = e^A$
- Valor estimado de $x = \ln y / B$
- Valor estimado de $y = e^{Bx}$

Si se sustituye y por $\ln y$ y a por $\ln A$ en la fórmula de regresión exponencial $y = A \cdot e^{Bx}$ ($\ln y = \ln A + Bx$), se convierte idéntica a la fórmula de regresión lineal $y = A + Bx$. Esto significa que el término de la constante A, coeficiente de regresión B, coeficiente de correlación r y los valores estimados para x e y pueden calcularse usando las mismas fórmulas que se usan para los cálculos de regresión lineal. Tenga en cuenta, no obstante, que los resultados de cálculo difieren como se muestra en la tabla siguiente.

Regresión lineal	Regresión exponencial
Σy	$\Sigma \ln y$
Σy^2	$\Sigma (\ln y)^2$
Σxy	$\Sigma x \cdot \ln y$

Ejemplo Realizar la regresión exponencial para determinar los términos de la fórmula de regresión y coeficiente de correlación de los datos siguientes. Luego, utilizar la fórmula de regresión para estimar los valores para x e y cuando $x_i = 16$ e $y_i = 20$.

x_i	y_i
6,9	21,4
12,9	15,7
19,8	12,1
26,7	8,5
35,1	5,2

FUNCTION 6 (DSP/CLR) 6 (Sci) EXE
(Borra la memoria de estadísticas.)

6.9 **In** 21.4 **DT**
12.9 **In** 15.7 **DT**
19.8 **In** 12.1 **DT**
26.7 **In** 8.5 **DT**
35.1 **In** 5.2 **DT**
(Ingreso de datos)

Sci 0
35.1, ln 5.2
X= 35.1
Y= 1.648658625
n= 5
LR

Realizando cálculos de regresión de potencia

Los cálculos de regresión de potencia se realizan de acuerdo con las fórmulas siguientes.

- Término de constante de $A = e^A$
- Valor estimado de $x = e^{\ln y / B}$
- Valor estimado de $y = e^{B \ln x}$

Si se sustituye y por $\ln y$, a por $\ln A$, y x por $\ln x$ en la fórmula de regresión de potencia $y = A \cdot x^B$ ($\ln y = \ln A + B \ln x$), se convierte idéntica a la fórmula de regresión lineal $y = A + Bx$. Esto significa que el término de la constante A, coeficiente de regresión B, coeficiente de correlación r y los valores estimados para x e y pueden calcularse usando las mismas fórmulas que se usan para los cálculos de regresión lineal. Tenga en cuenta, no obstante, que los resultados de cálculo difieren como se muestra en la tabla siguiente.

Regresión lineal	Regresión logarítmica
Σx	$\Sigma \ln x$
Σx^2	$\Sigma (\ln x)^2$
Σy	$\Sigma \ln y$
Σy^2	$\Sigma (\ln y)^2$
Σxy	$\Sigma \ln x \cdot \ln y$

Ejemplo Realizar la regresión de potencia para determinar los términos de la fórmula de regresión y coeficiente de correlación de los datos siguientes. Luego, utilizar la fórmula de regresión para estimar los valores para x e y cuando $x_i = 40$ e $y_i = 1000$.

x_i	y_i
28	2410
30	3033
33	3895
35	4491
38	5717

FUNCTION 6 (DSP/CLR) 6 (Sci) EXE
(Borra la memoria de estadísticas.)

In 28 **In** 2410 **DT**
In 30 **In** 3033 **DT**
In 33 **In** 3895 **DT**
In 35 **In** 4491 **DT**
In 38 **In** 5717 **DT**
(Ingreso de datos)

Sci 0
ln 38, ln 5717
X= 3.637586159
Y= 8.651199471
n= 5
LR

FUNCTION 8 (RESULTS)
(Presentación de resultado de cálculos estadísticos)

Regression
A = -1.432124422
B = 2.771866157
r = 0.998906255

• El valor para término de constante A en la presentación anterior se calcula para e^A . Utilice la operación de tecla siguiente para calcular A para $A \cdot x^B$.

EXIT **SHIFT** **2nd** **FUNCTION** **7** (STAT) **▼** **▼**
1 (A) **EXE**

eA
0.2388010685

In **40** **FUNCTION** **7** (STAT) **▼** **▼**
5 (i) **EXE**
SHIFT **2nd** **SHIFT** **Ans** **EXE**
(Valor estimado de \hat{y} cuando $x_i = 40$)

In 40
8.792955696
eAns
6587.674589

In **1000** **FUNCTION** **7** (STAT) **▼** **▼**
4 (x) **EXE**
SHIFT **2nd** **SHIFT** **Ans** **EXE**
(Valor estimado de \hat{x} cuando $y_i = 1000$)

In 1000
3.008759885
eAns
20.26225681

Capítulo 8

Almacenamiento de fórmula

- 8-1 Usando la memoria de fórmula
- 8-2 Texto explicativo
- 8-3 Función de tabla
- 8-4 Función de resolución
- 8-5 Almacenamiento de fórmulas en el área de programa

Capítulo 8 Almacenamiento de fórmula

Una fórmula puede ser almacenada en la memoria para una recuperación instantánea en el momento en que la necesite. Luego puede recuperar la fórmula en cualquier momento, agregar valores y realizar cálculos de manera rápida y fácil. Las siguientes son las operaciones de tecla que puede usar para almacenar una fórmula, recuperarla y ejecutarla.

- SHIFT** **IN** Almacena la fórmula que hay sobre la presentación en la memoria de fórmula.
- OUT** Recupera los contenidos de la memoria de fórmula.
- CALC** Inicia una operación de cálculo.

8-1 Usando la memoria de fórmula

La mejor manera de explicar cómo usar la memoria de fórmula es con la ayuda de un algunos ejemplos reales.

Ejemplo 1 Almacenar la fórmula siguiente en la memoria de fórmula, y luego usarla para realizar un cálculo.
 $Y = AX^2 + 6X - 9$

1. Ingrese la fórmula.

AC **SHIFT** **ALPHA** **Y** **=** **A** **X** **ALPHA** **X²**
+ **6** **ALPHA** **X** **=** **9**

Y=AX²+6X-9

2. Almacénela en la memoria de fórmula.

SHIFT **IN**

-

3. Inicie la operación de cálculo.

CALC

Cursor **Y=AX²+6X-9**
A= 0
X= 0

Valores actualmente asignados a las variables

- El cursor indica la variable actualmente seleccionada para el ingreso. Utilice las teclas **▲** y **▼** para mover el cursor. El cursor también se mueve automáticamente a la variable siguiente siempre que presiona **EXE**.
- Si el cursor se ubica siguiendo a la última variable, presionando **EXE** ejecuta el cálculo.

- 2** **EXE**
(Valor de variable A)
- 5** **EXE**
(Valor de variable X)

Y=AX²+6X-9
A= 2
X= 5

CALC
(Cálculo de resultado)

Y=AX²+6X-9
71
REPEAT:[EXE]

EXE
(Reinicia la operación desde el comienzo.)

Y=AX²+6X-9
A= 2
X= 5

- Si el cálculo está tomando demasiado tiempo (tal como cuando se usa una instrucción múltiple para realizar una serie de cálculos), puede interrumpirlo presionando **AC**. Esto ocasiona que en la presentación aparezca el mensaje "Calculation Stopped". Presione **AC** de nuevo para borrar el mensaje.

Ejemplo 2 Recuperar la fórmula $Y = AX^2 + 6X - 9$ y cambiarla a $Y = AX^2 + 3X - 9$.

1. Recupere la fórmula que desea editar.

OUT

Y=AX²+6X-9

2. Mueva el cursor a la posición en donde desea realizar el cambio.

◀ **◀** **◀** **◀**

Y=AX²+6X-9

3. Realice los cambios que desee, y luego almacénelo en la memoria.

3

SHIFT **IN**

Y=AX²+3X-9

- Para borrar una fórmula de la memoria, recupérela y presione **AC** **SHIFT** **IN**.

Importante

- En la memoria de fórmula se puede almacenar solamente una fórmula. Tenga en cuenta que las instrucciones múltiples (página 28) conformadas de múltiples fórmulas son tratadas como una sola fórmula.
- Almacenando una fórmula en una memoria de fórmula automáticamente borra todo lo que se encontraba previamente en la memoria de fórmula.
- La memoria de fórmula puede retener hasta 127 bytes de datos.
- El modo de cálculo actual (COMP, SD, LR, BASE-N) de la calculadora es también almacenado como parte de los datos de fórmula.
- Cuando se utiliza una variable de matriz dentro de una fórmula, el valor actualmente asignado a la variable es usado al realizar un cálculo usando la fórmula.
- Se generará "BASE-N Mode ERROR!", siempre que se encuentra en el modo BASE-N e intenta recuperar una fórmula que ha sido almacenada mientras estaba en otro modo, o cuando no se encuentra en el modo de BASE-N e intenta recuperar una fórmula que ha sido almacenada mientras estaba en el modo BASE-N.
- Los contenidos de la memoria de fórmula quedan retenidos aun mientras la alimentación de la calculadora está desactivada.

8-2 Texto explicativo

Se pueden agregar textos explicativos a las variables usadas en las fórmulas que se almacenan en la memoria de fórmulas. Simplemente ingrese el texto que desea usar dentro de las comillas después del nombre de la variable. Una vez que agrega el texto explicativo a una variable, el texto aparecerá sobre la presentación siempre que ejecuta el cálculo.

- El texto explicativo puede tener una longitud de hasta 15 caracteres.

Ejemplo Almacenar la fórmula siguiente en la memoria de fórmulas.
S"AREA" = $3.14 \times R^2$

1. Ingrese la fórmula.

AC SHIFT ALPHA S " " A R E A " " = S"AREA"=3.14XR^2_

SHIFT IN

2. Realice un cálculo.

CALC

S"AREA"=3.14XR^2
R= 0

3 EXE

(Valor asignado a la variable R)

CALC

AREA= 28.26
REPEAT:[EXE]

⋮

⋮

8-3 Función de tabla

La función de tabla le permite asignar una gama de valores a una sola variable en una fórmula almacenada en la memoria de fórmula. Entonces puede calcular los resultados para la gama entera de los valores.

Ejemplo Asignar valores comenzando de 0 e incrementando en 2 hasta X en la fórmula siguiente ($A = 2$).

$$Y = AX^2 + 6X - 9$$

1. Ingrese la fórmula.

AC SHIFT ALPHA Y = A X ALPHA X^2 + 6 ALPHA X - 9 Y=AX^2+6X-9_

SHIFT IN

110

2. Presione **CALC** y luego ingrese el valor de A.

CALC 2 EXE

Y=AX^2+6X-9
A= 2
X= 0

3. Cuando el cursor se encuentra siguiendo a la variable a la que desea asignar una gama de valores (X en nuestro ejemplo), presione **SHIFT** **TBL**. Esto ocasiona que aparezca una especificación de valor inicial de gama de tabla.

SHIFT TBL

TABLE Range
X
Start? 1

4. Ingrese el valor inicial que desea usar para X y presione **EXE**.

0

Start?
0_

EXE

TABLE Range
X
Pitch? 1

5. En la siguiente pantalla que aparece, ingrese un valor para el intervalo, que indica en cuánto cambiará el valor de X con cada ejecución. Luego, presione **EXE** para llevar a cabo la primera ejecución usando el valor inicial.

2

Pitch?
2_

EXE

Y=AX^2+6X-9
X= -9
0

111

6. Continúe presionando **EXE** as many tantas veces como lo desee.

EXE

Y=AX^2+6X-9
X= 11
2

⋮

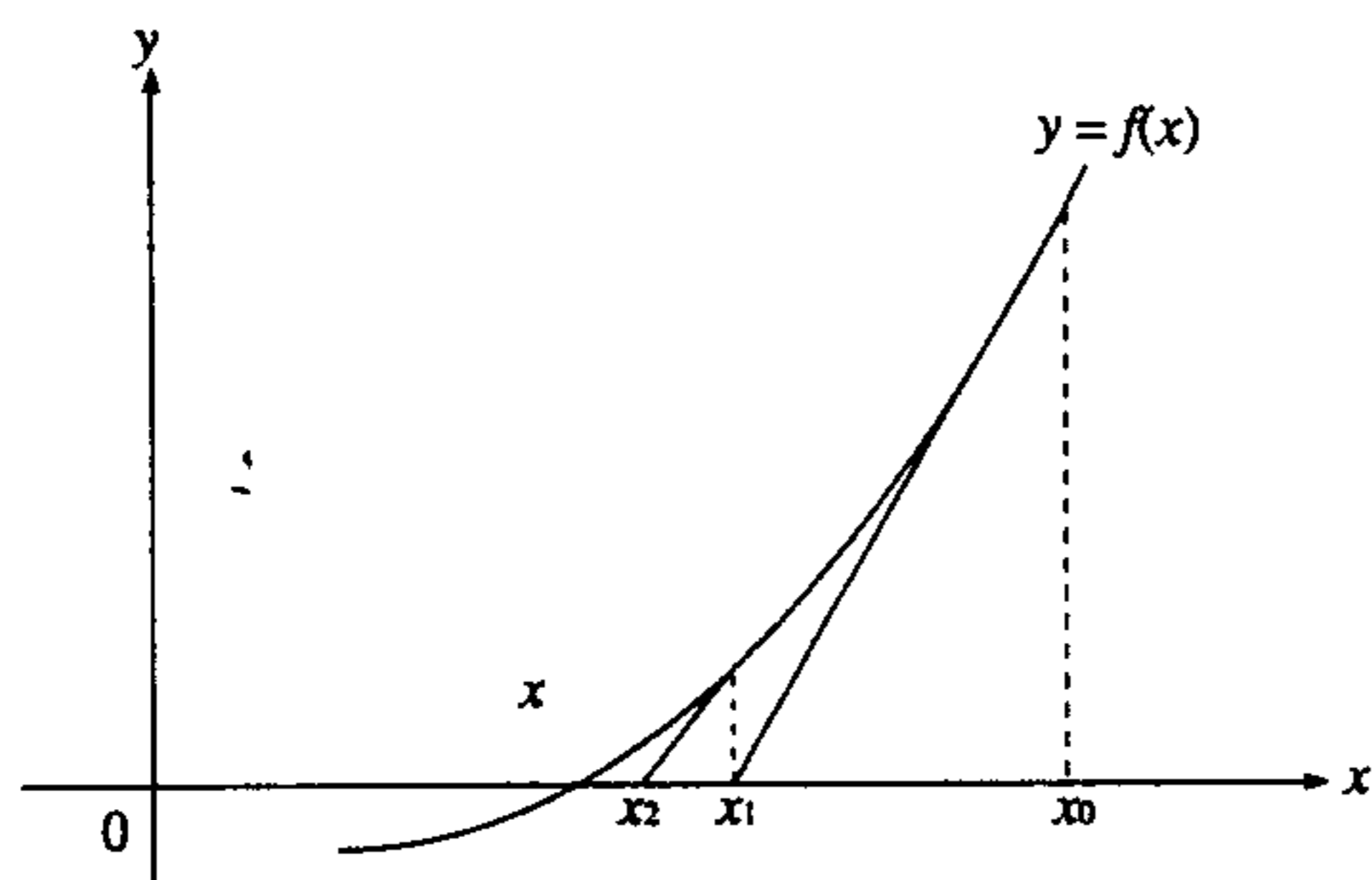
⋮

- Un valor positivo para el intervalo ocasionará que el valor de la variable aumente. Un valor negativo ocasionará que el valor disminuya.
- Sobre la presentación aparecerá un mensaje indicando un Ma ERROR, siempre que el resultado del cálculo se encuentre fuera de gama o cuando el resultado del cálculo sea un número imaginario.

8-4 Función de resolución

La función de resolución utiliza el método de Newton para la resolución de cualquiera de las variables de una fórmula almacenada en la memoria de fórmula.

Método de Newton



Este método se basa en la suposición de que $f(x)$ puede ser aproximada por una expresión lineal dentro de una gama muy estrecha. Se usa para aproximar las raíces de una ecuación mediante los métodos de los cálculos. Primero, se proporciona un valor de inicio (valor predicho) x_0 . Usando este valor de inicio como base, se obtiene el valor aproximado x_1 y luego se comparan los resultados de los lados derecho y izquierdo. Luego, el valor aproximado x_1 se usa como el valor inicial para calcular el siguiente valor aproximado x_2 . Este procedimiento se repite hasta que los valores calculados de la diferencia entre los lados derecho e izquierdo sea menor un cierto valor mínimo.

