Calculadora gráfica **HP** 39gII

Guía del usuario

Edición 2
Número de referencia NW249-90005

Historial de impresión

1.ª edición noviembre de 2011

Contenido

Convenciones del manual ..... a
Aviso ..... b

1 Introducción

Operaciones de encendido, apagado y cancelación 1
Pantalla 2
Teclado 4
Menús 9
Formularios de entrada 10
Configuración de Modos 10
Establecimiento de un modo 12
Cálculos matemáticos 13
Representaciones numéricas 19
Números complejos 20
Catálogos y editores 21

2 Aplicaciones y vistas de aplicaciones

Aplicaciones de HP 23
- Biblioteca de aplicaciones 25
- Vistas de aplicaciones 25

Vistas de aplicaciones estándar 28
- Acerca de la Vista simbólica 28
- Definición de una expresión (Vista simbólica) 28
- Cálculo de expresiones 30
- Acerca de la Vista gráfica 32
- Configuración gráfica 32
- Exploración del gráfico 35
- Acerca de la Vista numérica 44
- Configuración de la tabla (configuración de Vista numérica) ... 44
- Exploración de la tabla de números 46
- Creación de una tabla de números propia 47
- Teclas de la tabla Generar su propio 48

3 Aplicación Función

Acerca de la aplicación Función 51
- Introducción a la aplicación Función 51

Análisis interactivo de la aplicación Función 56

4 Aplicación Soluc.

Acerca de la aplicación Soluc. 63
Introducción a la aplicación Soluc. 64
Interpretación de los resultados 67
Múltiples soluciones 69
Uso de variables en ecuaciones 70

5 Aplicación 1Var estadística

Acerca de la Aplicación 1Var estadística 71
Introducción a la aplicación 1Var estadística 71
Introducción y edición de datos estadísticos 75
Estadísticas calculadas 78
Trazado 79
Tipos de gráficas 80
Configuración de la gráfica (Vista de configuración gráfica) 81
Exploración del gráfico 81

6 Aplicación 2Var estadística

Acerca de la aplicación 2Var estadística 83
Introducción a la aplicación 2Var estadística 83
Introducción y edición de datos estadísticos 87
Definición de un modelo de regresión 90
Estadísticas calculadas 92
Trazado 93
Configuración gráfica 95
Solución de problemas de una gráfica 95
Cálculo de valores previstos 97

7 Aplicación Inferencia

Acerca de la aplicación Inferencia 99
Introducción a la aplicación Interferencia 99
Importación de las estadísticas de la muestra 102
Pruebas de hipótesis 105
Una prueba Z de muestra 106
Prueba Z de dos muestras 107
Prueba Z de una proporción 108
Prueba Z de dos proporciones 109
Prueba T de una muestra 111
Prueba T de dos muestras 112
Intervalos de confianza 113
Intervalo Z de una muestra 113
Intervalo Z de dos muestras 114
Intervalo Z de una proporción 115

Intervalo Z de dos proporciones 116
Intervalo T de una muestra 117
Intervalo T de dos muestras 117

8 Aplicación Paramétrica

Acerca de la aplicación Paramétrica 119
Introducción a la aplicación Paramétrica. 119

9 Aplicación Polar

Acerca de la aplicación Polar 123
Introducción a la aplicación Polar 123

10 Aplicación Secuencial

Acerca de la aplicación Secuencial 127
Introducción a la aplicación Secuencial 127

11 Aplicación Finanzas

Acerca de la aplicación Finanzas 131
Introducción a la aplicación Finanzas 131
Diagramas de flujo de efectivo 133
Valor del dinero en función del tiempo (TVM) 134
Realización de cálculos de TVM 135
Cálculo de amortizaciones 136

12 Aplicación Solucion. lineal

Acerca de la aplicación Solucion. lineal 139
Introducción a la aplicación Solucion. lineal 139

13 Aplicación Soluc. de triáng.

Acerca de la aplicación Soluc. de triáng. 143
Introducción a la aplicación Soluc. de triáng. 143

14 Aplicación Exploradores

Aplicación Explorador lineal 147
Aplicación Explor. cuadrático 149
Aplicación Explor. trigonom. 150

15 Ampliación de la biblioteca de aplicaciones

Creación de aplicaciones nuevas basadas en aplicaciones existentes 153
Restablecimiento de una aplicación 155
Anotación de una aplicación con notas 155
Envío y recepción de aplicaciones 155
Administración de aplicaciones 156

16 Uso de funciones matemáticas

Funciones matemáticas....157
Funciones del teclado....157
Menú Matem....160
Funciones matemáticas por categoría....162
Funciones de cálculo....162
Funciones de números complejos....163
Constantes....163
Distribución....164
Trigonometría hiperbólica....168
Entero....169
Funciones de lista....172
Funciones de bucle....172
Funciones de matriz....173
Funciones polinómicas....173
Funciones de probabilidad....174
Funciones de números reales....175
Funciones de prueba....178
Funciones de trigonometría....180
Unidades y constantes físicas....181
Menú Uds....181
Menú Constantes SI....183

17 Listas

Introducción....185
Creación de una lista en el Catálogo de listas....186
Editor de listas....187
Eliminación de listas....189
Listas en la vista de Inicio....189
Funciones de lista....190
Búsqueda de valores estadísticos para listas....193

18 Matrices

Introducción....195
Creación y almacenamiento de matrices....196
Uso de las matrices....197
Aritmética matricial....200
Resolución de sistemas de ecuaciones lineales....203
Funciones y comandos de las matrices....204
Convenciones de argumentos....205
Funciones de matriz....205

19 Notas e información

Catálogo de notas 211

20 Variables y gestión de la memoria

Introducción 219
Almacenamiento y recuperación de variables..... 220
Menú Vars. 222
Variables de Inicio 225
Gestor de memoria 228

21 Programación

Introducción 231
Catálogo de programas 233
Creación de un nuevo programa de Inicio..... 235
Editor de programas 235
Lenguaje de programación de la calculadora HP 39gII..... 246
Programas de aplicaciones..... 251
Comandos de programa 258
Variables y programas..... 283
Funciones de apl. 308

22 Información de referencia

Glosario 317
Restablecimiento de la calculadora HP 39gII..... 319
Borrado de todos los contenidos de la memoria y restablecimiento de la configuración predeterminada 319
Si no se enciende la calculadora..... 319
Pilas 320
Información de funcionamiento 321
Variables 321
Variables de Inicio 321
Variables de aplicación 322
Variables de la aplicación Función 322
Variables de la aplicación Soluc. 323
Variables de la aplicación 1Var estadística 324
Variables de la aplicación 2Var estadística 325
Variables de la aplicación Inferencia 326
Variables de la aplicación Paramétrica 326
Variables de la aplicación Polar..... 327
Variables de la aplicación Secuencial..... 327
Variables de la aplicación Finanzas 328
Variables de la aplicación Solucion. lineal 328
Variables de la aplicación Soluc. de triáng. 329

Variables de la aplicación Explorador lineal 329
Variables de la aplicación Explor. cuadrático 329
Variables de la aplicación Explor. trigonom. 329
Funciones y comandos 330
Funciones del menú Matem. 330
Funciones de apl. 332
Comandos de Programa 333
Constantes 334
Constantes de programa 334
Constantes físicas 335
Mensajes de estado 336
23 Apéndice: información sobre normativas del producto
Aviso de la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) i
Aviso de la Unión Europea iii

Prefacio

Convenciones del manual

Este manual utiliza las convenciones siguientes para representar las teclas y las opciones de menú utilizadas para realizar las operaciones descritas.

- Las pulsaciones de teclas se representan del siguiente modo:

  [ENTER ANS], [COS ACOS F], [Home Modes], etc.

- Las teclas secundarias, es decir las funciones a las que se accede pulsando antes la tecla [SHIFT], se representan del siguiente modo:

  [SHIFT] *BORRAR*, [SHIFT] *MODOS*, [SHIFT] *ACOS*, etc.

- Los números y letras se representan de la forma habitual:

  5, 7, A, B, etc.

- Las opciones de menú, es decir, las funciones que se seleccionan mediante las teclas de menú de la parte superior del teclado, se representan del siguiente modo:
  STO ▸, CANC., OK.

- Los campos de los formularios de entrada y los elementos de las listas de selección se representan del siguiente modo:

  `Función`, `Polar`, `Paramétrica`

- Las entradas del usuario en la línea de comandos o en los formularios de entrada se representan del siguiente modo:

  $2*X^2-3X+5$

Aviso

Este manual y los ejemplos contenidos en él se ofrecen tal cual y están sujetos a cambio sin previo aviso. En la medida en que la ley lo permita, Hewlett-Packard Company no ofrece ninguna garantía expresa ni implícita de ningún tipo en relación con este manual y renuncia expresamente a las garantías implícitas y condiciones de comerciabilidad y adecuación a un fin determinado, y Hewlett-Packard Company no se hará responsable de ningún error o daño imprevisto o consecuente en relación con la provisión, el rendimiento o el uso de este manual ni de los ejemplos en él contenidos.

© 1994–1995, 1999–2000, 2003–2006, 2010–2011 Hewlett-Packard Development Company, L.P.

Los derechos de los programas que controla la calculadora HP 39gII están registrados y tienen todos los derechos reservados. También queda prohibida la reproducción, adaptación o traducción de estos programas sin el previo consentimiento por escrito de Hewlett-Packard Company.

Para obtener información sobre la garantía del hardware, consulte la Guía de inicio rápido de HP 39gII.

Para obtener información sobre las normativas e información medioambiental, consulte la Guía de inicio rápido de HP 39gII.

1

Introducción

Operaciones de encendido, apagado y cancelación

Encendido

Pulse [ON/C OFF] para encender la calculadora.

Cancelación

Cuando la calculadora esté encendida, la tecla [ON/C OFF] cancela la operación actual.

Apagado

Pulse [SHIFT] *DESACTIV.* para apagar la calculadora.

Para ahorrar energía, la calculadora se apaga automáticamente tras varios minutos de inactividad. Se guarda toda la información almacenada y visualizada.