112

Ejemplo Calcular el valor de X cuando $Y = 0$ y $A = 2$ en la fórmula siguiente.

$$Y = AX^2 + 6X - 9$$

1. Ingrese la fórmula.

AC SHIFT ALPHA Y = A X ALPHA X^2 + 6 ALPHA X - 9 Y=AX^2+6X-9_

SHIFT IN

2. Presione **SOLVE**.

SOLVE

Y=AX^2+6X-9
Y= 0
A= 0
X= 0

3. Ingrese los valores para las variables Y y A.

0 EXE

(Valor de Y)

2 EXE

(Valor de A)

Y=AX^2+6X-9
Y= 0
A= 2
X= 0

4. Mueva el cursor siguiendo a la variable que desea resolver, y presione **SOLVE**.

SOLVE

- "Lft" indica el valor del lado izquierdo calculado, mientras "Rgt" indica el valor del lado derecho calculado. Cuanto más cercana sea la diferencia entre estos valores a cero, mayor será la precisión del resultado de cálculo.

Y=AX^2+6X-9
X= 1.098076211
Lft= 0
Rgt= -8.E-14

SOLVE

(Vuelve a ejecutar el cálculo)

Y=AX^2+6X-9
Y= 0
A= 2
X= 1.098076211

⋮

⋮

113

- Debido a que la función de resolución utiliza el método de Newton, ciertos valores (valores supuestos) pueden ocasionar que la obtención de las soluciones sea imposible. En este caso, trate de ingresar otro valor que supone está cerca de la solución y realizar nuevamente el cálculo.
- La función de resolución puede no obtener una solución, aunque exista una solución posible.
- Debido a ciertas características del método de Newton, las soluciones para los tipos siguientes de funciones tienden a ser difíciles de calcular.
Funciones periódicas (es decir $y = \sin x$)
Funciones cuyo gráfico produce pendientes agudas (es decir $y = e^x$, $y = 1/x$)
Funciones discontinuas (es decir $y = 1/x$)
- Las soluciones obtenidas usando la función de resolución puede incluir errores.
- Para interrumpir una operación de la función de resolución en proceso, presione la tecla **[EXIT]**.

Importante

- El mensaje "Try again: [EXE]" aparece junto con cualquier valor que sea un resultado intermedio y no la solución final. Cuando esto aparece, presione **[EXE]** para continuar el cálculo usando el valor sobre la presentación.
- El mensaje mostrado aparece siempre que la calculadora es incapaz de producir un resultado. En este caso, presione **[AC]** o **[EXIT]** para borrar el mensaje.

```

**Can't solve**
Adjust
initial value.
Then try again.

```

8-5 Almacenamiento de fórmulas en el área de programa

Los contenidos de la memoria de fórmula pueden copiarse en el área de programa de la calculadora bajo un nombre de archivo. Esto le permite almacenar múltiples fórmulas que pueden ser recuperadas cuando las necesita.

• Para almacenar una fórmula en un área de programa

Ejemplo Almacenar la fórmula siguiente (que ya se encuentra almacenada en la memoria de fórmula) en el área de programa bajo el nombre "QUADRATIC".

$$Y = AX^2 + 6X - 9$$

1. Presione **[MODE] [5]** (PROG) para visualizar el menú de programas.

[MODE] [5] (PROG)

```

Program menu
1.NEW 2.RUN
3.EDIT 4.DELETE
4300 Bytes Free

```

114

2. Utilice las teclas **[▼]** y **[▲]** para mover el cursor siguiendo al nombre de archivo de la fórmula que desea recuperar.

3. Presione **[SHIFT] [IN]**, y sobre la presentación aparecerá un mensaje de confirmación.

[SHIFT] [IN]

```

PGM: QUADRATIC
Load formula?
YES:[EXE]
NO :[EXIT]

```

4. Presione **[EXE]** para recuperar la fórmula almacenada en la memoria de fórmula.

- Recuerde que recuperando una fórmula y almacenándola en la memoria de fórmula, borrará todo lo que ya se encuentra almacenado en la memoria de fórmula.
- Para anular la operación de recuperación sin recuperar nada, presione **[EXIT]** en lugar de **[EXE]**.

116

2. Presione **[1]** (NEW) y luego ingrese el nombre de archivo que desea usar.

[1] (NEW)
Q U A D R A T I C

```

Filename?
[QUADRATIC_]

```

3. Presione **[EXE]** para registrar el nombre de un archivo.

[EXE]

```

PGM: QUADRATIC
1.COMP 2.BASE-N
3.SD 4.LR
5.Save formula

```

4. Presione **[5]**, y aparecerá un mensaje de confirmación.

[5]

```

PGM: QUADRATIC
Save formula?
YES:[EXE]
NO :[EXIT]

```

5. Presione **[EXE]** para almacenar la fórmula y retornar al menú de programa.

- Para cancelar la operación de registro sin grabar nada, presione **[EXIT]** en lugar de **[EXE]**.

• Para recuperar una fórmula desde el área de programa

Ejemplo Recuperar la fórmula almacenada en el área de programa bajo el nombre de archivo "QUADRATIC".

1. Mientras se encuentra en el modo COMP, BASE-N, SD o LR, presione **[FILE]**, o ingrese **[2]** (RUN) mientras el menú de programas se encuentra sobre la presentación.

[2] (RUN)

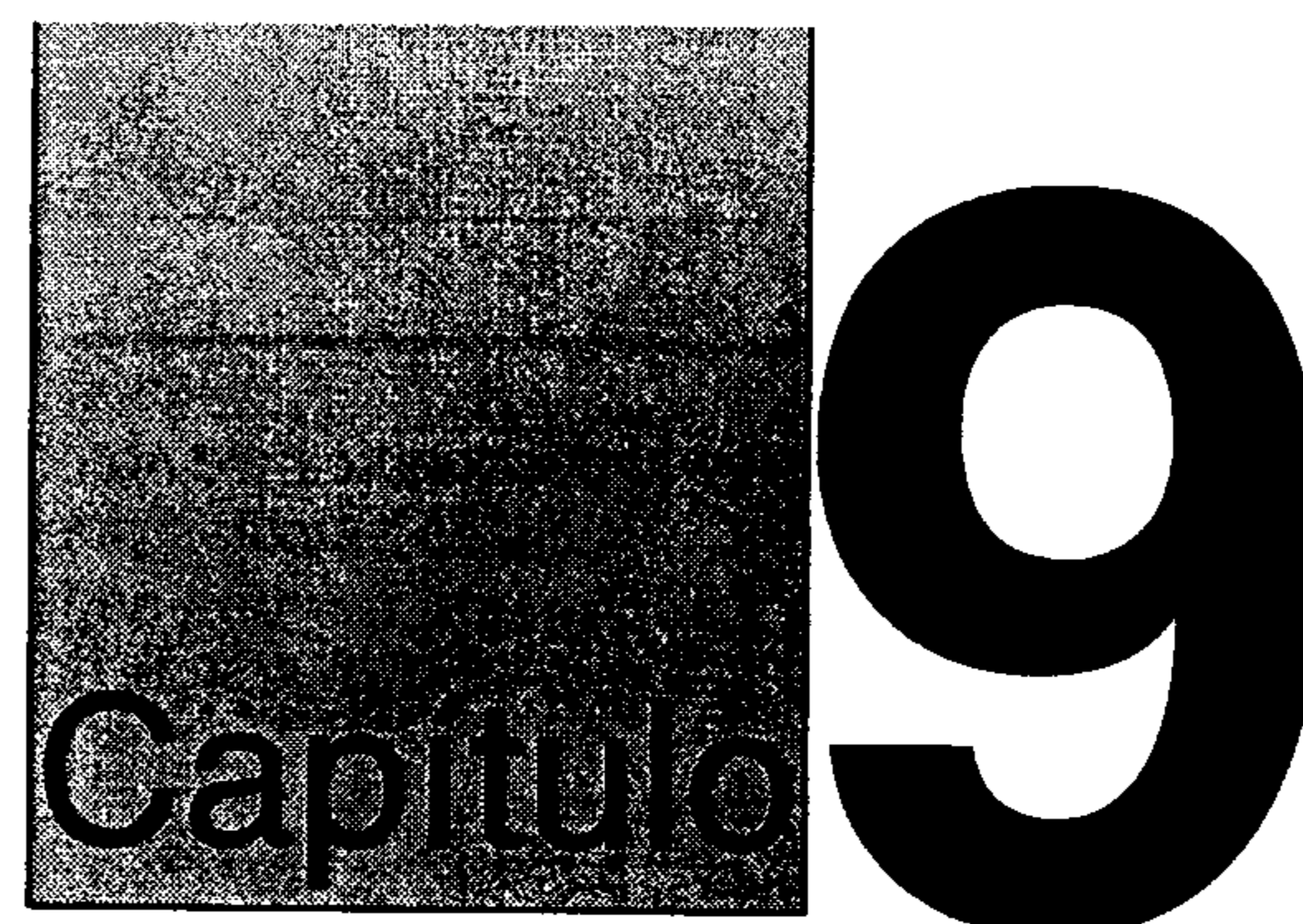
```

Program [RUN]
Cursor ■ OCTAHEDRON :CO
        TRIANGLE  :CO
        QUADRATIC  :CO

```

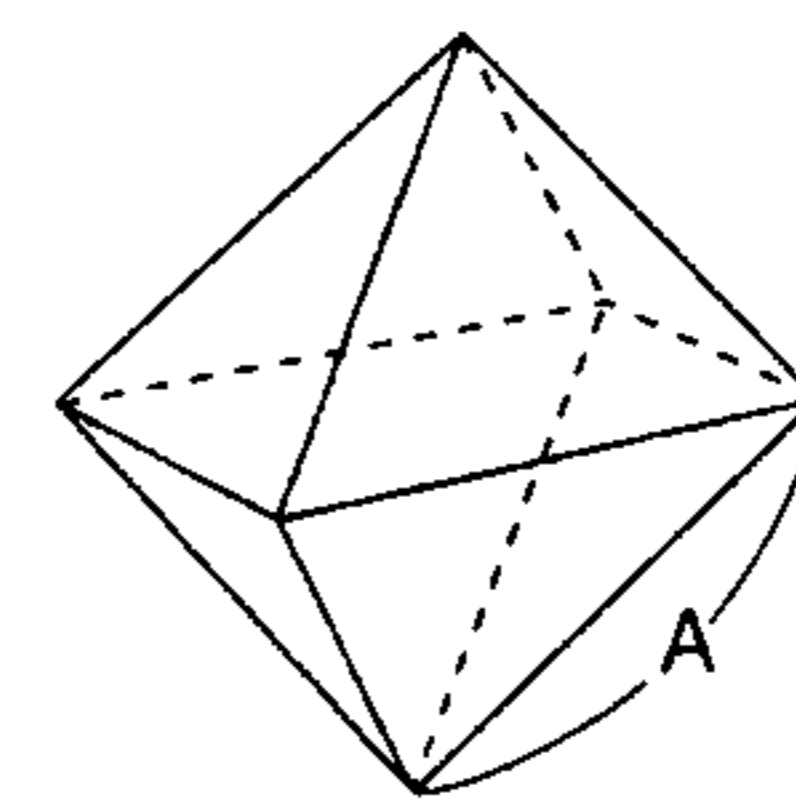
La presentación anterior muestra múltiples archivos almacenados en el área de programa.

115

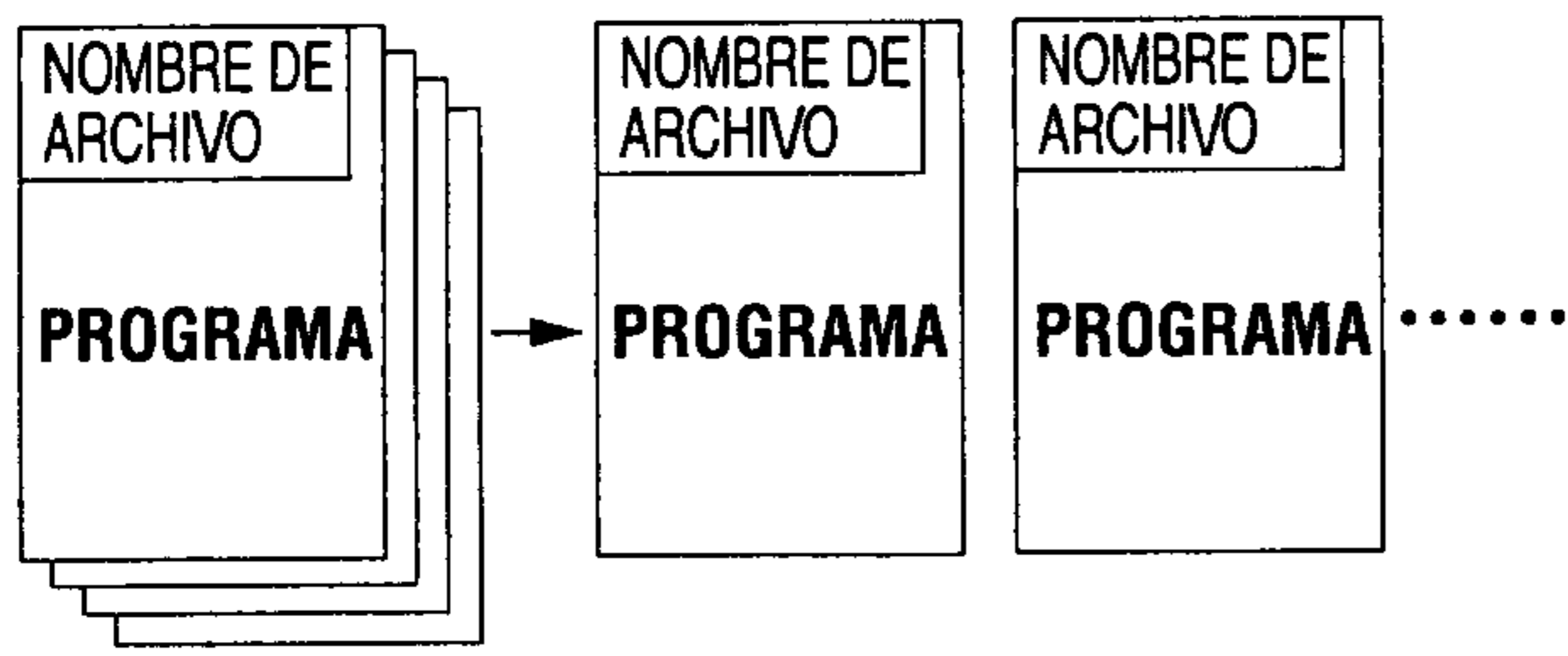


Programación

- 9-1 Antes de usar el área de programa
- 9-2 Almacenando un programa
- 9-3 Mensajes de error
- 9-4 Contando el número de bytes
- 9-5 Buscando por el nombre de archivo
- 9-6 Editando datos del área de programa
- 9-7 Borrando programas
- 9-8 Mandos de programación



Las fórmulas complejas y más a menudo usadas pueden almacenarse bajo nombres de archivo en el área de programa de la calculadora. Múltiples cálculos pueden enlazarse formando instrucciones múltiples (página 28) que realizan una serie de cálculos. En el área de programa pueden almacenarse hasta 4.500 bytes de datos.



Las siguientes son las fórmulas para el cálculo del área de superficie (S) y volumen (V) de un octaedro regular cuando se conoce la longitud de lado (A).

$$S = 2\sqrt{3}A^2, \quad V = \frac{\sqrt{2}}{3} A^3$$

Para almacenar un programa, registre el nombre del programa, especifique el modo a usar para la ejecución del programa y luego ingrese el programa propiamente dicho.

■ Para registrar un nombre de un programa

- Mientras el menú de programa se encuentra sobre la presentación, presione **1** (NEW) para seleccionar el ingreso de un programa nuevo.

1 (NEW)

```
Filename?
[ _ ]
```

- Ingrese el nombre de archivo que desea usar.

O C T A H E D R O N

```
Filename?
[ OCTAHEDRON ]
```

- El cursor indica el ingreso de caracteres alfabéticos en mayúsculas.
- Para un nombre de archivo se pueden ingresar hasta 12 caracteres. Los caracteres válidos son los caracteres alfabéticos de A hasta la Z, espacio, números de 0 al 9, punto decimal, corchete abierto, cierre de corchete y los símbolos de operación aritmética (+, -, ×, ÷).
- Se pueden borrar caracteres especificados moviendo el cursor al carácter a ser borrado y presionando **DEL**.

- Presione **EXE** para registrar el nombre de archivo y cambiar al menú de los modos de ejecución de programa.

EXE

Nombre de archivo

```
PGM:OCTAHEDRON
1.COMP 2.BASE-N
3.SD 4.LR
5.Save formula
```

9-1 Antes de usar el área de programa

Para usar el área de programa tendrá que ingresar el modo PROG mediante el procedimiento siguiente.

MODE 5 (PROG)

```
Program menu
1.NEW 2.RUN
3.EDIT 4.DELETE
4300 Bytes Free
```

- "1. NEW" Crea un programa nuevo.
- "2. RUN" Ejecuta un programa almacenado (página 122).
- "3. EDIT" Para la edición de un programa almacenado (página 125).
- "4. DELETE" Borra un programa almacenado (página 131).

• Si no hay nada almacenado en el área de programa, al ingresar el modo PROG aparecerá el mensaje "No file".

9-2 Almacenando un programa

Ejemplo Almacenar un programa que calcule el área de superficie y volumen de tres octaedros regulares, cada uno con un lado de 7 cm, 10 cm y 15 cm de longitud. Almacenar el programa bajo el nombre de archivo "OCTAHEDRON".

118

- Cada vez que se registra un nombre de archivo se usan hasta 17 bytes de memoria. Si hay menos de 17 bytes de memoria disponibles en el área de programa al presionar **EXE**, en el paso 3 del procedimiento anterior, el nombre de archivo especificado no será registrado. En este caso, tendrá que usar el procedimiento descrito en la página 131 para borrar los programas que no necesita más y dejar espacio para el ingreso nuevo.
- Si ya existe un archivo con el mismo nombre que el especificado, al presionar **EXE** en el paso 3 del procedimiento anterior, aparecerá el mensaje "Already exist".
- Si presiona **EXE** sin ingresar el nombre de un archivo no se registrará nada.
- Para anular el procedimiento anterior en cualquier momento antes de presionar **EXE** en el paso 3, presione **EXIT** para retornar al menú de programas.

■ Para especificar el modo de ejecución de un programa

Mientras el menú de programas se encuentra sobre la presentación, ingrese un valor de 1 a 4 que especifique el modo de calculadora que debe ingresar cuando ejecuta el programa que está ingresando.

```
PGM:OCTAHEDRON
1.COMP 2.BASE-N
3.SD 4.LR
5.Save formula
```

- "1. COMP" Modo COMP
- "2. BASE-N" Modo BASE-N
- "3. SD" Modo SD
- "4. LR" Modo LR
- "5. Save formula" .. Registra los contenidos de la memoria de fórmula bajo el nombre de archivo especificado.

Aquí presionaremos **1** (COMP) para especificar el modo COMP e ir al ingreso real de los contenidos de programa.

1 (COMP)

■ Ingresando los contenidos de un programa

Los contenidos de programa se ingresan usando los mismos procedimientos básicos que el usado para los cálculos manuales. A continuación se muestra cómo sería el ingreso de las fórmulas requeridas como cálculos manuales y como un programa.

- Cálculo manual

Area de superficie S **2** **X** **2** **3** **X** <Valor de A> **2** **EXE**
 Volumen V **2** **2** **3** **X** <Valor de A> **2** **3** **EXE**

- Programa

Area de superficie S **2** **X** **2** **3** **X** **ALPHA** **A** **2** **EXE**
 Volumen V **2** **2** **3** **X** **ALPHA** **A** **2** **3** **EXE**

Si solamente ingresa las dos fórmulas, la calculadora las ejecutará sin parar hasta ver los resultados. Por esta razón tendrá que usar el mando de generación para indicar a la calculadora parar y mostrar los resultados calculados durante el proceso. La tabla siguiente describe el mando de generación y su compañero más afín, el mando de instrucción múltiples.

▲	El mando de presentación de resultado "▲" ocasiona que la ejecución del programa se pare mientras el resultado de cálculo hasta el mando de resultado de presentación o un mensaje textual sea visualizado. Para reanudar la ejecución de programa, presione EXE . El resultado final de la ejecución de programa se visualiza sin tener en cuenta de si el mando está incluido o no al final.
:	Este es el mando de instrucción múltiple, que se usa para conectar dos mandos o expresiones de cálculo. Con el mando de instrucción múltiple, la ejecución de las instrucciones conectadas se realiza sin parar.

■ Para ingresar los contenidos de un programa

2 **X** **2** **3** **X** **ALPHA** **A** **2** **SHIFT** **▲**

```
2x√3xA²
-
```

2 **2** **3** **X** **ALPHA** **A** **2** **3**

```
2x√3xA²
√2÷3xA³
```

EXIT **EXIT**

```
Program menu
1.NEW 2.RUN
3.EDIT 4.DELETE
4467 Bytes Free
```

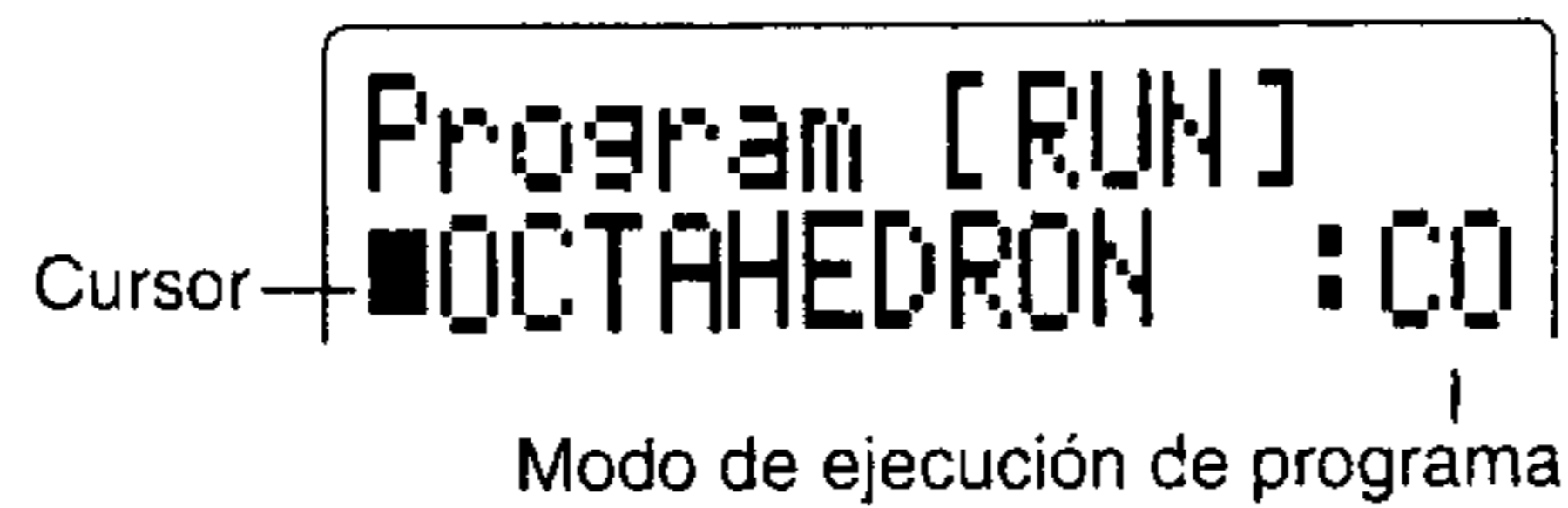
■ Haciendo funcionar un programa

Para hacer funcionar un programa puede usarse cualquiera de los tres métodos diferentes.

- Desde el menú de programa
- Presionando la tecla **FILE**
- Presionando **SHIFT** **Prog**

• Para hacer funcionar un programa desde el menú de programas

- Mientras el menú de programa se encuentra sobre la presentación, presione **[2]** (RUN).



- Los modos de ejecución de programa se indican como CO (COMP), BN (BASE-N).

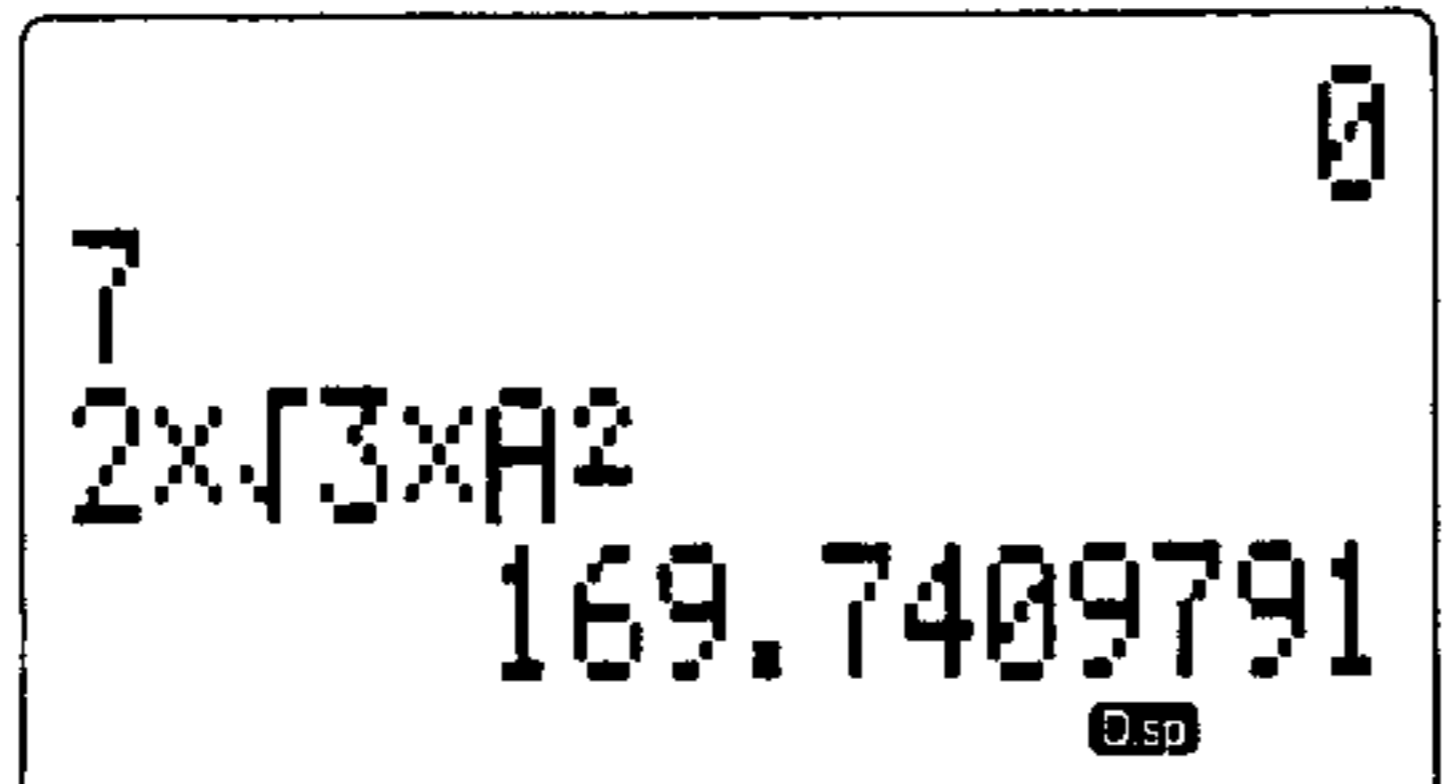
- Utilice las teclas **[▲]** y **[▼]** para mover el cursor próximo al nombre del programa que desea hacer funcionar.

Longitud de un lado (A)	Area de superficie (S)	Volumen (V)
7cm	169,7409791cm ²	161,6917506cm ³
10cm	346,4101615cm ²	471,4045208cm ³
15cm	779,4228634cm ²	1590,990258cm ³

- Presione **[EXE]** para hacer funcionar el programa.

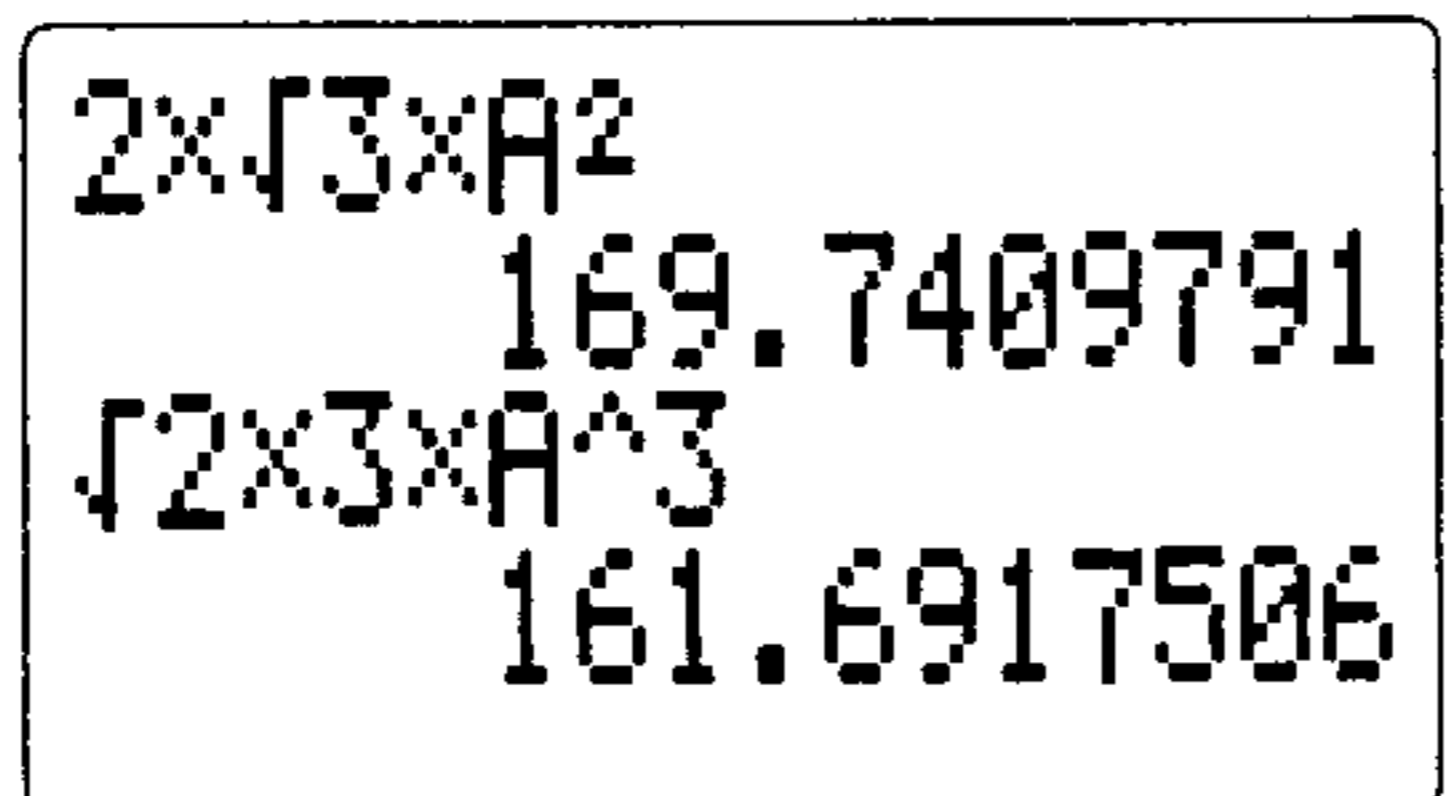


[7] **[EXE]**
(Valor de A)



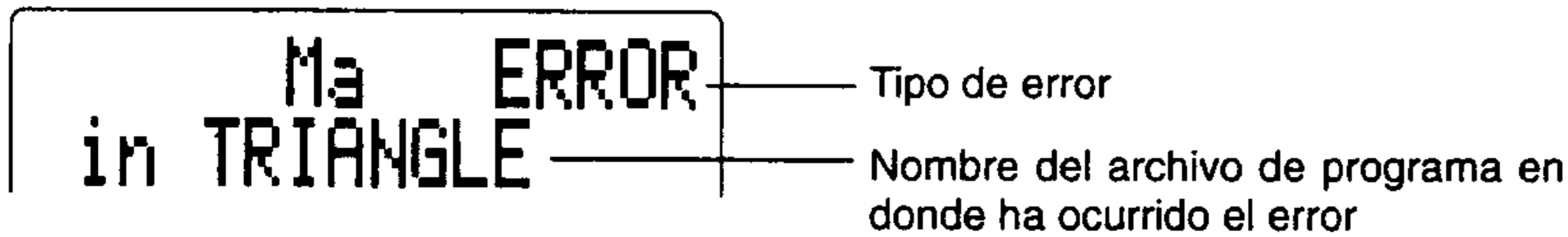
- [DISP]** indica que la ejecución de un programa está en pausa para visualizar un resultado intermedio.