El indicador aparece cuando deba cambiar las pilas de la calculadora.

Vista de Inicio

La vista de Inicio es la vista principal de la calculadora y es común para todas las aplicaciones. Si desea realizar cálculos o quiere salir de la actividad actual (es decir, de una aplicación, un programa o un editor), pulse [Home Modes]. Todas las funciones matemáticas están disponibles en la vista de Inicio. El nombre de la aplicación actual se muestra en el título de la vista de Inicio.

Cubierta protectora

La calculadora incluye una cubierta protectora para proteger la pantalla y el teclado. Retire la cubierta tirando de ambos lados hacia abajo.

Puede invertir la cubierta deslizante y deslizarla hacia la parte trasera de la calculadora. Esto le ayudará a tener controlada la cubierta cuando utilice la calculadora.

Para alargar la vida de la calculadora, coloque siempre la cubierta sobre la pantalla y el teclado cuando no la utilice.

Pantalla

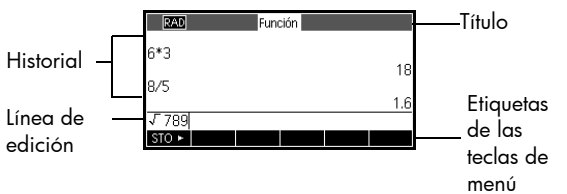
Ajuste del contraste

Para ajustar el contraste, pulse y mantenga pulsada [ON/C OFF] y, a continuación, pulse las teclas [+ Σ _] o [- ∠ W] para incrementar o reducir el contraste. El contraste cambia cada vez que pulsa las teclas [+ Σ _] o [- ∠ W].

Borrado de la pantalla

- Pulse *CANCELAR* para borrar la línea de edición.
- Pulse [SHIFT] *BORRAR* para borrar una línea de edición activa y vuelva a pulsar para borrar el historial de visualización.

Partes de la pantalla



Etiquetas de las teclas de menú. La fila superior de las teclas del teclado de la calculadora HP 39gII (F1-F6) son las teclas de menú. Estas teclas permiten acceder a los elementos de menú que aparecen en la parte inferior de la pantalla. STO ▸ es la etiqueta de la primera tecla de menú de la imagen superior. "Pulse STO ▸ " significa que debe pulsar la tecla de menú F1.

Línea de edición. La línea de la entrada actual.

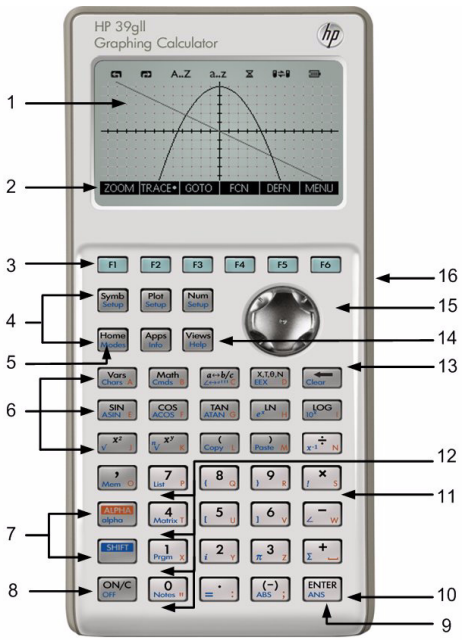
Historial. La pantalla Inicio ([Home Modes]) muestra hasta 6 líneas de historial: la entrada y la salida más recientes. Las líneas anteriores quedan desplazadas fuera de la parte superior de la pantalla, pero se retienen en memoria.

Título. El nombre de la aplicación actual se muestra en la parte superior de la vista de Inicio. RAD o GRAD especifica si el modo angular actual está en radianes o en grados. Los símbolos ▼ y ▲ indican que hay más historial para visualizar. Pulse ▼ y ▲ para desplazarse y ver el historial.

Indicadores. Los indicadores son símbolos que aparecen sobre la barra de título y ofrecen información de estado importante.

Indicador	Descripción
	Para activar, pulse SHIFT. La tecla secundaria está activa para la pulsación siguiente. Para cancelar, pulse SHIFT de nuevo.
A..Z	Para activar, pulse ALPHA. Alfa está activa para la pulsación siguiente. Para bloquear, pulse ALPHA de nuevo. Para cancelar, pulse ALPHA una tercera vez.
a..z	Para activar, pulse ALPHA SHIFT. Alfa en minúsculas está activa para la pulsación siguiente. Para bloquear, pulse ALPHA de nuevo. Para cancelar, pulse ALPHA una tercera vez. Para cambiar a mayúsculas, pulse SHIFT.
	Batería baja.
	Ocupada.
	Los datos se están transfiriendo por cable.

Teclado

Número	Función	HP 39gII
1	Pantalla de 256 x 128 píxeles	
2	Menú contextual	
3	Teclas de menú F1-F6	
4	Teclas de aplicaciones de HP	
5	Modos	
6	Funciones matemáticas y científicas habituales	
7	Teclas secundarias	
8	Encendido (cancelar)	
9	Última respuesta (RESP)	
10	Tecla de aceptación	
11	Entrada alfabética	
12	Catálogos y editores	
13	Retroceso (Borrar)	
14	Tecla de ayuda	
15	Teclas del cursor	
16	Conectividad USB	

Teclas de menú

- En el teclado de la calculadora, las teclas de la fila superior de teclas (etiquetas F1-F16) se llaman teclas de menú. Sus significados dependen del contexto; es decir, de la vista en la que se encuentra.
- La línea inferior de la pantalla muestra las etiquetas de los significados actuales de las teclas de menú.

Teclas de control de las aplicaciones

Las teclas de control de las aplicaciones son:

Tecla	Significado
Symb	Muestra la Vista simbólica de la aplicación actual.

Tecla	Significado (Continuación)
Plot Setup	Muestra la Vista gráfica de la aplicación actual.
Num Setup	Muestra la Vista numérica de la aplicación actual.
Home Modes	Muestra la vista de Inicio para realizar cálculos.
Apps Info	Muestra el menú Biblioteca de aplicaciones.
Views Help	Muestra el menú VISTAS.

Teclas de entrada/ edición

Las teclas de entrada y edición son:

Tecla	Significado
ON/C OFF *(CANCELAR)*	Cancela la operación actual si la calculadora está encendida al pulsar ON/C OFF. Pulse SHIFT y, a continuación, *DESACTIV.* para apagar la calculadora.
SHIFT	Accede a la función impresa en la esquina inferior izquierda de una tecla.
ALPHA	Accede a los caracteres alfabéticos impresos en la esquina inferior derecha de una tecla. Pulse ALPHA dos veces para bloquear esta función secundaria e introducir una cadena de caracteres.
ENTER ANS	Introduce una entrada o ejecuta una operación. En los cálculos, ENTER ANS actúa como "=". Cuando aparece OK o INICIO como tecla de menú, ENTER ANS actúa igual que si se pulsara OK o INICIO.
(−) ABS ;	Introduce un número negativo. Para introducir –25, pulse (−) ABS ; 25. *Nota: no se trata de la misma operación que la que realiza la tecla de resta* (− W).

Tecla	Significado (Continuación)
X,T,θ,N EEX D	Introduce la variable independiente insertando *X*, *T*, θ o *N* en la línea de edición, según la aplicación activa en cada momento.
Clear	Tecla de retroceso. Borra el carácter a la izquierda del cursor.
SHIFT *BORRAR*	Borra todos los datos de la pantalla. En una pantalla de configuración, por ejemplo en Configuración gráfica, SHIFT *BORRAR* devuelve todos los parámetros a sus valores predeterminados.
◀ ▶ ▲ ▼	Desplaza el cursor por la pantalla. Pulse SHIFT en primer lugar para ir al principio, al final, a la parte superior o a la parte inferior.
SHIFT *CARACT.*	Muestra un menú con todos los caracteres disponibles. Para introducir un carácter, utilice las teclas de flecha para resaltarlo y pulse OK. Para seleccionar varios caracteres, selecciónelos y pulse ECO; a continuación, pulse OK.

Pulsaciones de teclas secundarias

Existen dos teclas secundarias que se utilizan para acceder a las operaciones y a los caracteres impresos en la parte inferior de las teclas: SHIFT y ALPHA.

Tecla	Descripción
SHIFT	Pulse SHIFT para acceder a las operaciones impresas en la parte inferior o en la esquina inferior izquierda de una tecla. Por ejemplo, para acceder al formulario de entrada de Modos, pulse SHIFT y, a continuación, pulse Home Modes, ya que la palabra Modos aparece serigrafiada en la parte inferior de la tecla Inicio.

Tecla	Descripción (Continuación)
[ALPHA]	Pulse la tecla [ALPHA] para acceder al carácter alfabético serigrafiado en la esquina inferior derecha de una tecla. Por ejemplo, para escribir Z, pulse [ALPHA] y, a continuación, pulse [π 3 Z], ya que la letra Z está serigrafiada en la esquina inferior derecha de la tecla [π 3 Z]. Para una letra en minúsculas, pulse [ALPHA] y, a continuación, pulse [SHIFT]. Para introducir más de una letra, pulse de nuevo [ALPHA] para bloquear la tecla secundaria Alfa.

Ayuda

Pulse [SHIFT] [Views Help] (Ayuda) para entrar en el sistema de ayuda integrada de la calculadora HP 39gII. El sistema de ayuda siempre se abre en la vista o en el contexto actual y proporciona información sobre la vista actual y sus elementos de menú. En el sistema de ayuda, puede desplazarse hasta otros temas y buscar ayuda para cualquier vista o comando.

Ejemplo:

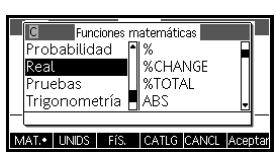
Pulse [Apps Info] y seleccione Función. Pulse [SHIFT] [Views Help] (Ayuda) para obtener ayuda para la aplicación Función.