[EXE]



9-3 Mensajes de error

Algunas veces un programa que ingresa ocasiona que aparezca un mensaje de error al ejecutarlo. Esto significa que hay un error que necesita ser corregido. Lo siguiente muestra una presentación de mensaje de error típico.



Todos los mensajes de error posibles se listan en la tabla de mensajes de error en la página 152. Cuando observe un mensaje de error, busque en la tabla de mensajes de error y tome las acciones correctivas.

9-4 Contando el número de bytes

La memoria de esta unidad puede retener hasta 4.500 bytes de datos. Generalmente, una función en un programa toma hasta un byte. Algunas funciones, no obstante, requieren de dos bytes cada una.

- Funciones de 1 byte**
sen, cos, tan, log, (,), A, B, 1, 2, etc.

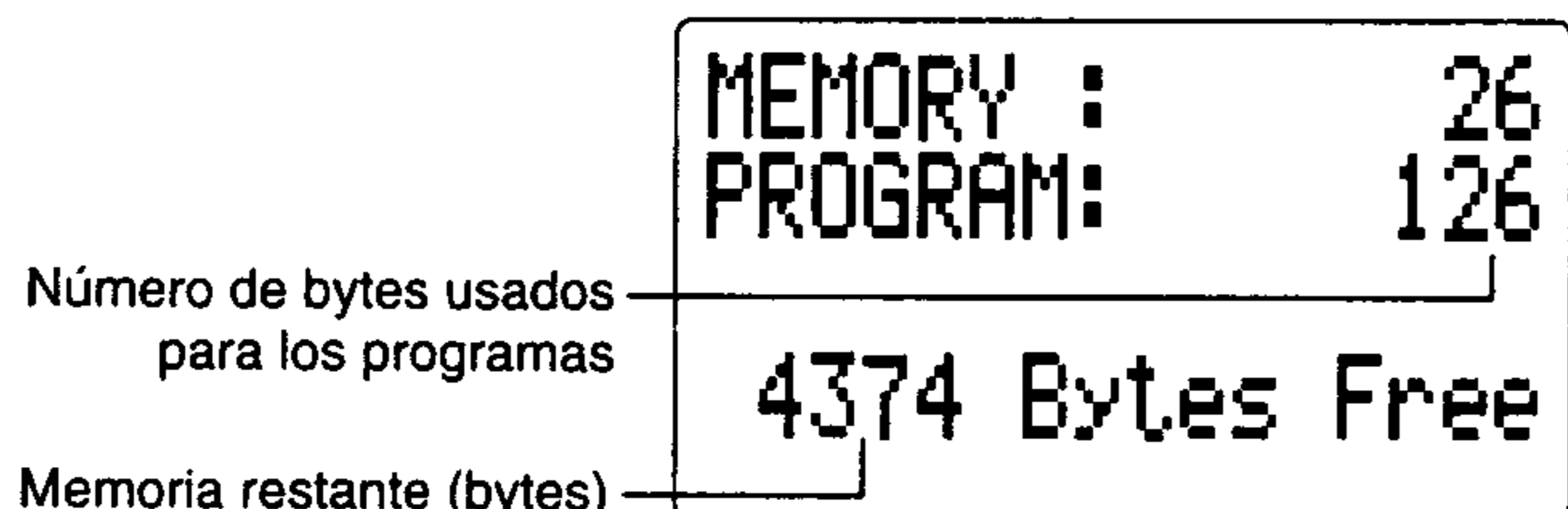
- Funciones de 2 bytes**
Lbl 1, Goto 2, etc.

Los bytes de un programa se pueden contar presionando las teclas **[◀]** y **[▶]**. A cada presión de estas teclas ocasiona que el cursor salte un byte. Cuando el número de bytes restantes disminuye a cinco o menos, el cursor automáticamente cambia desde una línea de subrayado a "■". Si necesita ingresar más de cinco bytes, trate de aumentar la cantidad de memoria disponible para el almacenamiento de programa, borrando los programas que no se necesitan, borrando la memoria ampliada o borrando los contenidos de memoria de funciones que no se necesitan.

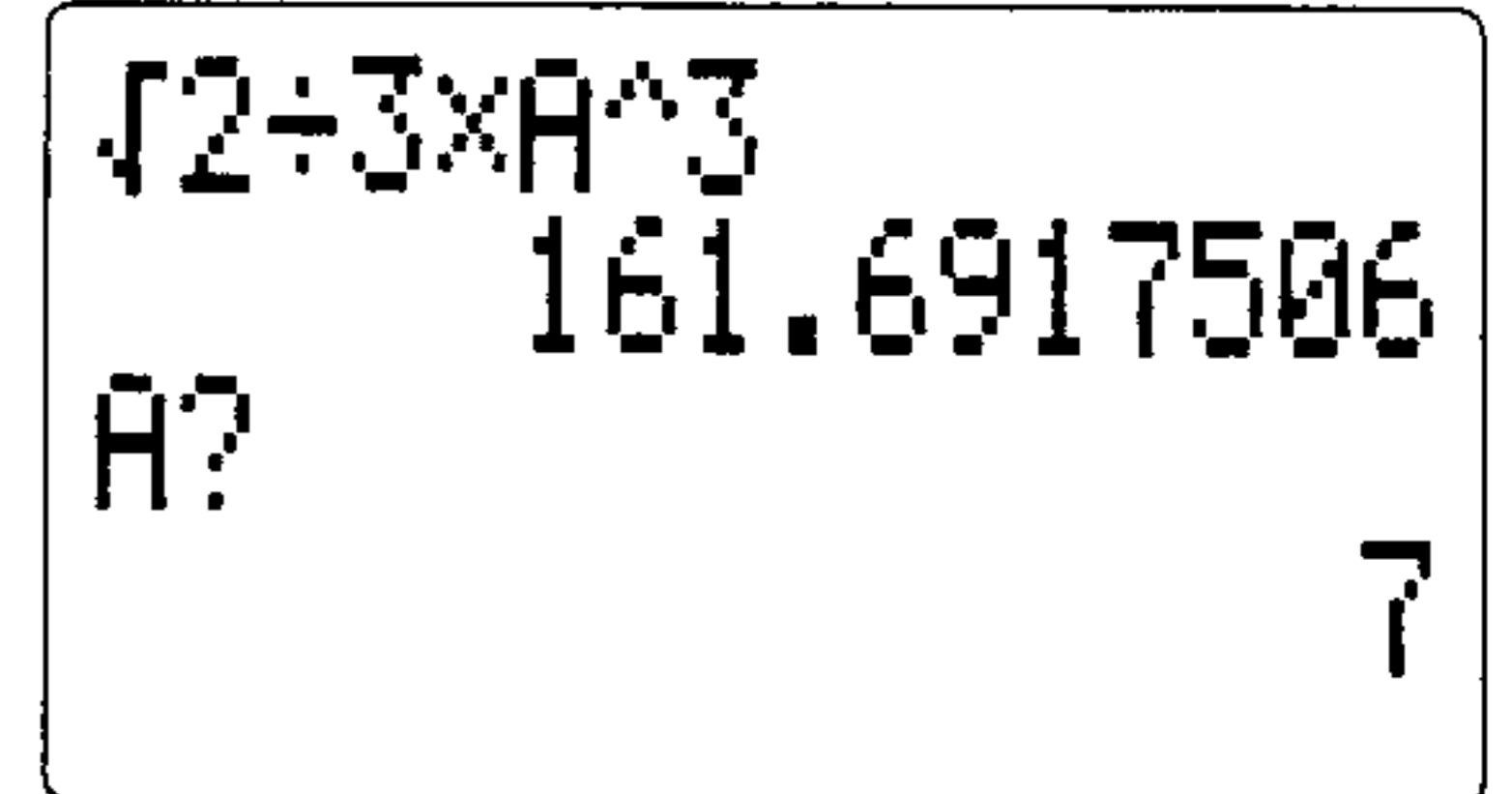
■ Verificando la cantidad de memoria restante

También se puede visualizar la presentación de memoria restante mediante la operación siguiente mientras se visualizan los modos COMP, BASE-N, SD o LR.

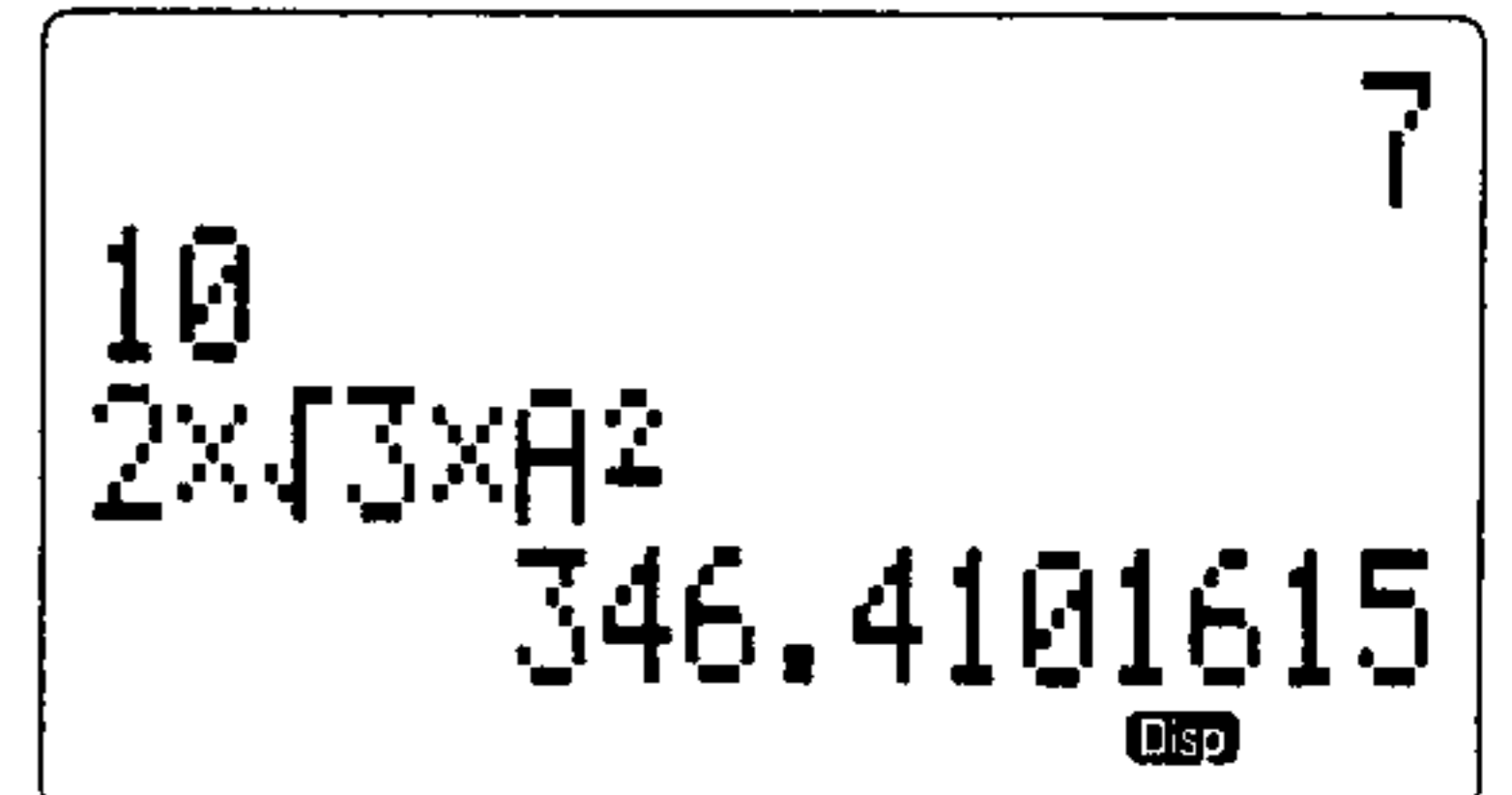
[SHIFT] **[Defm]** **[EXE]**



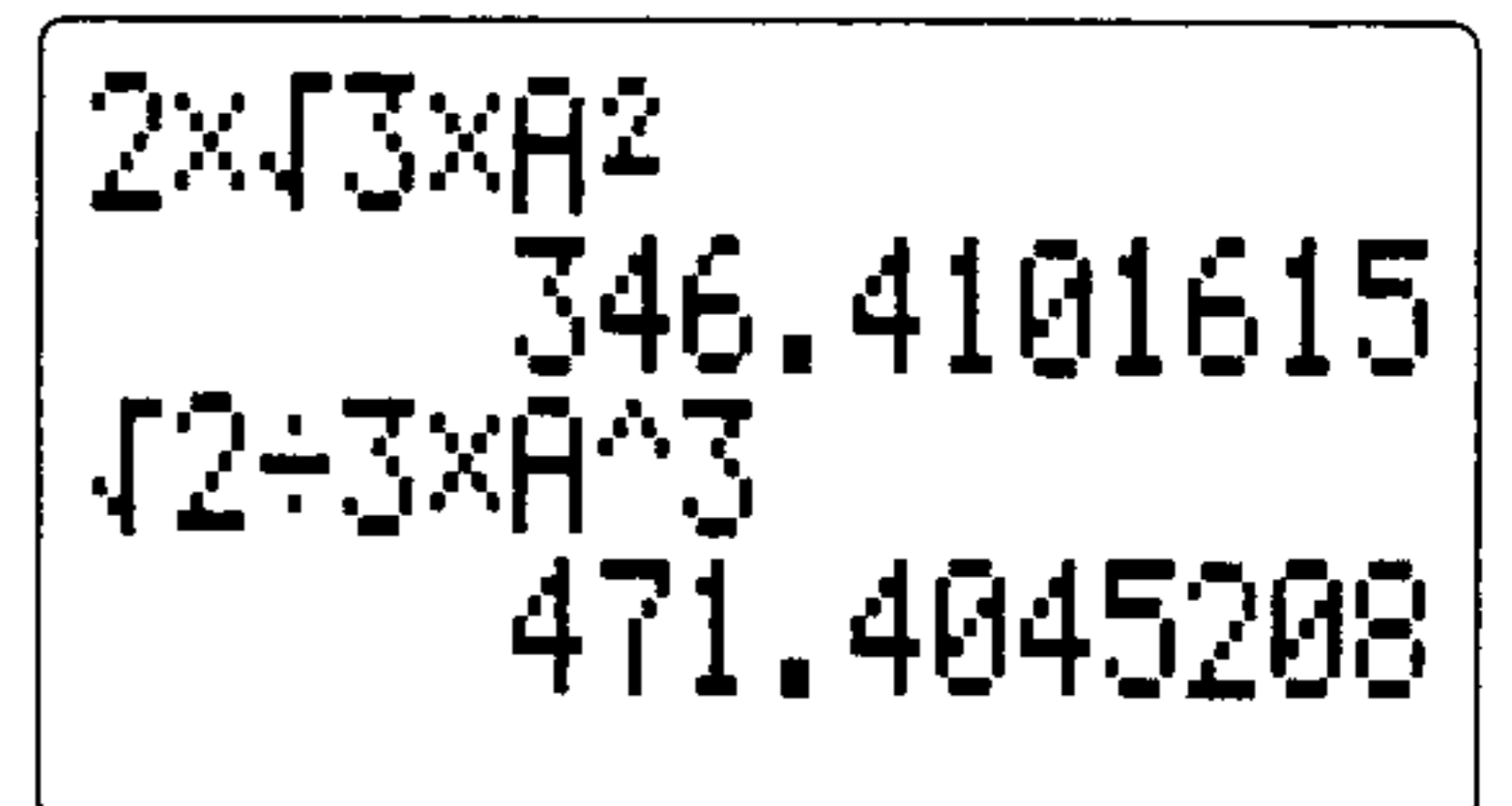
[EXE]



[1] **[0]** **[EXE]**



[EXE]



⋮

⋮

- Presionando **[EXE]** nuevamente mientras el resultado de cálculo final se encuentra sobre la presentación vuelve a hacer funcionar el programa desde el comienzo.

• Para hacer funcionar un programa presionando la tecla **[FILE]**

- Mientras se encuentra en el modo COMP, BASE-N, SD o LR, presione **[FILE]**.
- Utilice las teclas **[▲]** y **[▼]** para mover el cursor siguiendo al nombre del programa que desea hacer funcionar.
- Presione **[EXE]** para hacer funcionar el programa.