Teclas matemáticas

Inicio ([Home Modes]) es el lugar donde se realizan los cálculos.

Teclas del teclado. Las operaciones más comunes están disponibles desde el teclado, como las funciones aritméticas (como [Σ + _]) y trigonométricas (como [SIN ASIN E]). Pulse [ENTER ANS] para completar la operación: [SHIFT] [√ x² J] 256 [ENTER ANS] muestra 16.

Menú Matem. Pulse [Math Cmds B] para abrir el menú Matem. El menú Matem. es una lista completa de las funciones matemáticas que no aparecen en el teclado. También incluye las categorías de otras funciones y constantes. Las funciones se agrupan por categoría, clasificadas en orden alfabético desde `Cálculo` hasta `Trigonometría`.



- Utilice las flechas hacia abajo y hacia arriba para desplazarse por la lista. Utilice las flechas derecha e izquierda para desplazarse entre las columnas de categoría y elemento.
- Pulse OK para insertar el comando seleccionado en la línea de edición en la posición actual del cursor.
- Pulse CANC. para cerrar el menú Matem. sin seleccionar un comando.
- Pulse UNIDS para adjuntar las unidades a un número de la línea de edición.
- Pulse FÍS. para ver un menú de constantes físicas de los ámbitos de la química, la física y la mecánica cuántica. Puede utilizar estas constantes en los cálculos.
- Pulse MATEM. para volver al menú Matem.

Consulte el capítulo *Uso de funciones matemáticas* para obtener más información.

SUGERENCIA Cuando utilice el menú Matem. o cualquier otro menú de la calculadora HP 39gII, las categorías y los elementos aparecen numerados para mayor comodidad. Por ejemplo, `REP` es el primer elemento bajo `Bucle`, que es la octava categoría. Con el menú Matem. abierto, pulse 8 Q 1 X para insertar la función `REP` en la línea de edición en la posición del cursor. Si hay más de 9 elementos en una categoría, se utilizan las letras `A`, `B`, `C`, etc. Por ejemplo, la categoría Matriz utiliza el número `8`. En esta categoría, el comando `RREF` utiliza la letra `H`. Con el menú Matem. abierto, pulse 9 R LN H para insertar el comando `RREF` en la línea de edición. No es necesario pulsar ALPHA para acceder a la letra deseada.

Comandos de programa

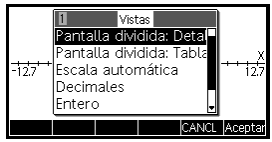
Al pulsar SHIFT *CMDS* aparece la lista de Comandos de programa. Consulte el capítulo *Programación* para obtener más información.

Teclas inactivas

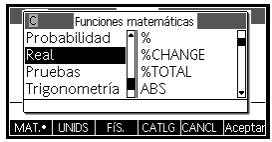
Si pulsa una tecla que no tiene ninguna función en el contexto actual, aparece un símbolo de advertencia como este: ⚠. No se emite ningún sonido.

Menús

Los menús ofrecen una serie de elementos. Los menús se muestran en 1-3 columnas.



- La flecha ▼ indica que hay más elementos a continuación.
- La flecha ▲ indica que hay más elementos anteriores.



Búsquedas en un menú

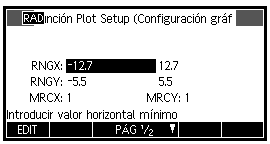
- Pulse ▼ o ▲ para desplazarse por la lista. Si pulsa SHIFT ▼ o SHIFT ▲, irá al final o al principio de la lista. Resalte el elemento que desea seleccionar y pulse OK (o ENTER).
- Si hay dos columnas, la columna izquierda muestra categorías generales y la derecha muestra contenidos específicos dentro de una categoría. Resalte una categoría general en la columna izquierda y, a continuación, resalte un elemento de la columna derecha. La lista de la columna derecha cambia al resaltar una categoría distinta.
- Si hay tres columnas, la columna izquierda muestra una categoría general, mientras que la segunda columna muestra una práctica categoría subordinada. Resalte una categoría general y, a continuación, resalte la categoría subordinada que le interese. Finalmente, seleccione un elemento de la tercera columna.
- Para buscar un elemento en una lista rápidamente, escriba el número o la letra de la categoría seguido por el número o la letra del elemento. Por ejemplo, para encontrar la categoría Lista en Math, pulse 7.

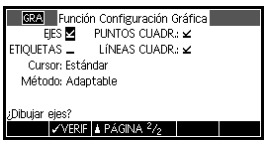
Cancelación de un menú

Pulse ON/C (para *CANCELAR)* o CANC. Esta acción cancela la operación en curso.

Formularios de entrada

Un formulario de entrada muestra diversos campos de información que puede examinar y especificar. Tras resaltar el campo que desea editar, puede introducir o editar un número (o expresión). También puede seleccionar opciones de una lista (SELEC.). Algunos formularios de entrada incluyen elementos para su activación (✓VERIF). Vea a modo de ejemplo los formularios de entrada siguientes.





Restauración de los valores del formulario de entrada

Para restaurar el valor predeterminado de un campo de un formulario de entrada, desplace el cursor hacia dicho campo y pulse Clear . Para restaurar los valores predeterminados de todos los campos del formulario de entrada, pulse SHIFT *BORRAR*.

Configuración de Modos

El formulario de entrada Modos se utiliza para definir los modos de Inicio.

SUGERENCIA

Aunque la configuración numérica de Modos solo afecta a Inicio, la configuración de ángulo controla Inicio y la aplicación actual. La configuración de ángulo seleccionada en Modos es la configuración utilizada en Inicio y en la aplicación actual. Para seguir configurando una aplicación, utilice las teclas *CONF.* (SHIFT Symb , SHIFT Plot Setup , y SHIFT Num Setup).

Pulse SHIFT Home Modes (Modos) para acceder al formulario de entrada de Modos de Inicio. Pulse PÁG 1/2 (F4) para acceder a la segunda página del formulario y pulse PÁG 2/2 (F3) para volver a la primera página.

Configuración	Opciones
Modo angular	Los valores de los ángulos son: **Grados.** 360 grados en un círculo. **Radianes.** 2π radianes en un círculo. El modo angular definido se utiliza en Inicio y en la aplicación actual. De este modo, se garantiza que los cálculos trigonométricos realizados en la aplicación actual y en Inicio dan los mismos resultados.
Formato de núm.	El modo de formato de número definido se utiliza en todos los cálculos de la vista de Inicio. **Estándar.** Visualización de gran precisión. **Fijos.** Muestra los resultados redondeados a un número de posiciones decimales. Ejemplo: 123,456789 se convierte en 123,46 en el formato Fijados 2. **Científico.** Muestra los resultados con un exponente, un dígito a la izquierda del punto decimal y el número especificado de posiciones decimales. Ejemplo: 123,456789 se convierte en 1,23E2 en el formato Científico 2. **Ingeniería.** Muestra el resultado con un exponente que es un múltiplo de 3 y el número especificado de dígitos significativos después del primero. Ejemplo: 123,456E7 se convierte en 1,23E9 en el formato Ingeniería 2.
Compleja	Si se activa, permite operaciones con números completos; de lo contrario, solo se permiten operaciones con números reales.
Idioma	Seleccione su preferencia de idioma para los menús y formularios de entrada.
Tamaño de fuente	Seleccione una fuente más pequeña o más grande para la visualización.

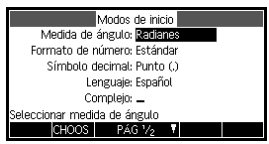
Configuración	Opciones (Continuación)
Nombre de la calculadora	Introduzca un nombre descriptivo que identifique su calculadora a efectos del kit de conectividad de la calculadora HP 39gII.
Vis. libro texto	Active o desactive la visualización en formato libro de texto para las expresiones introducidas en las vistas de Inicio y simbólica.

Establecimiento de un modo

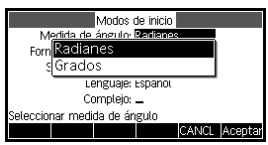
En este ejemplo se muestra cómo cambiar el modo angular del modo predeterminado, radianes, a grados para la aplicación actual. El procedimiento es el mismo para cambiar el formato de número, el idioma y los modos de números complejos.

1. Pulse SHIFT *MODOS* para abrir el formulario de entrada de `Modos de inicio`.

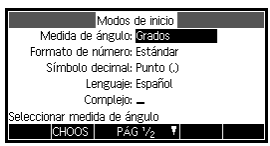
   El cursor (resaltado) se encuentra en el primer campo, `Modo angular`.



2. Pulse SELEC. para ver una lista de opciones.



3. Utilice las teclas de flecha hacia arriba y hacia abajo para seleccionar Grados y pulse OK. El modo angular pasa a Grados.



4. Pulse Home Modes para volver a Inicio.

SUGERENCIA Si un formulario de entrada tiene diversas opciones para un campo, puede pulsar Σ^{+}_{-} para navegar por las distintas opciones en lugar de utilizar SELEC. .

Cálculos matemáticos

Las operaciones matemáticas que se utilizan con más frecuencia están disponibles desde el teclado. Acceda al resto de funciones matemáticas a través del menú Matem. (Math Cmds B).

Para acceder a los comandos de programación, pulse SHIFT *CMDS*. Consulte el capítulo *Programación* para obtener más información.

Dónde empezar

El punto de partida de la calculadora es la vista de Inicio (Home Modes). Puede realizar todos los cálculos aquí y acceder a todas las operaciones de Math Cmds B .

Introducción de expresiones

- Introduzca una expresión en la calculadora HP 39gII en el mismo orden de izquierda a derecha en el que escribiría la expresión. Esto se conoce como *entrada algebraica*.
- Para introducir funciones, seleccione la tecla o el elemento de menú Matem. para dicha función. También puede introducir una función si escribe su nombre con las teclas alfabéticas.
- Pulse ENTER ANS para evaluar la expresión que tiene en la línea de edición (donde parpadea el cursor). Una *expresión* puede contener números, funciones y variables.

Ejemplo Calcule $\frac{23^2 - 14\sqrt{8}}{-3}\ln(45)$:

(Copy L) 23 x^2 J

(−) W 14

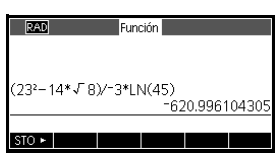
× S SHIFT x^2 J 8

) Paste M

x^{-1} ÷ N (−) ABS ; 3 × S

e^x LN H 45) Paste M

ENTER ANS



Resultados largos

Si el resultado es demasiado largo y no cabe en la línea de visualización, o si desea ver una expresión en formato de libro de texto, pulse ▲ para resaltarla y, a continuación, pulse MOSTR. .

Números negativos

Escriba [(–) ABS ;] para iniciar un número negativo o para insertar un signo negativo.

Para elevar un número negativo a una potencia, inclúyalo entre paréntesis. Por ejemplo, $(–5)^2 = 25$, mientras que $–5^2 = –25$.

Notación científica (potencias de 10)

Un número como 5×10^4 o 3.21×10^{-7} se escribe en *notación científica*, es decir, en potencias de diez. Es más sencillo que trabajar con números como 50000 o 0,000000321. Para introducir números como estos, utilice *EEX*. Es más sencillo que utilizar [× S] 10 [x^y K].

Ejemplo

Calcule $\dfrac{(4 \times 10^{-13})(6 \times 10^{23})}{3 \times 10^{-5}}$

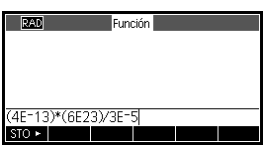
[(Copy L] 4 [SHIFT] *EEX* [(–) ABS ;]

13 [) Paste M]

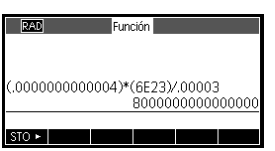
[× S] [(Copy L] 6 [SHIFT] *EEX*

23 [) Paste M]

[÷ N] 3 [SHIFT] *EEX* [(–) ABS ;] 5



[ENTER ANS]



Multiplicación explícita e implícita

La multiplicación *implícita* tiene lugar cuando aparecen dos operandos sin un operador en medio. Si introduce `AB`, por ejemplo, el resultado es `A*B`.

Sin embargo, es aconsejable incluir el signo de multiplicación para aclarar cuándo se espera una multiplicación en una expresión. Es más claro introducir `AB` como `A*B`.

Paréntesis

Debe utilizar paréntesis para incluir los argumentos de las funciones, como SEN(45). Puede omitir el paréntesis final del final de la línea de edición. La calculadora lo introduce automáticamente.

Los paréntesis también son importantes para especificar el orden de la operación. *Sin* paréntesis, la calculadora HP 39gII calcula según el orden de *precedencia algebraica* (el tema siguiente). A continuación encontrará algunos ejemplos que utilizan paréntesis.

Si se introduce...	Se calcula...
SIN ASIN E 45 Σ + _ SHIFT π	sen (45 + π)
SIN ASIN E 45) Paste M Σ + _ SHIFT π	sen (45) + π
SHIFT √ x² J 85 ! × S 9	$\sqrt{85} \times 9$
SHIFT √ x² J (Copy L 85 ! × S 9) Paste M	$\sqrt{85 \times 9}$

Orden de evaluación de precedencia algebraica

Las funciones de una expresión se evalúan en el orden de precedencia siguiente. Las funciones con la misma precedencia se evalúan de izquierda a derecha.

1. Expresiones entre paréntesis. Los paréntesis anidados se evalúan de dentro hacia fuera
2. Funciones de prefijos, como SEN y LOG
3. Funciones de sufijo, como !
4. Función de potencia, ^, RAÍZN
5. Negación, multiplicación y división
6. Suma y resta
7. AND y NOT
8. OR y XOR
9. Argumento izquierdo de | (Where)
10. Equivale a, =

Números más grandes y más pequeños

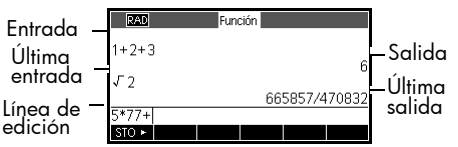
La calculadora HP 39gII representa como cero 1×10^{-499} (así como todos los números inferiores a este valor). El número más grande visualizado es $9{,}9999999999 \times 10^{499}$. Un resultado mayor se visualiza como este número.

Borrado de números

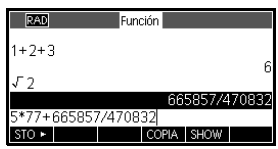
- [Clear] borra el carácter a la izquierda del cursor; es decir, se trata de una tecla de espaciado.
- *CANCELAR* ([ON/C OFF]) borra la línea de edición.
- [SHIFT] *BORRAR* borra las entradas y salidas de la pantalla, incluido el historial de visualización.

Uso de resultados anteriores

La pantalla Inicio ([Home Modes]) muestra entre 4 y 6 líneas de historial de entrada/salida. Desplácese para ver un número ilimitado (excepto por la memoria) de líneas anteriores. Puede recuperar y reutilizar cualquiera de estos valores o expresiones.



Cuando se resalta una entrada o resultado anterior (pulsando ▲), aparecen las etiquetas de menú COPIAR y MOSTR. .



Copia de una línea anterior

Resalte la línea (pulse ▲) y pulse COPIAR. El número (o la expresión) se copia en la línea de edición.

Las últimas entradas siempre se copian en el portapapeles; por lo tanto, en la mayoría de casos basta con pegar un resultado reciente. Pulse [SHIFT] [) Paste M] para abrir el portapapeles, utilice ▼ y ▲ para resaltar el resultado deseado y pulse OK .

Reutilización del último resultado

Pulse [SHIFT] *ANS* (última respuesta) para colocar el último resultado de la pantalla Inicio en una expresión. *ANS* es una variable que se actualiza cada vez que pulsa [ENTER ANS] .

Repetición de una línea anterior

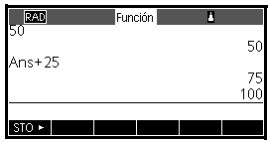
Para repetir la última línea, pulse [ENTER ANS] . Si la última línea es una expresión que contiene *ANS*, el cálculo se repite varias veces.

Ejemplo

Vea de qué modo [SHIFT] *ANS* recupera y reutiliza el último resultado (50), y [ENTER ANS] actualiza *ANS* (de 50 a 75 a 100).

50 [ENTER ANS] [Σ +] 25

[ENTER ANS] [ENTER ANS]



Puede utilizar el último resultado como la primera expresión de la línea de edición sin pulsar [SHIFT] *ANS*. Si pulsa [Σ +], [∠ −], [! ×], [x^{-1} ÷], (u otros operadores que requieran un argumento anterior) se introduce automáticamente *ANS* antes del operador.

Puede reutilizar cualquier otra expresión o valor de la pantalla Inicio si resalta la expresión (con las teclas de flecha) y, a continuación, pulsa COPIAR.

La variable *ANS* es diferente de los números del historial de visualización de Inicio. El valor de *ANS* se almacena internamente con toda la precisión del resultado calculado, mientras que los números visualizados se ajustan al modo de visualización.

SUGERENCIA

Cuando se recupera un número de *ANS*, se obtiene el resultado con toda precisión. Cuando se recupera un número del historial de visualización de Inicio, se obtiene exactamente lo que aparecía en pantalla.

Si pulsa [ENTER ANS] se evalúa (o se vuelve a evaluar) la última entrada, mientras que si se pulsa [SHIFT] *ANS*, se copia el último resultado (como *ANS*) en la línea de edición.

Copia y pegado

Además de la tecla de menú COPIAR que permite copiar expresiones de la vista de Inicio, hay un portapapeles más universal que puede utilizar para copiar y pegar. Puede utilizar el valor o la expresión que desee en la mayoría de los campos o el historial de la vista de Inicio (p. ej. F1(x) en la aplicación Función) y, a continuación, copiarlo en la línea de edición o en otro campo compatible. Para copiar un valor o una expresión en el portapapeles, pulse [SHIFT] [Copy (] . Para abrir el portapapeles para seleccionar y pegar un valor o una expresión, pulse [SHIFT] [Paste)] .

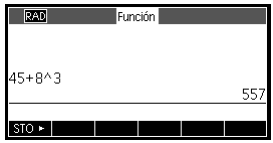
Almacenamiento de un valor en una variable

Puede guardar una respuesta en una variable y utilizar la variable en cálculos posteriores. Hay 27 variables disponibles para almacenar valores reales. De la *A* a la *Z* y θ. Consulte el capítulo *Variables y gestión de memoria* para obtener más información sobre las variables. Por ejemplo:

1. Realice un cálculo.

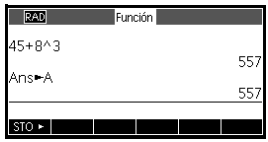
45 [Σ +] 8 [∛ x^y] 3

[ENTER ANS]



2. Almacene el resultado en la variable *A*.

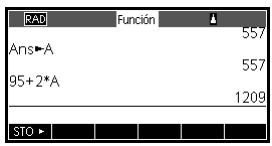
STO ► [ALPHA] A [ENTER ANS]



3. Realice otro cálculo utilizando la variable *A*.

95 [Σ +] 2 [∫ × s] [ALPHA]

A [ENTER ANS]



Acceso al historial de visualización

Pulse ▲ para activar el resaltado en el historial de visualización. Mientras el resaltado está activo, el menú y las teclas siguientes resultan muy útiles:

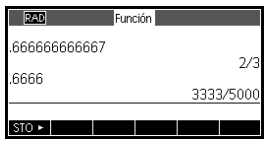
Tecla	Función
▲, ▼	Permite desplazarse por el historial de visualización.
COPIAR	Copia la expresión resaltada a la posición del cursor en la línea de edición.
MOSTR.	Muestra la expresión actual mediante Vis. libro texto.
Clear	Borra la expresión resaltada del historial de visualización, a menos que haya un cursor en la línea de edición.
SHIFT *BORRAR*	Borra todas las líneas del historial de visualización y la línea de edición.