• Para hacer funcionar un programa presionando **[SHIFT]** **[Prog]**

- Mientras se encuentra en el modo COMP, BASE-N, SD o LR, presione **[SHIFT]** **[Prog]**.
- Ingrese el nombre de archivo del programa usando la sintaxis siguiente: **[ALPHA]** **[**]** <nombre de archivo> **[ALPHA]** **[**]**.
- Presione **[EXE]** para hacer funcionar el programa.

9-5 Buscando por el nombre de archivo

Para localizar el nombre de archivo se puede utilizar la "búsqueda secuencial" o "búsqueda directa".

• Búsqueda secuencial

Con la búsqueda secuencial, se visualiza a través de los nombres de archivos sobre la presentación de la calculadora hasta que ubica el que desea.

• Búsqueda directa

Con la búsqueda directa, se ingresan los primeros caracteres del nombre de archivo y se llama a los nombres que coinciden con esos caracteres.

■ Para usar la búsqueda secuencial

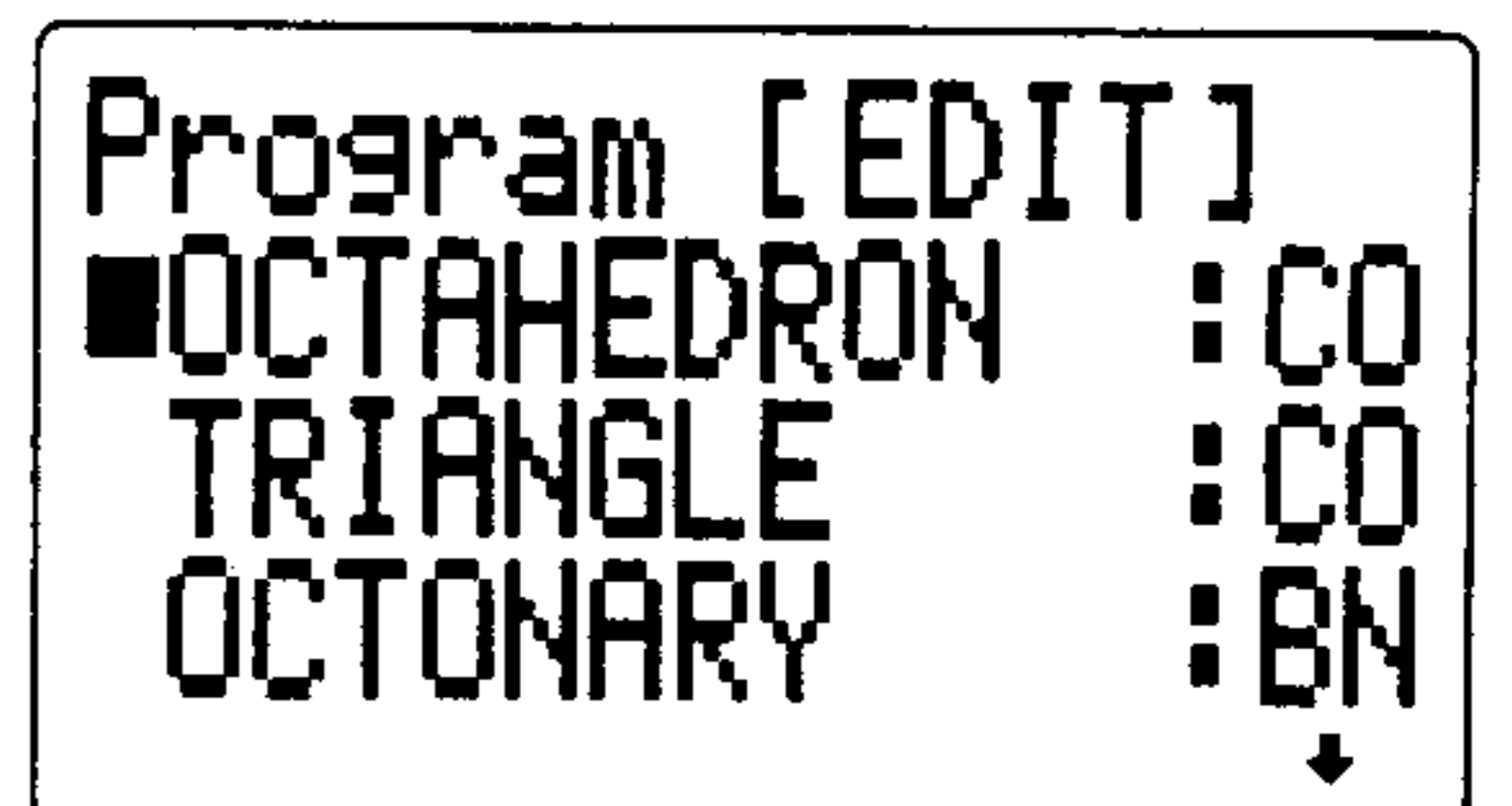
- Mientras el menú de programa se encuentra sobre la presentación, presione **[3]** (EDIT).
- Utilice las teclas **[▲]** y **[▼]** para mover el cursor próximo al nombre del programa que desea hacer funcionar.
- Presione **[EXE]** para visualizar los contenidos del programa.

Nota

- También puede visualizar una lista de archivos del área de programa presionando **[FILE]** mientras se encuentra en el modo COMP, BASE-N, SD o LR. En este caso, sin embargo, no podrá ver los contenidos del programa.

■ Para usar la búsqueda directa

- Mientras el menú de programa se encuentra sobre la presentación, presione **[3]** (EDIT).



- Presione **[FUNCTION]** para visualizar el menú de mandos de archivo.



3. Presione [1] (SEARCH).

```
Search for file
[ _ ]
```

4. Ingrese los primeros caracteres del nombre de archivo que desea buscar.

```
Search for file
[ OCT_ ]
```

5. Presione [EXE] para iniciar la búsqueda.

[EXE]

```
Program [EDIT]
■OCTAHEDRON :CO
OCTONARY :BN
```

• Si no hay nombres de archivo que comiencen con los caracteres especificados, sobre la presentación aparecerá el mensaje "No file".

6. Utilice las teclas [▲] y [▼] para visualizar a través de la lista de nombres de archivo recuperados y mueva el cursor próximo al nombre de archivo que desea.

• Si hay más de cuatro nombres de archivo que comienzan con los caracteres especificados, las teclas [▲] y [▼] harán visualizar la lista de los nombres sobre la presentación.

7. Presione [EXE] para visualizar los contenidos del programa.

Nota

• Para ver un nombre de archivo mientras se encuentra en el modo COMP, BASE-N, SD o LR, también puede utilizar el procedimiento de búsqueda directa siguiente.

1. Ingrese los primeros caracteres del nombre de archivo que desea buscar.
2. Presione [FILE] para realizar la búsqueda y visualizar una lista de nombres de archivo cuyo primer carácter coincida con el que especifica.
En este caso, no obstante, no podrá ver los contenidos del programa.

2. Presione [EXE] para visualizar los contenidos del programa.
3. Realice los cambios que desea a los contenidos del archivo.
- Para los detalles en cómo editar los datos, vea la sección "Edición de cálculos" en a página 26.
4. Luego de que finaliza de hacer los cambios que desea, presione [EXIT] para almacenar el programa.

• Mandos de cursor prácticos

Los mandos de cursor siguientes lo ayudan a moverse dentro de un programa de una manera más fácil y rápida.

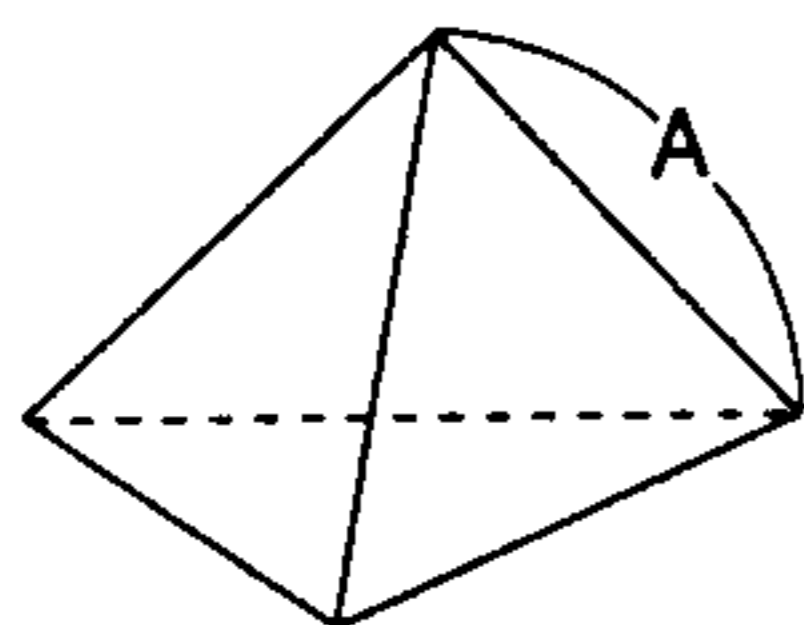
- [SHIFT] [▲]
Este mando hace que el cursor vaya al inicio del programa.

```
2x√3xA²
√2÷3xA³
```

- [SHIFT] [▼]
Este mando hace que el cursor vaya al final del programa.

```
2x√3xA²
√2÷3xA³
```

Ejemplo Editar el nombre de programa llamado OCTAHEDRON (que se almacena en la página 118), de modo que calcula el área de superficie y volumen de tres tetraedos regulares, cada uno con un lado de 7 cm, 10 cm y 15 cm de longitud. También cambiar el nombre del programa a "TETRAHEDRON".



Las siguientes son las fórmulas para el cálculo del área de superficie (S) y volumen (V) de un tetraedo regular, cuando se conoce la longitud de un lado (A).

$$S = \sqrt{3}A^2, \quad V = \frac{\sqrt{2}}{12}A^3$$

A continuación se muestra las diferencias entre los programas OCTAHEDRON y TETRAHEDRON.

OCTAHEDRON

Area de superficie S [2] [X] [✓] [3] [X] [ALPHA] [A] [X²] [SHIFT] [▲]

Volumen V [✓] [2] [÷] [3] [X] [ALPHA] [A] [▲] [3]

TETRAHEDRON

Area de superficie S [✓] [3] [X] [ALPHA] [A] [X²] [SHIFT] [▲]

Volumen V [✓] [2] [÷] [1] [2] [X] [ALPHA] [A] [▲] [3]

9-6 Editando datos del área de programa

Para editar los nombres de archivo y contenidos de programa, utilice los procedimientos siguientes.

■ Para editar un nombre de archivo

1. Mientras el menú de programas se encuentra sobre la presentación, presione [3] (EDIT), y mueva el cursor próximo al nombre de archivo que desea editar.

```
Program [EDIT]
OCTAHEDRON :CO
■TRIANGLE :CO
```

2. Presione [FUNCTION] para visualizar el menú de mandos de archivo.

```
File Commands
1.SEARCH
2.RENAME
```

3. Presione [2] (RENAME).

```
Rename file
[ TRIANGLE ]
```

4. Cambie el nombre de archivo por el nombre que desea.

[DEL] [DEL] [DEL]

```
Rename file
[ ANGLE ]
```

5. Presione [EXE] para almacenar el programa con el nombre de archivo nuevo.

• Si ya hay un archivo con el mismo nombre de archivo que el especificado, el mensaje "Already exists" aparecerá cuando presione [EXE] en el paso 5 del procedimiento anterior. Si esto llega a suceder, presione las teclas [◀] o [▶] para visualizar el nombre de archivo nuevo. Luego, presione [AC] para borrar el nombre de archivo e ingresar un nombre diferente.

■ Para editar los contenidos de programa

1. Mientras el menú de programas se encuentra sobre la presentación, presione [3] (EDIT), y mueva el cursor próximo al nombre de archivo del programa cuyos contenidos desea editar.

Como puede verse, necesitamos borrar [2] [X] al inicio del programa, y cambiar [3] a [1] [2].

• Procedimiento

1. Cambie el nombre del programa.

[MODE] [5] (PROG) [3] (EDIT)

```
Program [EDIT]
■OCTAHEDRON :CO
```

[FUNCTION]

```
File Commands
1.SEARCH
2.RENAME
```

[2] (RENAME)

T E T R A H E D R O N

```
Rename file
[ TETRAHEDRON ]
```

[EXE]

```
Program [EDIT]
■TETRAHEDRON :CO
```

2. Cambie los contenidos del programa.

[EXE]

```
2x√3xA²
√2÷3xA³
```

[DEL] [DEL]

```
√3xA²
√2÷3xA³
```

[▼] [▶] [▶] [▶]
[SHIFT] [INS] [1] [2]

```
√3xA²
√2÷12√3xA³
```

[DEL]

```
√3xA²
√2÷12√3xA³
```

[EXIT] [EXIT]

```
Program menu
1.NEW 2.RUN
3.EDIT 4.DELETE
4468 Bytes Free
```


3. Ahora haga funcionar el programa.

Longitud de un lado (A)	Area de superficie (S)	Volumen (V)
7cm	84,87048957cm ²	40,42293766cm ³
10cm	173,2050808cm ²	117,8511302cm ³
15cm	389,7114317cm ²	397,7475644cm ³

2 (RUN) **EXE**

```
A?
0
```

7 **EXE**
(Valor de A)

```
7
√3×A²
84.87048957
```

EXE

```
√3×A²
84.87048957
√2÷12×A³
40.42293766
```

EXE

```
√2÷12×A³
40.42293766
A?
7
```

1 0 **EXE**

```
10
√3×A²
173.2050808
```

130

4. Presione **EXE** para borrar el programa.

EXE

```
Program [DELETE]
OCTAHEDRON :CO
OCTONARY :BN
PRIME FACTOR:CO
```

• Para anular la operación de borrado sin borrar nada, presione **EXIT** en lugar de **EXE**.

■ Para borrar todos los programas

Ejemplo Borrar todos los programas.

1. Mientras el menú de programas se encuentra sobre la presentación, presione **4** (DELETE).

4 (DELETE)

```
Delete Program
1.ONE PROGRAM
2.ALL PROGRAMS
```

2. Presione **2** (ALL PROGRAMS) y sobre la presentación aparecerá un mensaje de confirmación.

2 (ALL PROGRAMS)

```
**All programs**
Delete?
YES:[EXE]
NO :[EXIT]
```

3. Presione **EXE** para borrar todos los programas.

EXE

```
Program menu
1.NEW 2.RUN
3.EDIT 4.DELETE
*** No file ***
```

• Para anular la operación de borrado sin borrar nada, presione **EXIT** en lugar de **EXE**.

132

EXE

```
√3×A²
173.2050808
√2÷12×A³
117.8511302
```

⋮

⋮

9-7 Borrando programas

Se puede borrar un programa específico o todos los programas almacenados en el área de programa.

■ Para borrar un programa específico

Ejemplo Borrar el programa llamado TRIANGLE.

1. Mientras el menú de programas se encuentra sobre la presentación, presione **4** (DELETE).

4 (DELETE)

```
Delete Program
1.ONE PROGRAM
2.ALL PROGRAMS
```

2. Presione **1** (ONE PROGRAM).

1 (ONE PROGRAM)

Programa actualmente
seleccionado

```
Program [DELETE]
OCTAHEDRON :CO
OCTONARY :BN
TRIANGLE :CO
```

3. Mueva el cursor al siguiente nombre de archivo del programa que desea borrar. Presione **EXE** y sobre la presentación aparecerá un mensaje de confirmación.

EXE

```
PGM: TRIANGLE
Delete?
YES:[EXE]
NO :[EXIT]
```

131

9-8 Mandos de programación

Una colección de mandos de programación poderosos se encuentran disponibles, para permitirle incorporar operaciones lógicas, saltos condicionales y otras técnicas sofisticadas dentro de sus programas.

■ Menú de mandos de programa

La mayoría de los mandos de programación especiales pueden accederse desde el menú de mandos de programa.