Borrado del historial de visualización

Es aconsejable borrar el historial de visualización ([SHIFT] *BORRAR*) cuando acabe de trabajar en Inicio. El borrado del historial de visualización ayuda a ahorrar memoria de la calculadora. Recuerde que *todas* las entradas y los resultados anteriores se guardan hasta que se borran.

Representaciones numéricas

Conversión de decimales en fracciones



Cualquier resultado decimal puede visualizarse como un decimal, una fracción o un número combinado. Introduzca la expresión

en la vista de Inicio y, a continuación, pulse $\boxed{\int^{d/dx}_{c}}$ para cambiar entre fracción, número combinado y representaciones decimales del resultado numérico. Por ejemplo, introduzca 18/7 para ver el resultado decimal: 2,5714…. Pulse $\boxed{\int^{d/dx}_{c}}$ una vez para ver $\frac{18}{7}$ y vuelva a pulsar para ver $2+\frac{4}{7}$. La calculadora HP 39gII aproximará las representaciones de fracciones y números combinados cuando no puedan encontrarse los valores exactos. Introduzca $\sqrt{5}$ para ver la aproximación decimal: 2,236…. Pulse $\boxed{\int^{d/dx}_{c}}$ una vez para ver $\frac{930249}{416020}$ y vuelva a pulsar para ver $2+\frac{98209}{416020}$. Si pulsa $\boxed{\int^{d/dx}_{c}}$ una tercera vez, volverá a la representación decimal original.

Conversión de decimales en grados, minutos y segundos

Cualquier resultado decimal se puede mostrar en formato hexadecimal; es decir, en unidades subdivididas en grupos de 60. Aquí se incluyen grados, minutos y segundos, así como horas minutos y segundos. Por ejemplo, introduzca $\frac{11}{8}$ para ver el resultado decimal: 1,375. Pulse $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\int^{d/dx}_{c}}$ para ver $1°22'30''$. Pulse $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\int^{d/dx}_{c}}$ de nuevo para volver a la representación decimal. Cuando no sea posible ofrecer un resultado exacto, la calculadora HP 39gII ofrecerá la mejor aproximación. Introduzca de nuevo $\sqrt{5}$ para ver la aproximación decimal: 2,236…. Pulse $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\int^{d/dx}_{c}}$ para ver $2°14'9.844719''$.

Números complejos

Resultados complejos

Si se selecciona el modo Complejo, la calculadora HP 39gII puede devolver un número complejo como resultado de algunas funciones matemáticas. Un número complejo se muestra como $x + y \times i$. Por ejemplo, si se introduce $\sqrt{-1}$, se devuelve i y si se introduce (4,5), se devuelve $4 + 5 \times i$.

Introducción de números complejos

Introduzca el número en alguno de los formatos siguientes, donde *x* es la parte real, *y* es la parte imaginaria e i es la constante imaginaria, $\sqrt{-1}$:

- (x, y), o bien
- $x + iy$.

Para introducir i:

- pulse SHIFT ALPHA LOG ; o bien,
- pulse las teclas Math Cmds B, ▲ o ▼ para seleccionar `Constante`, ▶ para pasar a la columna derecha del menú, ▼ para seleccionar i, y OK.

Almacenamiento de números complejos

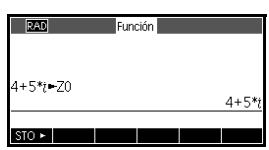
Hay diez variables disponibles para almacenar números complejos: de Z0 a Z9. Para guardar un número complejo en una variable:

- Introduzca el número complejo, pulse STO ▸, introduzca la variable en la que desea almacenar el número y pulse ENTER ANS.

(Copy L 4 , Mem O 5) Paste M

STO ▸

ALPHA Z 0 ENTER ANS



Catálogos y editores

La calculadora HP 39gII tiene diversos catálogos y editores. Puede utilizarlos para crear y manipular objetos. Estos acceden a objetos con datos almacenados (listas de números o notas con texto) que son independientes de las aplicaciones, así como notas y programas vinculados con la aplicación de HP actual.

- Un *catálogo* enumera elementos que puede eliminar o transmitir, como por ejemplo, una aplicación.
- Un *editor* permite crear o modificar elementos y números; por ejemplo, una nota o una matriz.

Catálogo/Editor	**Pulsaciones de tecla**	**Creación y edición**
Biblioteca de aplicaciones	Apps Info	Aplicaciones de HP
Información	SHIFT Apps Info (Información)	Notas vinculadas a la aplicación actual de HP
Lista	SHIFT 7 List P (Lista)	Listas
Matriz	SHIFT 4 Matrix T (Matriz)	Matrices y vectores
Programa	SHIFT 1 Prgm X (Prgm)	Programas
Notas	SHIFT 0 Notes θ (Notas)	Notas

2

Aplicaciones y vistas de aplicaciones

Aplicaciones de HP

Las aplicaciones de HP son aplicaciones diseñadas para el estudio y la exploración de una rama de las matemáticas o para la resolución de problemas diversos. En la tabla siguiente aparecen los nombres de las distintas aplicaciones de HP junto con una descripción.

Nombre de la aplicación	**Utilice esta aplicación para:**
Función	Funciones rectangulares con valores reales *y* en función de *x*. Ejemplo: $y = 2x^2 + 3x + 5$.
Soluc.	Ecuaciones en una o más variables con valor real. Ejemplo: $x + 1 = x^2 - x - 2$.
1Var estadística	Datos estadísticos de una variable (*x*)
2Var estadística	Datos estadísticos de dos variables (*x* e *y*)
Inferencia	Intervalos de confianza y pruebas de hipótesis basados en las distribuciones Normal y T de Student.
Paramétrica	Relaciones paramétricas *x* e *y* en función de *t*. Ejemplo: $x = \cos(t)$ e $y = \text{sen}(t)$.
Polar	Funciones polares *r* en función de un ángulo θ. Ejemplo: $r = 2\cos(4\theta)$.

Nombre de la aplicación	Utilice esta aplicación para: (Continuación)
Secuencial	Funciones secuenciales *U* en función de *n*, o en función de términos anteriores en la misma o en otra secuencia, como U_{n-1} y U_{n-2}. Ejemplo: $U_1 = 0$, $U_2 = 1$ y $U_n = U_{n-2} + U_{n-1}$.
Finanzas	Problemas de valor temporal del dinero (TVM) y tablas de amortización.
Solucion. lineal	Soluciones para conjuntos de dos o tres ecuaciones lineales.
Soluc. de triáng.	Se desconocen los valores de las longitudes y ángulos de los triángulos.
Transmisor de datos	Datos en tiempo real recogidos mediante sensores científicos.

Además de estas aplicaciones, que tienen múltiples usos, la calculadora HP 39gII incluye tres aplicaciones para la exploración de familias de funciones: los exploradores lineal, cuadrático y trigonom. Estas aplicaciones conservan los datos para que sea posible recuperarlos tal como se han dejado, pero no han sido diseñadas para ser personalizadas y guardadas como otras aplicaciones de HP.

Cuando se utiliza una aplicación para explorar una lección o resolver un problema, se agregan datos y definiciones en la vista de aplicaciones. Toda esta información se guarda en la aplicación de forma automática. Puede volver a la aplicación en cualquier momento y recuperar la información. O bien, puede guardar la aplicación bajo el nombre deseado y utilizar la aplicación original para otro problema o con otra finalidad. Consulte el capítulo *Ampliación de la biblioteca de Aplets* para obtener más información sobre cómo personalizar y guardar las aplicaciones de HP.

Biblioteca de aplicaciones

Las aplicaciones se guardan en la biblioteca de aplicaciones.

Para abrir una aplicación

Pulse [Apps Info] para ver el menú de la biblioteca de aplicaciones. Seleccione la aplicación o pulse INICIO o [ENTER ANS].

Para volver a Inicio desde una aplicación, pulse [Home Modes] en cualquier momento.

Vistas de aplicaciones

Todas las aplicaciones de HP utilizan el mismo conjunto de vistas y por ello son fáciles de aprender y utilizar. Existen tres vistas principales: la Vista simbólica, la Vista gráfica y la Vista numérica. Estas vistas están basadas en las representaciones simbólica, gráfica y numérica de los objetos matemáticos y se accede a ellas a través de las teclas [Symb], [Plot Setup] y [Num Setup] de la parte superior del teclado. Sus teclas secundarias permiten acceder a la configuración de las vistas. También se incluye otra vista adicional definida por el usuario, Info, que permite agregar notas a una aplicación. Finalmente, la tecla Vistas permite acceder a otras vistas especiales que pueda tener una aplicación. Tenga en cuenta que no todas las aplicaciones de HP ofrecen las 7 vistas estándar y no todas incluyen vistas adicionales en la tecla Vistas. El ámbito y la complejidad de cada aplicación determinan su conjunto de vistas. Sin embargo, las vistas que se ofrecen están basadas en estas siete vistas y las vistas adicionales que se incluyen en la tecla Vistas. Estas vistas se resumen a continuación con la aplicación Función como ejemplo.

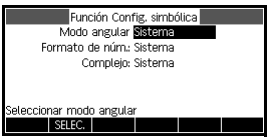
Vista simbólica

Pulse [Symb] para ver la Vista simbólica de la aplicación.

Esta vista se utiliza para definir las funciones o ecuaciones que se desea explorar.

Config. simbólica

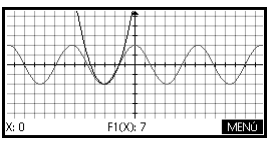
Pulse SHIFT *CONFIG. SIMB.* para ver la Configuración simbólica de la aplicación. La finalidad de esta vista es permitir la sobrescritura de uno o varios valores de Modos para una aplicación. Esta vista no se utiliza en los solucionadores y exploradores, ya que los pocos valores necesarios para cada aplicación se pueden haber cambiado ya mediante el uso de las teclas de menú de la aplicación.



Vista gráfica

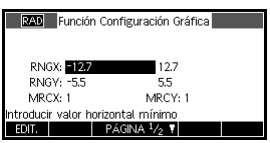
Pulse Plot Setup para acceder a la Vista gráfica de la aplicación.

Esta vista representa gráficamente las relaciones definidas.



Configuración gráfica

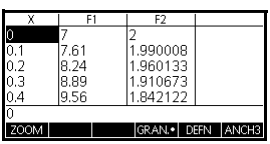
Pulse SHIFT *CONFIG. GRÁF.* Establece los parámetros de trazado de un gráfico.



Vista numérica

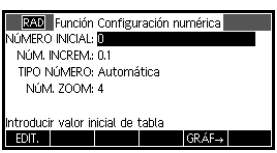
Pulse Num Setup para acceder a la Vista numérica de la aplicación.

Esta vista representa en formato tabular las relaciones definidas.



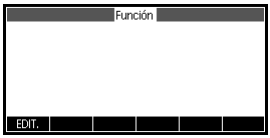
Configuración numérica

Pulse SHIFT *CONFIG. NÚM.* Define los parámetros para crear una tabla de valores numéricos.



Vista de información

Pulse SHIFT *INFO* para ver la Vista de información de las aplicaciones de HP.



Esta nota se transfiere con la aplicación si se envía a otra calculadora o a un PC. La Vista de información contiene texto para complementar una aplicación de HP.

Menú Vistas

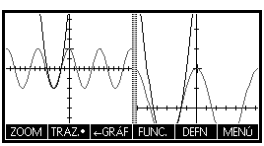
Junto con las 7 vistas que pueden utilizar todas las aplicaciones de HP, la tecla de vistas permite acceder a las vistas especiales u opciones de cambio de escala que pueda tener una aplicación o que pueden compartir algunas de las aplicaciones. A continuación se resumen estas vistas y opciones de cambio de escala.

Vista de detalle de gráfica

Pulse Views Help

Seleccione `Det. gráf.`

OK



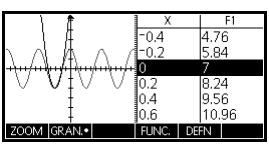
Divide la pantalla en la gráfica actual y un zoom definido por el usuario.

Vista de tabla gráf.

Pulse Views Help

Seleccione `Tabla gráf.`

OK



Divide la pantalla y muestra la vista de gráfica y la vista tabular.

Zooms preestablecidos

El menú Vistas también contiene los zooms preestablecidos del menú Zoom:

- Escala automática
- Decimales
- Entero
- Trig.

Encontrará una descripción más detallada en la sección *Opciones de zoom* de este capítulo.

Vistas de aplicaciones estándar

En esta sección se describen las opciones y la funcionalidad de las tres vistas principales (simbólica, gráfica y numérica), así como sus configuraciones, para las aplicaciones Función, Polar, Paramétrica y Secuencial.

Acerca de la Vista simbólica

La Vista simbólica es la *vista definitoria* de las aplicaciones Función, Paramétrica, Polar y Secuencial. El resto de vistas se derivan de la expresión simbólica.

Puede crear hasta 10 definiciones diferentes para cada aplicación Función, Paramétrica, Polar y Secuencial. Puede seleccionarlas simultáneamente para crear gráficos de las relaciones (en la misma aplicación).

Definición de una expresión (Vista simbólica)

Seleccione la aplicación en la biblioteca de aplicaciones.

Apps Info

Pulse ▲ o ▼ para seleccionar una aplicación.

INICIO

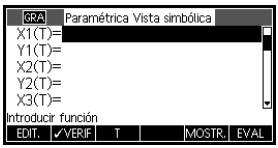
Las aplicaciones Función, Paramétrica, Polar y Secuencial se inician en la Vista simbólica.

Si una expresión existente está resaltada, desplácese hacia una línea vacía (a no ser que no le importe sobrescribir la expresión) o bien, borre una línea (Clear) o todas las líneas (SHIFT *BORRAR*).

Las expresiones se seleccionan (con una marca de verificación) al introducirlas. Para anular la selección de una expresión, pulse ✓VERIF. Se trazan todas las expresiones seleccionadas.

– **Para una definición de Función**, introduzca una expresión para definir *F(X)*. La única variable independiente de la expresión es *X*.

– **Para una definición paramétrica**, introduzca un par de expresiones para definir *X(T)* e *Y(T)*. La única variable independiente de la expresión es *T*.



– **Para una definición Polar**, introduzca una expresión para definir *R*(θ). La única variable independiente de la expresión es θ.

– **Para una definición Secuencial**, introduzca el primer término o bien introduzca el primer y el segundo término para *U*. A continuación, defina el término *n* de la secuencia en función de *N* o los términos anteriores, *U(N–1) y/o U(N–2)*. Las expresiones deberían dar como resultado secuencias con valores reales y dominios enteros. O bien, defina el n-ésimo término como una expresión no recursiva exclusivamente en función de N.

– *Nota*: deberá introducir el segundo término si la calculadora HP 39gII no puede calcularlo automáticamente. Normalmente, si Ux(N) depende de Ux(N–2), deberá introducir Ux(2).

Cálculo de expresiones

En aplicaciones

En la Vista simbólica, una variable es solo un símbolo y no representa un valor específico. Para evaluar una función en la Vista simbólica, pulse EVAL. Si una función llama a otra función, EVAL resuelve todas las referencias a otras funciones en función de su variable independiente.

1. Seleccione la aplicación Función.

   Apps Info

   Seleccione `Función`.

   INICIO

2. Introduzca las expresiones en la Vista simbólica de la aplicación Función.

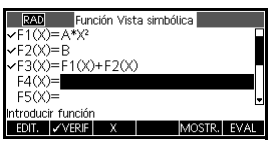
   ALPHA A × X

   OK

   ALPHA B OK

   ALPHA F1 (Copy L X) Paste M Σ +

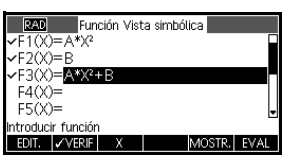
   ALPHA F2 (Copy L X) Paste M OK



3. Resalte `F3(X)`.

4. Pulse EVAL

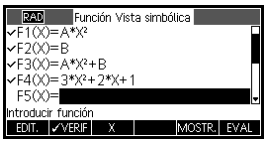
   Observe cómo los valores de `F1(X)` y `F2(X)` se sustituyen en `F3(X)`.

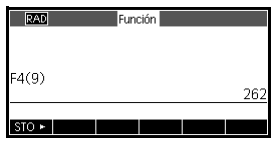


En Inicio

También puede evaluar cualquier expresión de función en Inicio introduciéndola en la línea de edición y pulsando [ENTER ANS].

Por ejemplo, defina F4 tal como se describe a continuación. En Inicio, escriba `F4(9)` y pulse [ENTER ANS]. De este modo se evalúa la expresión, sustituyendo `9` en lugar de `X` en `F4`.





Teclas de la Vista simbólica

En la tabla siguiente se describen las teclas que se utilizan para trabajar con la Vista simbólica.

Tecla	Significado
EDIT.	Copia la expresión resaltada en la línea de edición para editarla. Pulse OK cuando haya finalizado.
✓VERIF	Selecciona o deselecciona la expresión actual (o el conjunto de expresiones). En las vistas gráfica y numérica solo se evalúan las expresiones seleccionadas.
X	Introduce la variable independiente en la aplicación Función. O bien, puede utilizar la tecla [X,T,θ,N EEX D] del teclado.
T	Introduce la variable independiente en la aplicación Paramétrica. O bien, puede utilizar la tecla [X,T,θ,N EEX D] del teclado.
θ	Introduce la variable independiente en la aplicación Polar. O bien, puede utilizar la tecla [X,T,θ,N EEX D] del teclado.
N	Introduce la variable independiente en la aplicación Secuencial. O bien, puede utilizar la tecla [X,T,θ,N EEX D] del teclado.
MOSTR.	Muestra la expresión actual en formato de libro de texto.

Tecla	Significado (Continuación)
EVAL	Resuelve todas las referencias a otras definiciones en función de variables.
Vars Chars A	Muestra un menú para introducir los nombres o los contenidos de las variables.
Math Cmds B	Muestra el menú para introducir operaciones matemáticas.
SHIFT *CARACT.*	Muestra caracteres especiales. Para introducirlos, coloque el cursor sobre el carácter y pulse OK. Para introducir otro carácter especial sin salir del menú Caract., pulse ECO.
Clear	Elimina la expresión resaltada o el carácter actual de la línea de edición.
SHIFT *BORRAR*	Elimina todas las expresiones de la lista o borra la línea de edición.

Acerca de la Vista gráfica

Tras introducir y seleccionar (con una marca de verificación) la expresión en la Vista simbólica, pulse Plot Setup. Para ajustar el aspecto del gráfico o el intervalo de visualización, modifique los ajustes de la Vista gráfica.

Puede trazar hasta diez expresiones simultáneamente. Seleccione las expresiones que desea trazar de forma simultánea.

Configuración gráfica

Pulse SHIFT `Config. gráf.` para definir la configuración de las dos tablas siguientes.

1. Resalte el campo que desee editar.
   - Si desea introducir algún número, hágalo y pulse ENTER ANS u OK.
   - Si hay alguna opción para seleccionar, pulse SELEC., resalte su opción y pulse ENTER ANS o OK. Como acceso directo a SELEC., resalte el campo que desee modificar y pulse Σ+ para recorrer las distintas opciones.

– Si hay una opción para seleccionar o deseleccionar, pulse ✓VERIF para activarla o desactivarla.