1. Para visualizar el primer menú de mandos de programa utilice la operación siguiente.

FUNCTION 3 (PROG)

```
1.⇒ 2.⇏
3.△ 4.Goto
5.Lbl 6.Dsz
7.Isz
```

- "1. ⇒" Código de éxito de salto condicional
- "2. ⇏" Código de falla de salto condicional
- "3. △" Código de finalización de salto condicional
- "4. Goto" Mando de salto incondicional
- "5. Lbl" Mando de rótulo
- "6. Dsz" Mando de decremento
- "7. Isz" Mando de incremento

2. Presione **EXE** para avanzar al segundo menú de mandos de programa.

EXE

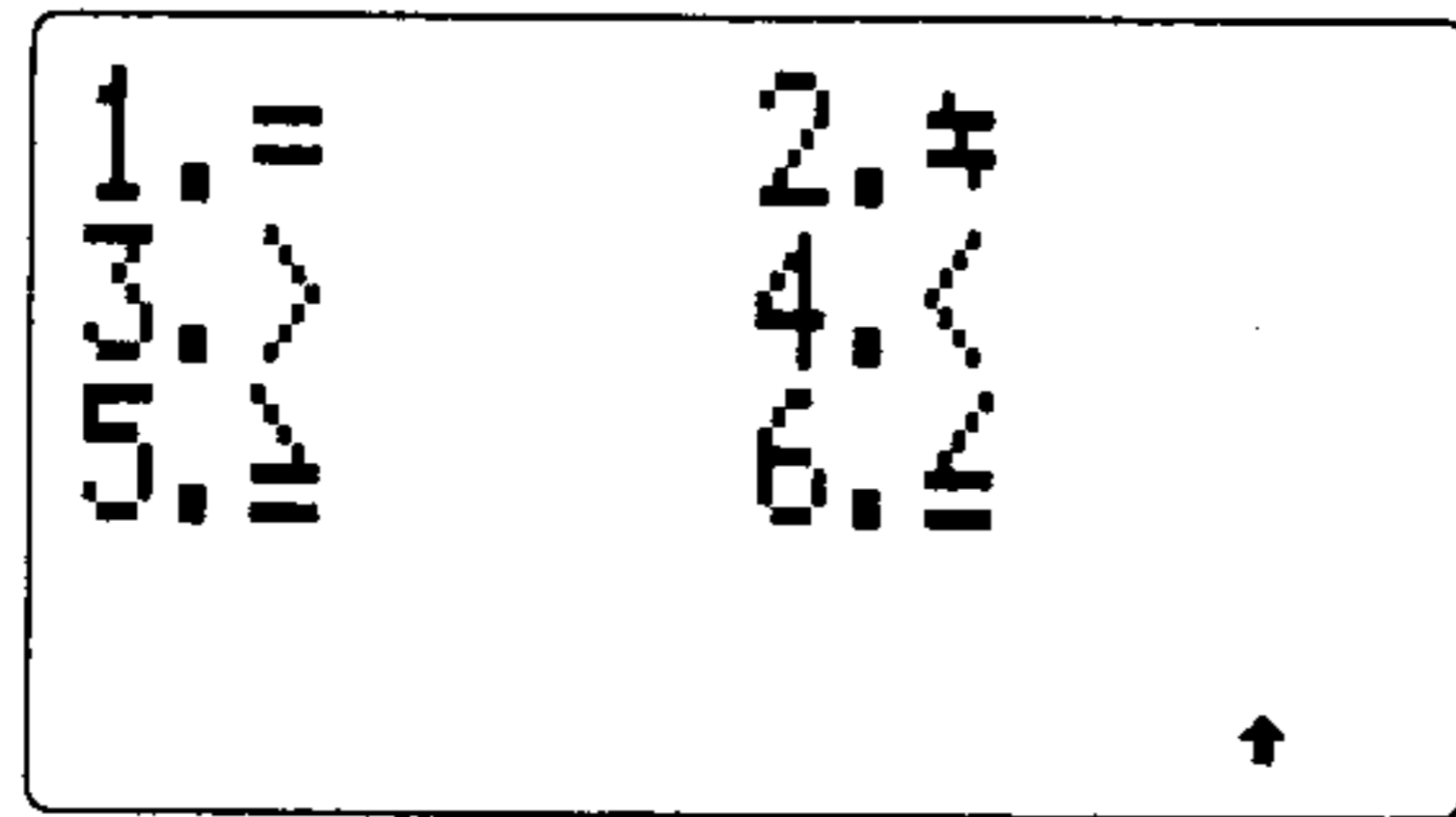
```
1.Pause 2.Fixm
3.{ 4.}
```

- "1. Pause" Mando de pausa
- "2. Fixm" Mando de bloqueo de variable
- "3. {" Mando de ingreso de variable
- "4. }" Mando de ingreso de variable

• Puede retornarse al primer menú de mandos de programa presionando **▲**.

133

3. Presione ∇ para avanzar al tercer menú de mandos de programa.



- "1. =" Operador de relación de salto condicional
- "2. ≠" Operador de relación de salto condicional
- "3. >" Operador de relación de salto condicional
- "4. <" Operador de relación de salto condicional
- "5. ≥" Operador de relación de salto condicional
- "6. ≤" Operador de relación de salto condicional

• Puede retornarse al segundo menú de mandos de programa presionando \blacktriangle .

■ Mando de ingreso de variable

Cualquier valor que se asigna a una variable en un programa es normalmente fijado a través de la duración del programa. Esto significa que normalmente es imposible asignar un valor nuevo a la misma variable cuando se usa el mando de salto para ejecutar la misma subrutina dentro de un programa.

Para superar esto, deberá usar el mando de ingreso de variable para asignar un valor diferente a una variable. El mando de ingreso de variable desbloquea una variable y le permite asignar un valor diferente a la misma.

Para ejecutar el mando de ingreso de variable dentro de un programa, simplemente encierre el nombre de la variable entre llaves.

- Ejemplos** {A}: Desbloquea la variable A.
 {AB}, {A, B}, {A B}: Desbloquea las variables A y B.

- Un par de llaves es tratado como una instrucción.
- Algunas variables de ordenación no pueden usarse como variables.

■ Mando de bloqueo de variable

El mando de bloqueo de variable Fixm bloquea todas las variables, lo cual significa que los valores actualmente asignados a todas las variables se convierten fijas, y no pueden cambiarse. El mando de bloqueo de variable Fixm no puede insertarse para volver a bloquear las variables que han sido desbloqueadas usando el mando de entrada de variable.

- El mando Fixm es tratado como una instrucción.
- Fixm toma prioridad sobre el mando de entrada de variable.

• Siempre que Goto n no tenga un Lbl n correspondiente, se generará un error **Go ERROR**.

• Salto condicional

Un salto condicional compara dos variables o expresiones aritméticas. Basándose en los resultados de la comparación, realiza una decisión para el salto siguiente a la instrucción siguiente \Rightarrow o a la instrucción siguiente $\neq \Rightarrow$. Lo siguiente es la sintaxis para un salto condicional.

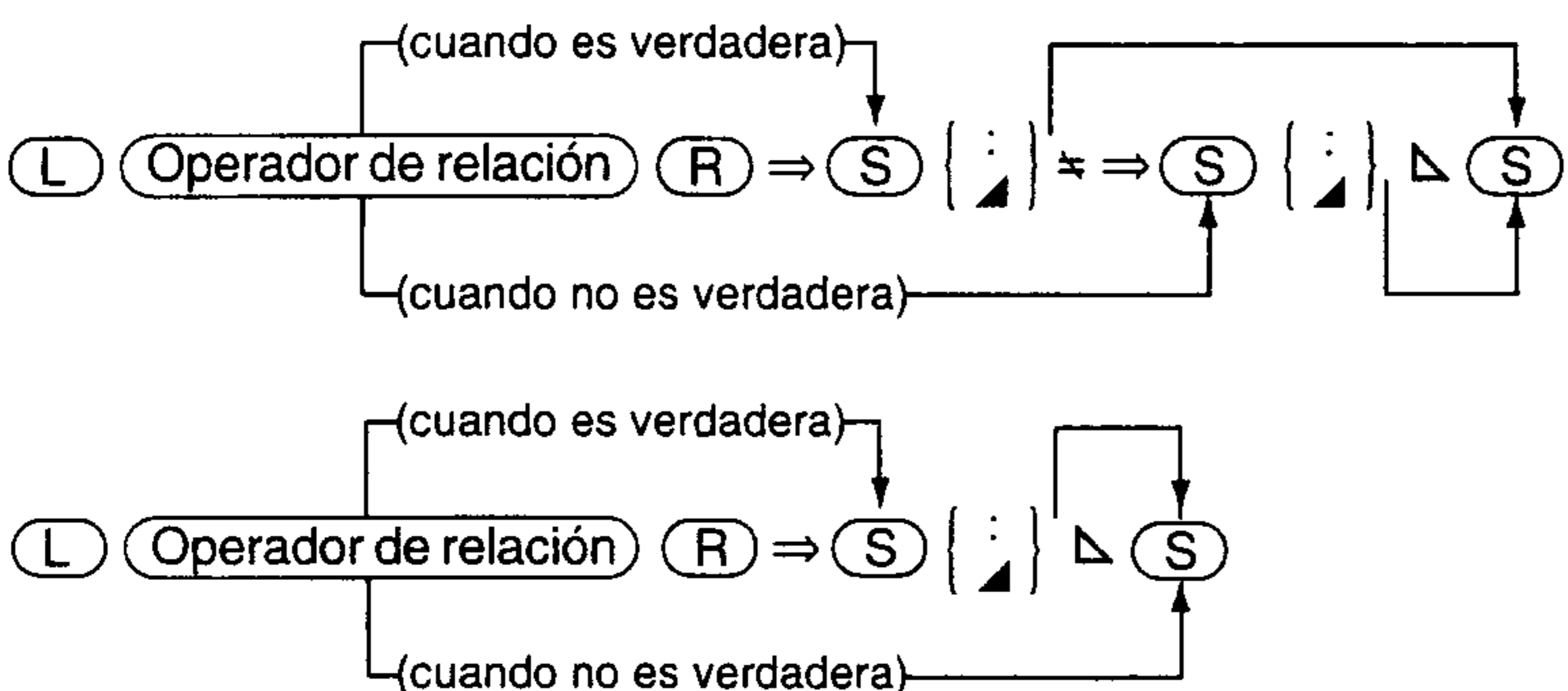
- (L) (Operador de relación) (R) \Rightarrow (S) { } $\neq \Rightarrow$ (S) { } Δ (S)
- (L) (Operador de relación) (R) \Rightarrow (S) { } Δ (S)

(L): Lado izquierdo (R): Lado derecho (S): Instrucción

Lado izquierdo y lado derecho pueden ser variables (A hasta Z), constantes o expresiones variables (es decir $A \times 2$, $B - C$). Lo siguiente son los seis operadores de relación que pueden usarse en un salto condicional.

- $L = R$ Verdadera cuando L y R son iguales; falsa cuando L y R no son iguales
- $L \neq R$ Verdadera cuando L y R no son iguales; falsa cuando L y R son iguales
- $L > R$ Verdadera cuando L es mayor que R; falsa cuando L es menor o igual que R
- $L < R$ Verdadera cuando L es menor que R; falsa cuando L es mayor o igual que R
- $L \geq R$ Verdadera cuando L es mayor o igual a R; falsa cuando L es menor que R
- $L \leq R$ Verdadera cuando L es menor o igual a R; falsa cuando L es mayor que R

A continuación se muestra cómo se realizan los saltos basados en si una condición es verdadera o falsa.



• Las instrucciones siguientes \Rightarrow y $\neq \Rightarrow$ pueden ser instrucciones múltiples.

■ Mandos de salto

Los mandos de salto pueden usarse para cambiar el flujo de la ejecución del programa. Pueden usarse para hacer que la misma expresión sea ejecutada varias veces, o para hacer que la ejecución de programa salte a otra posición. Los siguientes son los tres tipos de mandos de salto que se disponen con esta calculadora.

- Salto incondicional
Este tipo de salto se ejecuta inmediatamente, sin que ninguna condición previa sea verificada.
- Salto condicional
Este tipo de salto prepara ciertas condiciones previas que son comprobadas. La realización del salto se determina dependiendo en si estas condiciones son o no satisfechas.
- Salto de cuenta
Un valor de control es aumentado o disminuido con cada paso, y el salto se ejecuta cuando el valor de control llega a cero.

• Salto incondicional

Los saltos incondicionales se construyen usando los dos mandos siguientes.

Goto n (en donde n = un valor de 0 a 9 o una letra de A hasta la Z)

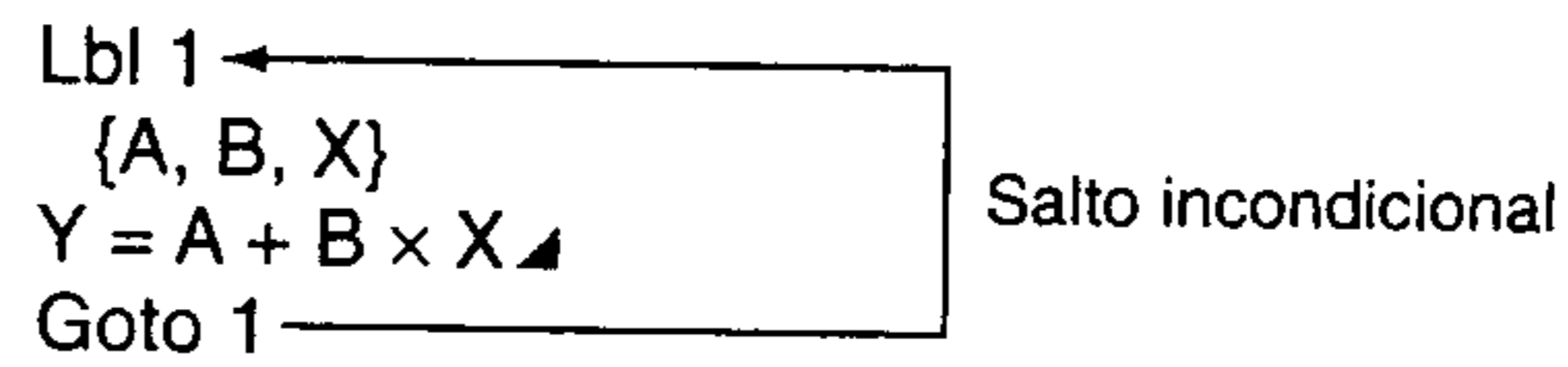
Lbl n (en donde n es el mismo valor o letra usado en el mando Goto n correspondiente)

Ejecutando el mando Goto n ocasiona que la ejecución del programa salte inmediatamente al Lbl n correspondiente.

Puede usarse un salto incondicional para hacer que un programa salte de nuevo a su inicio y continúe funcionando en un ciclo sin fin. O se lo puede usar para hacer que solamente una parte de un programa se repita indefinidamente. El salto incondicional también puede usarse en combinación con los saltos condicionales y saltos de cuenta.

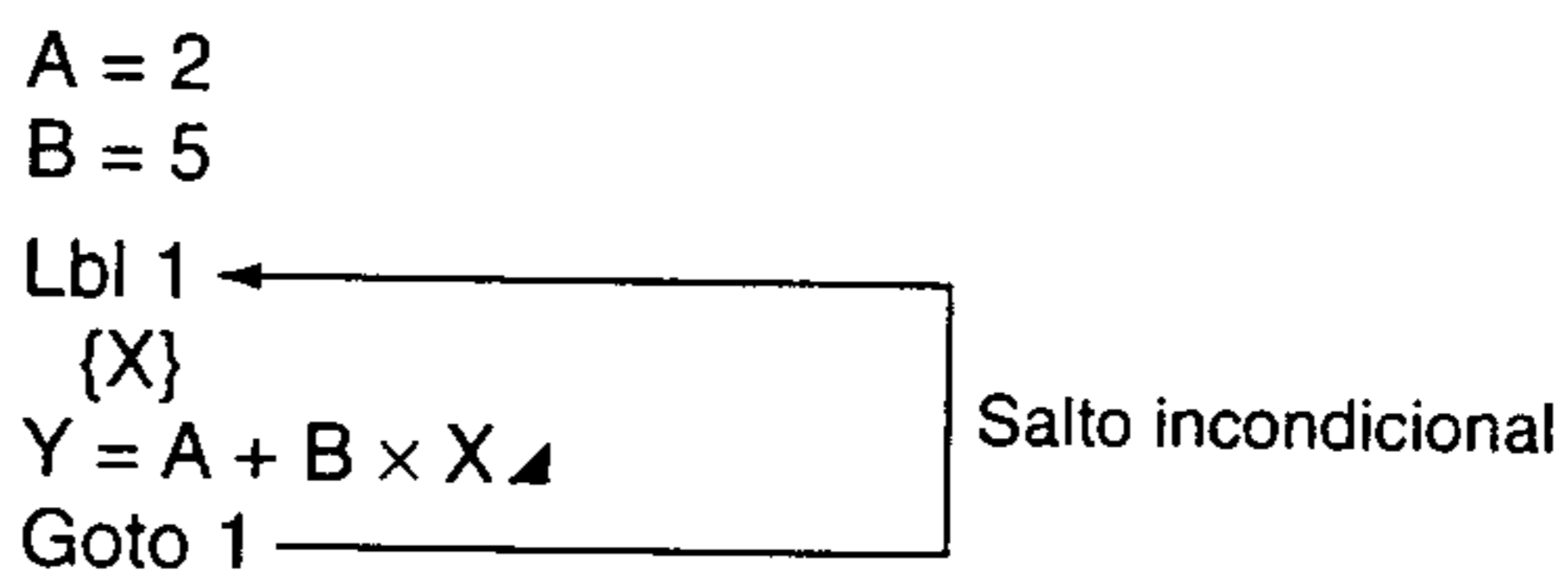
Ejemplo 1 Crear un programa que calcule continuamente $y = a + bx$, con valores de ingreso nuevo para x, a y b.