2. Pulse PÁG 1/2 ▼ para ver otros ajustes.

3. Cuando acabe, pulse Plot Setup para ver la nueva gráfica.

Ajustes de Configuración gráfica

Los campos de Configuración gráfica son:

Campo	Significado
RNGX, RNGY	Especifica los valores mínimo y máximo horizontal (*X*) y vertical (*Y*) para la ventana de gráfica.
RNGT	Aplicación paramétrica: especifica los valores de T (*T*) del gráfico.
RNGθ	Aplicación Polar: especifica el rango de valores de ángulo (θ) para el gráfico.
RNGN	Aplicación secuencial: especifica los valores de índice (*N*) del gráfico.
INCRT	Para las gráficas de la aplicación Paramétrica: el incremento de la variable independiente.
INCRθ	Para las gráficas de la aplicación Polar: el valor de incremento de la variable independiente.
GRÁFSEC	Para los gráficos de la aplicación Secuencial: tipo Escalonada o Tela de araña.
MRCX	Espaciado horizontal para marcas de verificación.
MRCY	Espaciado vertical para marcas de verificación.

Los elementos que tienen espacio para una marca de verificación son ajustes que pueden activarse o desactivarse. Pulse PÁG ½ ▼ para mostrar la segunda página.

Campo	Significado
EJES	Dibuja los ejes .
ETIQUETAS	Etiqueta los ejes con los valores RNGX y RNGY.
PUNTOS CUADR.	Dibuja puntos de la cuadrículautilizando el espaciado de MRCX y MRCY.
LÍNEAS CUADR.	Dibuja líneas de la cuadrícula utilizando el espaciado de MRCX y MRCY.
Cursor	Seleccione entre el cursor Estándar y los cursores de Inversión o Parpadeando.
Método	Seleccione entre el método predeterminado Adaptable para dibujar gráficos precisos y trazar solo Segm. de increm. fijo o Ptos de increm. fijo.

Restablecimiento de la configuración gráfica

Para restablecer los valores predeterminados de la configuración gráfica, pulse SHIFT *BORRAR* en Configuración gráfica. Para restablecer el valor predeterminado de un campo, resalte el campo y pulse Clear.

Exploración del gráfico

La Vista gráfica ofrece una selección de teclas y teclas de menú para explorar mejor un gráfico. Las opciones difieren según la aplicación.

Teclas de la Vista gráfica

En las tablas siguientes se describen las teclas que se utilizan para trabajar con la Vista gráfica.

Tecla	Significado
SHIFT *BORRAR*	Borra la gráfica y los ejes.
Views Help	Ofrece otras vistas predefinidas para dividir la pantalla y para cambiar la escala (zoom) de los ejes.
Stop	Detiene la revisión del gráfico.
MENÚ	Activa y desactiva las etiquetas de las teclas de los menús. Si ha desactivado las etiquetas, pulse MENÚ para volver a activarlas.
ZOOM	Muestra la lista del menú Zoom.
TRAZ.	Activa o desactiva el modo Trazar.
IR A	Abre un formulario de entrada en el que puede introducir un valor *X* (o *T*,*N* o θ). Introduzca el valor y pulse OK. El cursor se desplaza al punto del gráfico introducido.
FUNC.	Solo aplicación Función: muestra una lista de comandos para analizar funciones (consulte el capítulo de la *Aplicación Función* para obtener más información).
DEFN	Muestra la expresión actual *definitoria*. Pulse MENÚ para restaurar el menú.

En las tablas siguientes se muestra el uso de las teclas de flecha.

Tecla	Significado (con modo Trazar desactivado)
	Desplaza el cursor un píxel hacia la izquierda y hacia la derecha, respectivamente.
	Desplaza el cursor un píxel hacia arriba y hacia abajo, respectivamente.
	Desplaza el cursor hacia el extremo izquierdo o derecho de la pantalla, respectivamente.
	Desplaza el cursor a la parte superior o inferior de la pantalla, respectivamente.

Tecla	Significado (con modo Trazar activado)
	Desplaza el cursor un píxel hacia la izquierda y hacia la derecha, respectivamente, en el gráfico actual.
	Intercambia la ubicación del buscador de un gráfico al anterior o al siguiente, respectivamente, en la lista de definiciones simbólicas.
	Desplaza el trazador al punto más hacia la izquierda o más hacia la derecha del gráfico actual.
	No es aplicable con el modo Trazar activo.

Trazado de un gráfico

Pulse las teclas ◀ y ▶ para desplazar el cursor de trazado a lo largo del gráfico actual (a la izquierda o a la derecha, respectivamente). La pantalla también muestra la posición actual de coordenadas (*x, y*) del cursor. Al dibujar una gráfica, se establecen automáticamente el modo Trazar y la visualización de las coordenadas.

Cómo pasar de una relación a otra

Si se muestra más de una relación en pantalla, pulse ▲ o ▼ para pasar de una a otra.

Cómo desplazarse directamente a un valor

Para desplazarse directamente a un valor en lugar de utilizar la función Trazar, utilice la tecla de menú IR A. Pulse IR A e introduzca un valor. Pulse OK para desplazarse al valor.

Activación o desactivación del trazado

Si no aparecen las etiquetas de los menús, pulse en primer lugar MENÚ.

- Desactive el modo Trazar pulsando TRAZ.
- Active el modo Trazar pulsando TRAZ.

Cómo acercar o alejar un gráfico

Una de las opciones de la tecla de menús es ZOOM. El zoom vuelve a dibujar la gráfica a una escala mayor o menor. Se trata de un acceso directo para modificar la Configuración gráfica.

La opción `Establecer factores...` le permite establecer los factores del zoom y si el zoom se centra en el cursor.

Opciones de zoom

Pulse ZOOM, seleccione una opción y pulse OK. (Si no se muestra ZOOM, pulse MENÚ). No todas las opciones están disponibles en todas las aplicaciones.

Opción	Significado
`Centrar en cursor`	Vuelve a centrar la gráfica alrededor de la posición actual del cursor *sin* modificar la escala.
`Cuadro...`	Permite dibujar el cuadro sobre el que se aplicará el zoom.

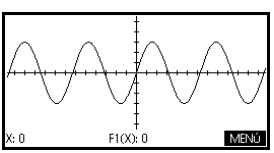
Opción	Significado (Continuación)
`Acercar`	Divide escalas horizontales y verticales por el factor X y el factor Y. Por ejemplo, si los factores de zoom son 4, al ampliar la imagen se muestra 1/4 de las unidades representadas por píxel. (Consulte `Establecer factores...`)
`Alejar`	Multiplica las escalas horizontales y verticales por el factor X y el factor Y (consulte `Establecer factores...`).
`X interior`	Divide solo la escala horizontal , empleando el factor X.
`X exterior`	Multiplica solo la escala horizontal, empleando el factor X.
`Y interior`	Divide solo la escala vertical, empleando el factor Y.
`Y exterior`	Multiplica solo la escala vertical, empleando el factor Y.
`Cuadrado`	Cambia la escala vertical para ajustarla a la escala horizontal. (Utilícelo tras realizar un Zoom de cuadro, un Zoom X o un Zoom Y).
`Establecer factores...`	Define los factores de Zoom X y Zoom Y para acercar o alejar. Incluye la opción de volver a centrar la gráfica antes de aplicar el zoom.
`Escala automática`	Cambia la escala del eje vertical de forma que la pantalla muestra una parte representativa de la gráfica para la configuración del eje *X* suministrada. (En las aplicaciones secuenciales y estadísticas, la escala automática redimensiona ambos ejes). El proceso de escala automática utiliza la primera función seleccionada solo para determinar cuál es la mejor escala que se debe usar.

Opción	Significado (Continuación)
`Decimales`	Cambia la escala de los dos ejes de forma que cada píxel = 0,1 unidades. Restablece los valores predeterminados para `RNGX` (de -12,7 a 12,7) y `RNGY` (-5,5, 5,5).
`Entero`	Cambia la escala solo del eje horizontal, igualando cada píxel = 1 unidad.
`Trig.`	Cambia la escala del eje horizontal de forma que 1 píxel = $\pi/24$ radianes o 7,58 grados; cambia la escala del eje vertical de forma que 1 píxel = 0,1 unidades.
`Deshacer zoom`	La pantalla vuelve al zoom anterior o, si solo había un zoom, muestra la gráfica con su configuración original.

Ejemplos de zoom

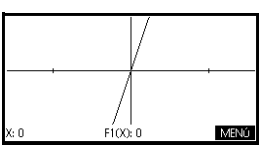
Las pantallas siguientes muestran los efectos de las opciones de zoom sobre una gráfica de $3\sin x$.

Gráfica de $3\sin x$



Acercar:

MENÚ ZOOM `Acercar` OK

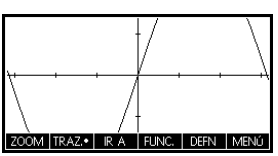


Como acceso directo, pulse [Σ +] desde la Vista gráfica para ampliar.

Deshacer zoom:

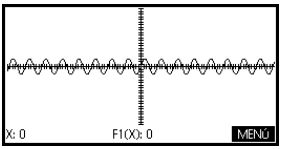
ZOOM `Deshacer zoom` OK

Nota: pulse ▲ para pasar a la parte inferior de la lista de zoom .



Alejar:

ZOOM Alejar OK

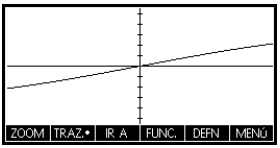


Ahora, se deshace el zoom.

Como acceso directo, pulse [-] desde la Vista gráfica para alejar.

Acercar zoom de X:

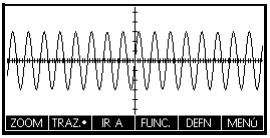
ZOOM X interior
OK



Ahora, se deshace el zoom.

Alejar zoom de X:

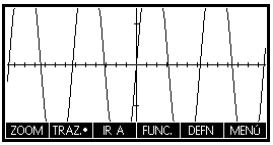
ZOOM X exterior
OK



Ahora, se deshace el zoom.