Observe el uso del mando de ingreso de variable en el programa siguiente.



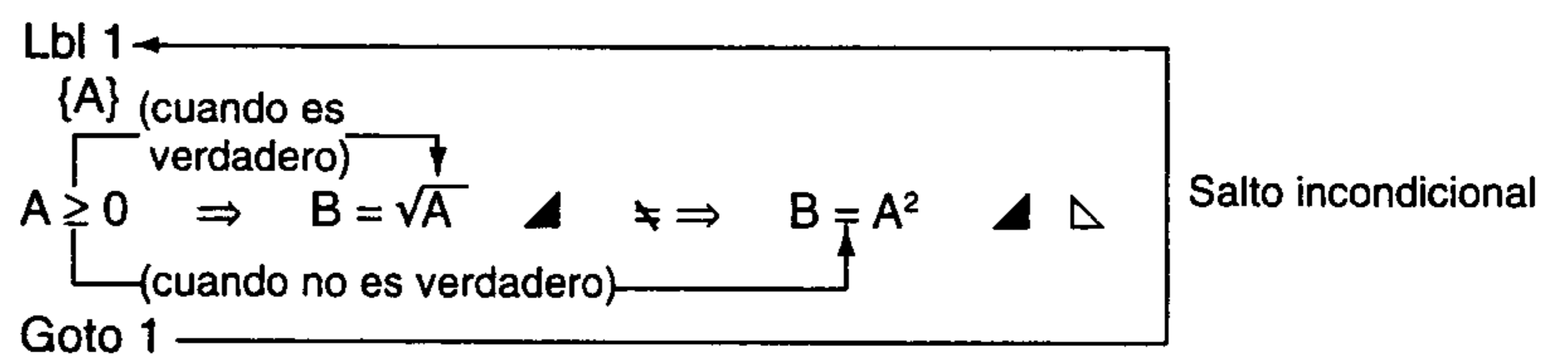
Ejemplo 2 Crear un programa que calcule continuamente $y = a + bx$, con valores de ingreso nuevo para x, $a = 2$ y $b = 5$.

El programa siguiente ocasiona que los valores se asignen a variables, los cuales son entonces bloqueados. Cuando se ejecuta un programa, un valor es ingresado solamente para x.



- Pueden agruparse hasta 15 condiciones dentro de un solo salto condicional.
- Un salto condicional no puede contener ningún símbolo de línea nueva (∇). Si incluye un símbolo de línea nueva dentro de un salto condicional, se generará un error **Syn ERROR** al hacer funcionar un programa.

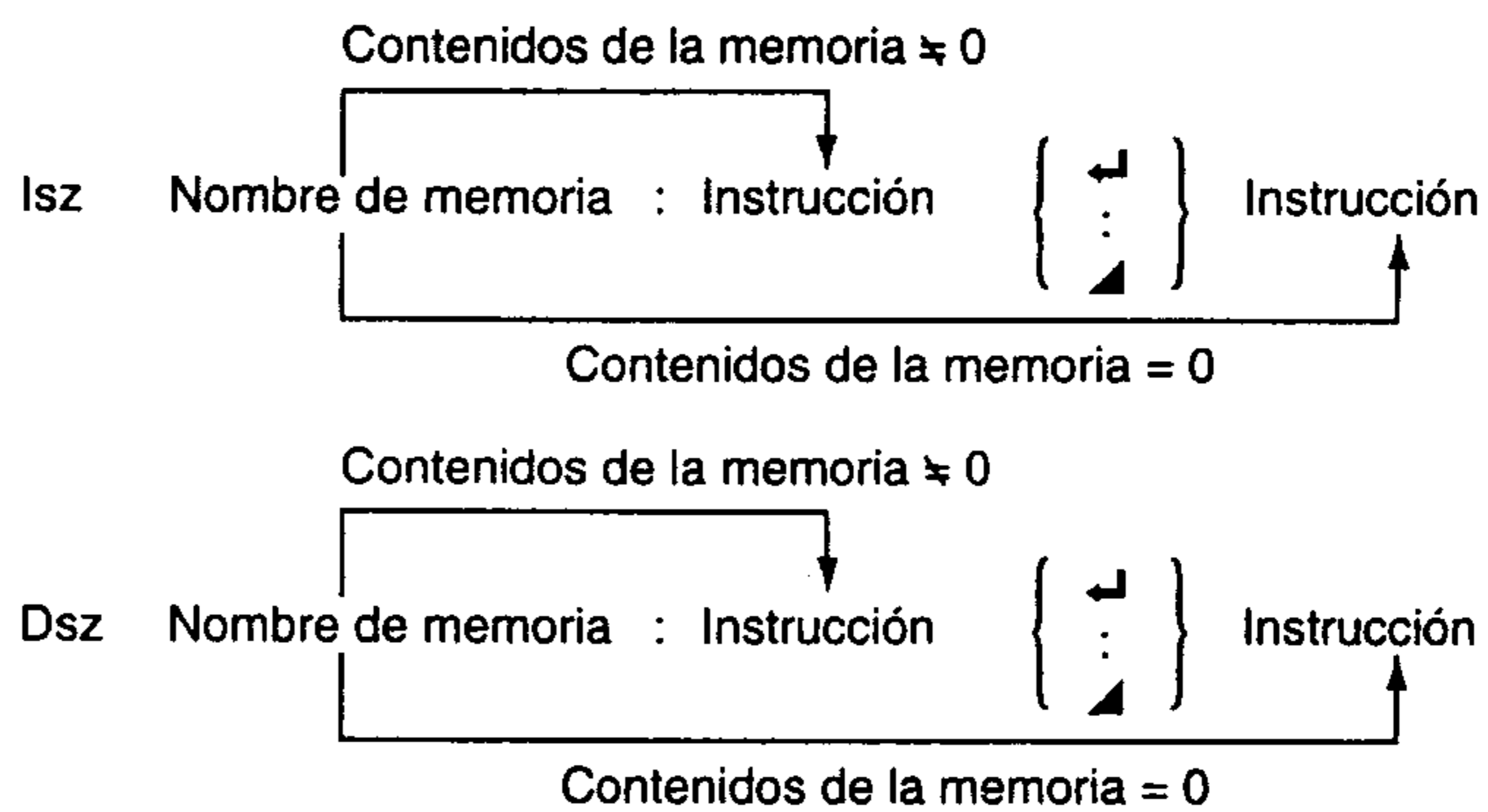
Ejemplo Ingresar un programa que calcule la raíz cuadrada de cualquier valor ingresado que sea cero o mayor, y eleve al cuadrado cualquier valor que sea menor de cero.



Cuando se ejecuta este programa, primero solicita el ingreso de un valor para A. Si el valor de A es 0 o mayor, la ejecución salta a la instrucción entre \Rightarrow y ∇ . Si el valor de A es menor que cero, la ejecución salta a la instrucción entre $\neq \Rightarrow$ y ∇ . Finalmente, un salto incondicional ocasiona que la ejecución salte de Goto 1 a Lbl 1 para repetir el programa.

• Saltos de cuenta

Existen dos saltos de cuenta: uno que aumenta una memoria de valor (Isz) y uno que disminuye una memoria de valor (Dsz). Observe el formato siguiente.



Como se muestra arriba si la operación de aumento o disminución no ocasiona que el contenido de la memoria de valor se convierta en 0, se ejecuta la instrucción siguiendo al nombre de la memoria de valor. Si el contenido de la memoria de valor se convierte en 0, la instrucción siguiente es omitida.

Ejemplo Escribir un programa que acepte el ingreso de 10 valores, y luego calcular el promedio de los valores.

Programa

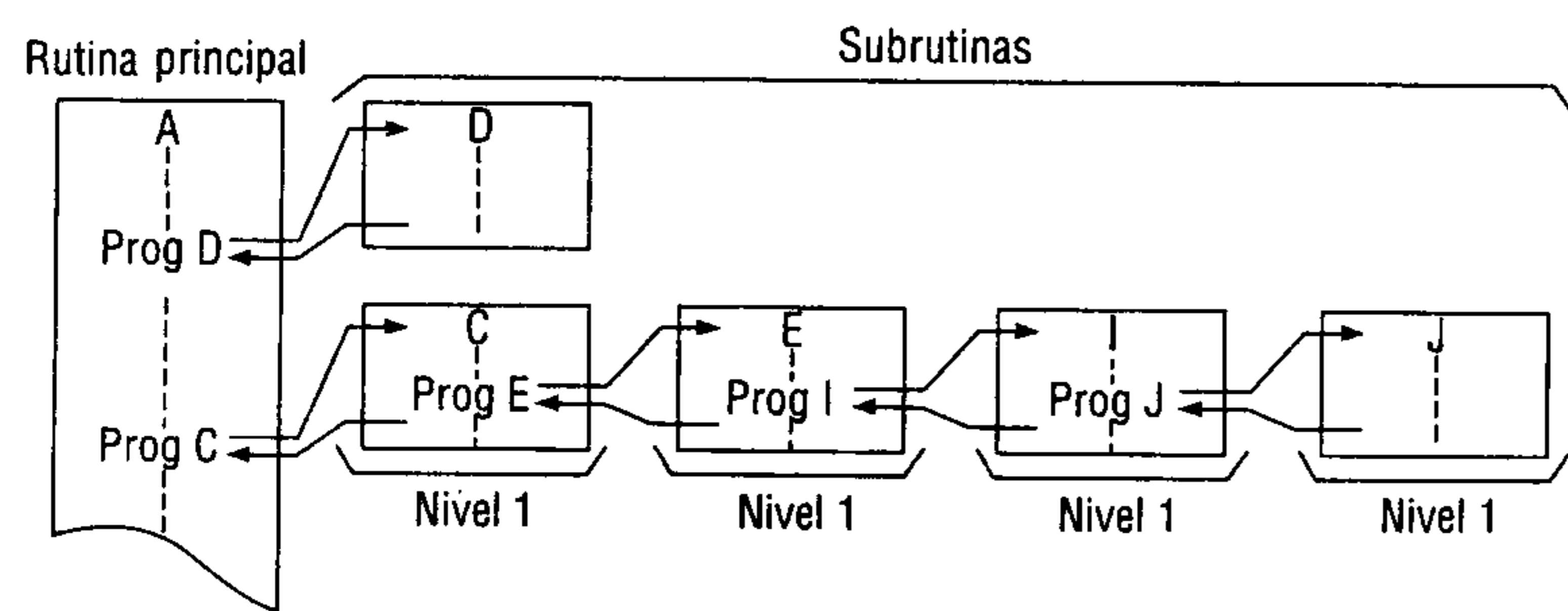
```
A = 10
C = 0
Lbl 1 ←
{B}
C = B + C
Dsz A
Goto 1
C + 10
```

Salto incondicional

Este programa se inicia asignando un valor de 10 a A. Esto es debido a que la memoria de valor A será usada como una variable de control. La instrucción siguiente reposiciona C a cero. Luego de definir la ubicación de rótulo 1 (Lbl 1), el programa entonces solicita el ingreso de un valor para B. La instrucción siguiente agrega un valor de B a la memoria de valor C, y luego almacena el resultado en C. Las siguientes tres instrucciones dicen: "disminuir el valor en A, y si todavía es mayor que 0, saltar de nuevo al rótulo 1; de otra manera dividir los contenidos de C por 10".

Subrutinas

Hasta este punto, todos los programas que hemos visto estaban contenidos en una sola área de programa. También se puede saltar entre áreas de programa, de modo que la ejecución resultante se compone de piezas en áreas diferentes. En tal caso, el programa central desde el cual se salta a otras áreas se denomina "rutina principal". Las áreas a las que se salta desde la rutina principal se denominan "subrutinas".



Para saltar a una subrutina, utilice Prog (ingrese usando **SHIFT** **Prog**) seguido por un nombre de archivo de programa entre comillas.

Ejemplo Prog ABC — Salta al programa almacenado en un nombre llamado "ABC".

Luego de saltar al programa que especifica, la ejecución continúa desde el comienzo de la subrutina. Cuando se alcanza el final de la subrutina, la ejecución retorna a la instrucción siguiendo al mando Prog que inició la rutina.

Se puede saltar de una subrutina a otra, un procedimiento que se denomina "agrupación". Se pueden agrupar un máximo de 10 niveles, y se generará un error (**Ne ERROR**) si intenta agrupar una 11ra. vez. Si intenta saltar a una área de programa que no contenga un programa, sobre la pantalla aparecerá un mensaje de error (**Go ERROR**).

Importante

• El mando Goto no salta entre áreas de programa. Un mando Goto salta al rótulo (Lbl) ubicado dentro de la misma área de programa.

Ejemplo Crear dos programas, uno que calcule el área de superficie y volumen de un octaedro regular, y otro que calcule el área de superficie y volumen de un tetraedro regular. Especificar que los resultados deben usar solamente tres lugares decimales.

• Octaedro
Nombre de programa: TETRAHEDRON
Contenidos del programa: Fix 3
 $S = 2 \times \sqrt{3} \times A^2$ ▲
 $V = \sqrt{2} + 3 \times A^3$

• Tetraedro
Nombre de programa: TETRAHEDRON
Contenidos del programa: Fix 3
 $S = \sqrt{3} \times A^2$ ▲
 $V = \sqrt{2} + 12 \times A^3$

Como se puede ver, las partes subrayadas de los dos programas que usan una línea llena son idénticas. También observe las partes subrayadas de los programas que usan una línea ondulada. Dividiendo el resultado producido para V por la línea final en OCTAHEDRON, producirá el mismo resultado como el obtenido para V por la línea final en TETRAHEDRON.

Debido a esto, podemos crear programas separados llamados "subrutinas" para calcular estos valores para ambas subrutinas (OCTAHEDRON y TETRAHEDRON). Para nuestros propósitos aquí, crearemos las siguientes dos subrutinas.

Nombre de subrutina: S.SUB
Contenidos del programa: Fix 3
 $S = \sqrt{3} \times A^2$

Nombre de subrutina: V.SUB
Contenidos del programa: $V = \sqrt{2} + 3 \times A^3$

Ahora podemos cambiar nuestras rutinas principales a lo siguiente.

• Octaedro
Nombre de archivo: OCTAHEDRON
Contenidos del programa: Prog "S. SUB"
 $S = Ans \times 2$ ▲
Prog "V. SUB"

• Tetraedro
Nombre de archivo: TETRAHEDRON
Contenidos del programa: Prog "S. SUB" ▲
Prog "V. SUB"
 $V = Ans + 4$

Lo siguiente es una descripción de cada paso realizado cuando OCTAHEDRON o TETRAHEDRON están funcionando.

1. Cuando haga funcionar cualquiera de las dos subrutinas, la ejecución saltará inmediatamente a la subrutina S.SUB.
2. En S.SUB, el mando Fix 3 especifica tres lugares decimales.
3. Luego, la subrutina calcula el área de superficie de un tetraedro regular usando el valor que ingresó para A.
4. El procesamiento salta de nuevo a la rutina principal.
 - TETRAHEDRON utiliza el valor calculado por S.SUB tal como es.
 - OCTAHEDRON multiplica el resultado calculado por S.SUB por 2 ($S = Ans \times 2$) para convertirlo al área de superficie de un octaedro regular.
5. La rutina principal ahora salta a V.SUB.
6. La subrutina calcula el volumen de un octaedro regular.
7. El procesamiento salta de nuevo a la rutina principal.
 - TETRAHEDRON utiliza el valor calculado por S.SUB tal como es.
 - OCTAHEDRON divide el resultado calculado por V.SUB por 4 ($S = Ans + 4$) para convertirlo al área de superficie de un tetraedro regular.

El uso de las subrutinas ayuda a ahorrar memoria y permite que los programas sean más fáciles de escribir.

Mando de pausa

Lo siguiente es la sintaxis del mando de pausa (pause).

Pause n (n = un entero de 0 al 9)

El mando de pausa puede usarse para parar la ejecución de un programa hasta 4,5 segundos. La calculadora visualiza el resultado intermedio hasta ese punto (contenidos de la memoria de respuesta Ans) mientras la ejecución es pausada.

La tabla siguiente muestra el significado de los enteros usados con el mando de pausa.

n	0	1	2	.....	8	9
Segundos pausados	0	0,5	1	.....	4	4,5

• Pause n es tratado como una instrucción.

Ejemplo Escribir un programa que inicie A con un valor de 1, y luego continúe incrementando el valor de A, visualizando cada valor nuevo de A durante 1,5 segundos.

```
Lbl 1 ←
A = A + 1
Pause 3 (presentación de 1,5 segundos)
Goto 1
```

Salto incondicional

En este programa $A = A + 1$ aumenta el valor de A, y Pause 3 visualiza el valor nuevo de A durante unos 1,5 segundos. El salto incondicional Goto 1/Lbl 1 crea un ciclo sin fin.

Biblioteca de programas

1. Análisis de divisor primo
2. Máximo común divisor
3. Acoplamiento con pérdida mínima

HOJA DE PROGRAMA CASIO

Programa para		Nº			
Análisis de divisor primo		1			
Descripción					
Produce divisores primos (factores esenciales) de los enteros positivos arbitrarios.					
Para $1 < m < 10^{10}$ los números primos se producen desde el primer valor mínimo. Se visualiza "END" al final del programa.					
(Resumen)					
m es dividido por 2 y luego secuencialmente por $d = 3, 5, 7, 9, 11, 13, \dots$ (todos números impares).					
Cuando m es divisible exactamente por cualquier d , $m = m/d$ y la verificación para una divisibilidad exacta es continuada hasta $\sqrt{m} + 1 \leq d$.					
Cuando m no es divisible exactamente por cualquier d , $d = d + 2$ y la verificación para una divisibilidad exacta es continuada hasta $\sqrt{m} + 1 \leq d$.					
Ejemplo					
[1]	119 = 7 × 17				
[2]	630 = 2 × 3 × 3 × 5 × 7				
[3]	262701 = 3 × 3 × 17 × 17 × 101				
Preparación y operación					
<ul style="list-style-type: none"> • Especificar el modo para la ejecución del programa. • Almacenar el programa escrito en la página siguiente. • Ejecutar el programa como se muestra a continuación. 					
Paso	Operación de tecla	Presentación	Paso	Operación de tecla	Presentación
1	MODE [1] (COMP) FUNCTION [8] (DSP/CLR) [5] (Mcl) EXE	Mcl 0	11	EXE	PRIME FACTOR= 5
2	FILE	Program [RUN] PRIME FACTOR:CO	12	EXE	PRIME FACTOR= 7
3	EXE	M? 0	13	EXE	END 630
4	119 EXE	PRIME FACTOR= 7	14	EXE	M? 7
5	EXE	PRIME FACTOR= 17	15	262701 EXE	PRIME FACTOR= 3
6	EXE	END 119	16	EXE	PRIME FACTOR= 3
7	EXE	M? 17	17	EXE	PRIME FACTOR= 17
8	630 EXE	PRIME FACTOR= 2	18	EXE	PRIME FACTOR= 17
9	EXE	PRIME FACTOR= 3	19	EXE	PRIME FACTOR= 101
10	EXE	PRIME FACTOR= 3	20	EXE	END 262701

Programa		Nº	
		1	
Línea	Mientras la pantalla de "Filename?" se encuentra sobre la presentación, ingrese los mandos siguientes.		
Nombre de archivo:	P R I M E F A C T O R (EXE) [1] (COMP)		
1	Lbl 0 : { A } : A " M " : N = A : Goto 2		
2	Lbl 1 : B " P R I M E F A C T O R "		
	= 2 : A = A + 2 : A = 1 ⇒ Goto 9 : Δ ↓		
3	Lbl 2 : Frac (A + 2) = 0 ⇒ Goto 1 : Δ B =		
	3 ↓		
4	Lbl 3 : C = √ A + 1 ↓		
5	Lbl 4 : B ≥ C ⇒ Goto 8 : Δ Frac (A + B) =		
	0 ⇒ Goto 6 : Δ ↓		
6	Lbl 5 : B = B + 2 : Goto 4 ↓		
7	Lbl 6 : (A + B) B - A = 0 ⇒ Goto 7 : Δ		
	Goto 5 ↓		
8	Lbl 7 : B " P R I M E F A C T O R =		
	" : A = A + B : Goto 3 ↓		
9	Lbl 8 : A " P R I M E F A C T O R =		
	" : Δ		
10	Lbl 9 : N " E N D " : Δ Goto 0		
Contenidos de la memoria			
A	m	H	O
B	d	I	P
C	$\sqrt{m} + 1$	J	Q
D		K	R
E		L	S
F		M	T
G		N	U

HOJA DE PROGRAMA CASIO

Programa para Máximo común divisor	Nº 2
--	----------------

Descripción

Para determinar el máximo común divisor para dos enteros a y b se usa la división general euclidiana.
 Para $|a|, |b| < 10^9$, se toman valores positivos como $< 10^{10}$

(Resumen)

$n_0 = \max(|a|, |b|)$
 $n_1 = \min(|a|, |b|)$
 $n_k = n_{k-2} - \left[\frac{n_{k-2}}{n_{k-1}} \right] n_{k-1}$

$k = 2, 3, \dots$
 Si $n_k = 0$, entonces el máximo común divisor (c) será n_{k-1} .

Ejemplo

[1] Cuando $a = 238$	[2] $a = 23345$	[3] $a = 522952$
$b = 374$	$b = 9135$	$b = 3208137866$
↓	↓	↓
$c = 34$	$c = 1015$	$c = 998$

Preparación y operación

- Especificar el modo para la ejecución del programa.
- Almacenar el programa escrito en la página siguiente.
- Ejecutar el programa como se muestra a continuación.

Paso	Operación de tecla	Presentación	Paso	Operación de tecla	Presentación
1	MODE [1] (COMP) FUNCTION [6] (DSP/CLR) [5] (Mcl) EXE	Mcl 0	10	522952 EXE	B? 1015
2	FILE	Program [RUN] PRIME FACTOR:CO MEASURE :CO	11	3208137866 EXE	C 998
3	[V] EXE	A?			0
4	238 EXE	B?			0
5	374 EXE	C			34
6	EXE	A?			102
7	23345 EXE	B?			34
8	9135 EXE	C			1015
9	EXE	A?			4060

	Nº 2
--	----------------

Descripción

(Mientras la pantalla de "Filename?" se encuentra sobre la presentación, ingrese los mandos siguientes.)

Programa

Nombre de archivo: M E A S U R E [EXE] [T] (COMP);

1 Lbl 1 ↓

2 { A , B } ↓

3 A = Abs: A : B = Abs: B ↓

4 B > A ⇒ C = A : A = B : B = C : Δ ↓

5 Lbl 2 ↓

6 C = (-) (Int: (A ÷ B) × B - A) ↓

7 C ≠ 0 ⇒ A = B : B = C : Goto 2 : Δ ↓

8 B " C " ▲ Goto 1

Contenidos de la memoria	A	a, n_0	H		O		V
	B	b, n_1	I		P		W
	C	n_k	J		Q		X
	D		K		R		Y
	E		L		S		Z
	F		M		T		
	G		N		U		

HOJA DE PROGRAMA CASIO

Programa para Acoplamiento con pérdida mínima	Nº 3
---	----------------

Descripción

Calcular R_1 y R_2 que se acoplan con Z_0 y Z_1 con una pérdida minimizada. ($Z_0 > Z_1$)

$$R_1 = Z_0 \sqrt{1 - \frac{Z_1}{Z_0}} \quad R_2 = \frac{Z_1}{\sqrt{1 - \frac{Z_1}{Z_0}}}$$

Pérdida mínima $L_{min} = 20 \log \left(\sqrt{\frac{Z_0}{Z_1}} + \sqrt{\frac{Z_0}{Z_1} - 1} \right)$ [dB]

Ejemplo

Calcular los valores de R_1 , R_2 y L_{min} para $Z_0 = 500\Omega$ y $Z_1 = 200\Omega$.

Preparación y operación

- Especificar el modo para la ejecución del programa.
- Almacenar el programa escrito en la página siguiente.
- Ejecutar el programa como se muestra a continuación.

Paso	Operación de tecla	Presentación	Paso	Operación de tecla	Presentación
1	MODE [1] (COMP) FUNCTION [6] (DSP/CLR) [5] (Mcl) EXE	Mcl 0			
2	FILE	Program [RUN] PRIME FACTOR:CO MEASURE :CO LOSS :CO			
3	[V] [V] EXE	Z0?			0
4	500 EXE	Z1?			0
5	200 EXE	R1 =			387.2983346
6	EXE	R2 =			258.1988897
7	EXE	LMIN =			8.961393328

	Nº 3
--	----------------

Descripción

(Mientras la pantalla de "Filename?" se encuentra sobre la presentación, ingrese los mandos siguientes.)

Programa

Nombre de archivo: L O S S [EXE] [T] (COMP);

1 Y " Z 0 " : Z " Z 1 " ↓

2 A = √ (1 - Z ÷ Y) : B = Y ÷ Z ↓

3 R " R 1 " = Y A ▲

4 S " R 2 " = Z ÷ A ▲

5 T " L M I N " = 2 0 ; log: (√ B + √ (B - 1))

Contenidos de la memoria	A	$\sqrt{1 - \frac{Z_1}{Z_0}}$	H		O		V
	B	$\frac{Z_0}{Z_1}$	I		P		W
	C		J		Q		X
	D		K		R	R_1	Y Z_0
	E		L		S	R_2	Z Z_1
	F		M		T	L_{min}	
	G		N		U		

Apéndice

Apéndice A Tabla de mensajes de error

Apéndice B Gamas de ingreso

Apéndice C Especificaciones

Apéndice A Tabla de mensajes de error

Mensaje	Significado	Solución
Syn ERROR	<ol style="list-style-type: none"> ① La fórmula calculada contiene un error. ② La fórmula en un programa contiene un error. 	<ol style="list-style-type: none"> ① Utilice las teclas ◀ o ▶ para visualizar el punto en donde el error ha sido generado y corrija. ② Utilice las teclas ◀ o ▶ para visualizar el punto en donde el error ha sido generado y corrija el programa.
Mem ERROR	<ol style="list-style-type: none"> ① El resultado excede la gama de cálculo. ② El cálculo se realiza fuera de la gama de ingreso de una función. ③ Operación ilógica (división por cero, etc.) 	<ol style="list-style-type: none"> ①②③ Compruebe el valor numérico y corrija. Cuando se usan variables, compruebe que los valores numéricos asignados a las variables están correctos.
Go ERROR	<ol style="list-style-type: none"> ① No hay correspondencia de rótulo Lbl <i>n</i> para Goto <i>n</i>. ② No hay programa almacenado en Prog "file name" del área de programa. 	<ol style="list-style-type: none"> ① Ingrese correctamente un rótulo Lbl <i>n</i> para que corresponda al mando Goto <i>n</i>, o borre el Goto <i>n</i> si no se requiere. ② Almacene un programa en Prog "file name" del área de programa, o borre Prog "file name" si no se requiere.
Ne ERROR	<ul style="list-style-type: none"> • La agrupación de subrutinas por Prog "file name" excede de 10 niveles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asegúrese de que Prog "file name" no se usa para retomar desde las subrutinas de la rutina principal. Si se usa, borre cualquier Prog "file name". • Marque los destinos de salto de subrutina y asegure que no se realizan saltos hacia atrás al área original. Asegúrese que los retornos se realizan correctamente.

Stk ERROR	<ul style="list-style-type: none"> • La ejecución de cálculos está excediendo la capacidad del estrato de registro para los valores numéricos o el estrato de registro para los cálculos. • El programa que está funcionando contiene un salto condicional que contiene más de 15 condiciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Simplifique las fórmulas para mantener los estratos de registro dentro de 10 niveles para los valores numéricos y 26 niveles para los cálculos. • Divida la fórmula en dos o más partes.
Mem ERROR	<ul style="list-style-type: none"> • La memoria de valor ampliado especificada no existe. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilice SHIFT Defm para ampliar correctamente el número de memorias de valor.
Arg ERROR	<ol style="list-style-type: none"> ① Especificación de argumento incorrecto para un mando que requiere un argumento. ② No hay suficiente memoria para ampliar el número especificado de memorias de valor. 	<ol style="list-style-type: none"> ① Corrija el argumento. <ul style="list-style-type: none"> • Sci <i>n</i>, Fix <i>n</i>: <i>n</i> = entero de 0 al 9. • Lbl <i>n</i>, Goto <i>n</i>: <i>n</i> = entero de 0 al 9, A hasta Z. • Defm <i>n</i>: <i>n</i> = entero de 0 hasta el número de bytes restantes. ② <ul style="list-style-type: none"> • Mantenga el número de memorias de valor que usa para la operación dentro del número de memorias de valor actualmente disponible. • Simplifique los datos que está tratando de almacenar para mantenerlos dentro de la capacidad de memoria disponible. • Borre los datos que no se necesitan más para dejar espacio libre en la memoria.

Estadísticas:

Desviación estándar: número de datos, media, desviación estándar (dos tipos), suma, suma de los cuadrados, prueba t

Regresión: Número de datos, media de x , media de y , desviación estándar de x (dos tipos), desviación estándar de y (dos tipos), suma de x , suma de y , suma de los cuadrados de x , suma de los cuadrados de y , suma de los cuadrados de x e y , término de constante, coeficiente de regresión, coeficiente de correlación, valor estimado de x , valor estimado de y

Memoria de fórmula:

Almacenamiento de fórmula, recuperación, ejecución, función de tabla, función de resolución, almacenamiento de fórmula al área de programa, recuperación

Variables:

Estándar 26 (ampliable a 476)

Gama de cálculo:

$\pm 1 \times 10^{-99}$ a $\pm 9,999999999 \times 10^{99}$ y 0. La operación interna usa una mantisa de 15 dígitos.

Presentación exponencial:

Norm 1: $10^{-2} > |x|, |x| \geq 10^{10}$

Norm 2: $10^{-9} > |x|, |x| \geq 10^{10}$

Redondeo:

Se realiza de acuerdo al número de dígitos significantes o al número de lugares decimales que se especifica.

Programación**Programación:**

Ingreso, almacenamiento, recuperación, ejecución de programas en el área de programa, edición y borrado de nombres de archivo y contenidos de programa, recuperación por nombre de archivo

Mandos de programa:

Ingreso de variable ($\{\}$), bloqueo de variable (Fixm), salto incondicional (Goto, Lbl), salto condicional $\Rightarrow, \neq \Rightarrow, \blacktriangle$, operadores de relación ($=, \neq, >, <, \geq, \leq$), salto de cuenta (Isz, Dsz), subrutina (Prog) con agrupación de hasta 10 niveles, pausa (Pause)

Función de verificación:

Comprobación de programa; depurado

Area de programa:

Máximo de 4.500 bytes

Generalidades**Sistema de presentación:**

Pantalla de cristal líquido de 16 caracteres \times 4 líneas, mantisa de 10 dígitos y exponente de 2 dígitos para los cálculos, presentaciones binaria, octal, hexadecimal y sexagesimal, valores fraccionarios, números complejos

Presentación de texto:

Hasta 64 caracteres para los mandos de función, mandos de programa, caracteres alfabéticos

Función de verificación de error:

Verifica por cálculos ilegales (usando valores mayores que 10^{100}), saltos ilegales, etc. Indica mediante la presentación de mensaje de error.

Fuente de alimentación:

Principal: Una pila de litio CR2032

Reserva: Una pila de litio CR2032

Consumo de energía:

0,05 W

Duración de pila aproximada:

Principal: 900 horas (presentación continua del cursor destellando)

320 horas (operación continua: 5 minutos de cálculo, 55 minutos de presentación por hora)

2 años (desactivada)

Reserva: 2 años

Apagado automático:

La alimentación se desactiva automáticamente luego de 6 minutos después de la última operación de tecla.

Gama de temperatura ambiente:

0°C - 40°C

Dimensiones:

Cerrada: 15mm (Al) \times 81,5mm (An) \times 157mm (Pr)

Abierta: 11mm (Al) \times 165mm (An) \times 157mm (Pr)

Peso: 133 g (con las pilas)