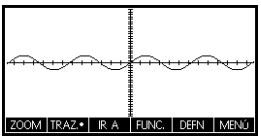
Acercar zoom de Y:

ZOOM Y interior
OK



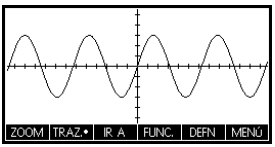
Alejar zoom de Y:

ZOOM Y exterior
OK



Cuadrado de zoom:

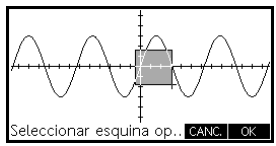
ZOOM Cuadrado OK



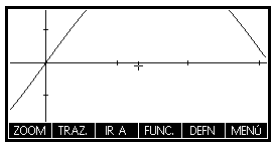
Aplicación del zoom de cuadro

La opción Zoom de cuadro permite dibujar un cuadro alrededor del área que desea ampliar seleccionando los extremos de una diagonal del rectángulo del zoom.

1. Si es necesario, pulse MENÚ para activar las etiquetas de la tecla de menú.
2. Pulse ZOOM y seleccione `Cuadro...`
3. Coloque el cursor en una esquina del rectángulo. Pulse OK.
4. Utilice las teclas del cursor (▼ , etc.) para arrastrar hacia la esquina opuesta.



5. Pulse OK para acercar el área del cuadro.



Establecimiento de los factores de zoom

1. En la Vista gráfica, pulse MENÚ.
2. Pulse ZOOM.
3. Seleccione `Establecer factores...` y pulse OK.
4. Introduzca los factores de zoom. Hay un factor de zoom para la escala horizontal (`ZOOMX`) y uno para la escala vertical (`ZOOMY`).

   Al alejar, la escala se *multiplica* por el factor, de forma que la distancia representada en pantalla es mayor. Al acercar, la escala se *divide* por el factor, de forma que la distancia representada en pantalla es menor.

Opciones del menú Vistas

Pulse Views Help, seleccione una opción y pulse OK.

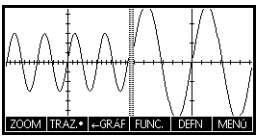
Opción	Significado
`Det. gráf.`	Divide la pantalla en la gráfica actual y un zoom.
`Tabla gráf.`	Divide la pantalla en la gráfica y una tabla numérica.
`Escala automática`	Cambia la escala del eje vertical de forma que la pantalla muestra una parte representativa de la gráfica, basándose en el valor de `RNGX` actual. En las aplicaciones Secuencial y Estadística, la escala automática redimensiona ambos ejes. El proceso de escala automática utiliza la primera función seleccionada solo para determinar cuál es la mejor escala que se debe usar.
`Decimales`	Cambia la escala de los dos ejes de forma que cada píxel = 0,1 unidades. Restablece los valores predeterminados para `RNGX` (de -12,7 a 12,7) y `RNGY` (de -5,5 a 5,5).
`Entero`	Cambia la escala solo del eje horizontal, igualando cada píxel = 1 unidad.
`Trig.`	Trig. cambia la escala del eje horizontal de forma que 1 píxel = $\pi/48$ radianes o 3,75 grados.

Det. gráf.

La vista Det. gráf. ofrece dos vistas simultáneas de la gráfica.

1. Pulse Views Help. Seleccione `Det. gráf.` y pulse OK. El gráfico se traza dos veces. Ahora puede acercar el lateral derecho.

2. Pulse MENÚ ZOOM, seleccione el método de zoom y pulse OK o ENTER ANS. De esta forma se aplica el zoom en el lateral derecho. A continuación se muestra un ejemplo de pantalla dividida con la imagen `acercada`.



   - Dispone de las teclas del menú Gráfica al igual que en la gráfica completa (para trazado, visualización de coordenadas, visualización de ecuaciones, etc.).
   - La tecla del menú <-- copia la gráfica derecha en la gráfica izquierda.

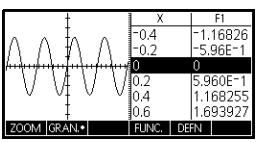
3. Para cancelar la división de la pantalla, pulse Plot Setup.

   El lado izquierdo ocupa ahora toda la pantalla.

Tabla gráf.

La vista Tabla gráfica ofrece simultáneamente una Vista gráfica y una vista de tabla.

1. Pulse Views Help. Seleccione `Tabla gráf.` y pulse OK. La pantalla muestra la gráfica en el lateral izquierdo y una tabla de números en el lateral derecho.



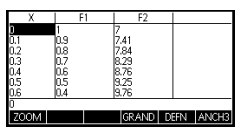
2. Para desplazarse hacia arriba y hacia abajo en la tabla, utilice las teclas de cursor ◄ y ►. Estas teclas desplazan el punto de trazado hacia la izquierda o hacia la derecha a lo largo de la gráfica y, en la tabla, se resaltan los valores correspondientes.
3. Para pasar de una función a otra, utilice las teclas de cursor ▲ y ▼ para desplazar el cursor de un gráfico a otro.
4. Para volver a una vista totalmente numérica (o gráfica), pulse Num Setup (o Plot Setup).

Escala decimal La escala decimal es la escala predeterminada. Si ha cambiado la escala a `Trig.` o `Entero`, puede volver a cambiarla con `Decimal`.

Escala de enteros La escala de enteros comprime los ejes de forma que cada píxel es 1×1 y el origen está cerca del centro de la pantalla.

Escala trigonométrica Utilice la escala trigonométrica cuando trace una expresión que incluya funciones trigonométricas. Las gráficas trigonométricas tienen más probabilidades de cruzar el eje en puntos cuyo factor es definido por π.

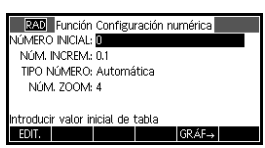
Acerca de la Vista numérica



Tras introducir y seleccionar (con una marca de verificación) la expresión o expresiones que desea explorar en la vista Simbólica, pulse Num Setup para ver una tabla con los valores de los datos de las variables independientes y dependientes.

Configuración de la tabla (configuración de Vista numérica)

Pulse SHIFT *NUM* para definir los ajustes de la tabla. Utilice el formulario de entrada de Configuración numérica para configurar la tabla.



1. Resalte el campo que desee editar. Utilice las teclas de flecha para pasar de un campo a otro.
   – Si desea introducir algún número, hágalo y pulse ENTER ANS u OK. Para modificar un número existente, pulse EDIT. .

– **Acceso directo:** pulse la tecla GRÁF→ para copiar valores de la configuración gráfica a `NÚMERO INICIAL` y `NÚM. INCREM.` Con la tecla de menú GRÁF→, puede indicar que desea que los valores de la tabla coincidan con los valores del trazador en la Vista gráfica.

2. Cuando acabe, pulse Num Setup para ver la tabla de números.

Configuración de la Vista numérica

En la tabla siguiente se muestran los campos del formulario de entrada de Configuración numérica.

Campo	Significado
`NÚMERO INICIAL`	El valor inicial de la variable independiente.
`NÚM. INCREM.`	El tamaño del incremento de un valor de variable independiente al siguiente.
`TIPO NÚMERO`	Tipo de tabla numérica: `Automática` o `Generar su propio`. Para crear su propia tabla, debe introducir los valores usted mismo en la tabla.
`NÚM. ZOOM`	Define el factor de zoom para acercar o alejar una fila de la tabla.

Restablecimiento de los ajustes numéricos

Para restablecer los valores predeterminados de toda la configuración de la tabla, pulse SHIFT *BORRAR*.

Exploración de la tabla de números

Teclas de menú de la Vista numérica

En la tabla siguiente se describen las teclas de menú que se utilizan para trabajar con la tabla numérica.

Tecla	Significado
ZOOM	Muestra la lista del menú Zoom.
GRAND	Alterna entre dos tamaños de caracteres.
DEFN	Muestra la expresión de la función de *definición* para la columna resaltada. Para cancelar esta visualización, pulse DEFN•.
ANCH3	Alterna entre la visualización de 1, 2, 3 o 4 columnas de valores de variables dependientes.

Cómo acercar o alejar una tabla

La función de zoom vuelve a calcular la tabla de números con mayores o menores diferencias comunes entre los valores de *X*.

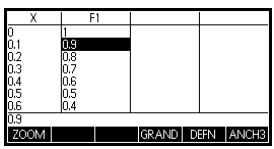
Opciones de zoom

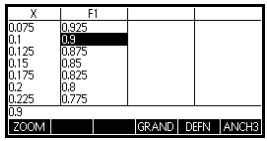
En la tabla siguiente se muestran las opciones de zoom:

Opción	Significado
`Acercar`	Reduce el valor de incremento para la variable independiente de forma que se muestra un rango más reducido. Utiliza el factor `NUM. ZOOM` en la configuración numérica.
`Alejar`	Aumenta el valor de incremento para la variable independiente de forma que se muestra un rango más amplio. Utiliza el factor `NUM. ZOOM` en la configuración numérica.
`Decimales`	Cambia los intervalos para la variable independiente a 0,1 unidades. Empieza en cero (acceso directo para modificar `NÚMERO INICIAL` y `NÚM. INCREM.`).

Opción	Significado (Continuación)
`Entero`	Cambia los intervalos para la variable independiente a 1 unidad. Empieza en cero (acceso directo para modificar `NÚMERO INICIAL` y `NÚM. INCREM.`).
`Trig.`	Cambia los intervalos para la variable independiente a $\pi/24$ radianes o 7,5 grados. Empieza en cero.
`Deshacer zoom`	Vuelve al zoom anterior.

La visualización de la derecha es un zoom de la visualización de la izquierda. El factor de `ZOOM` es 4.





SUGERENCIA Para pasar a un valor de variable independiente en la tabla, utilice las teclas de flecha para colocar el cursor en la columna de la variable independiente y, a continuación, introduzca el valor al que desea desplazarse.

Nuevo cálculo automático

En la columna *X* puede introducir cualquier valor nuevo. Al pulsar ENTER, los valores de las variables dependientes vuelven a calcularse y se vuelve a generar toda la tabla con el mismo intervalo entre los valores de *X*.

Creación de una tabla de números propia

El valor de `TIPO NÚMERO` predeterminado es `Automático`, lo que rellena la tabla con datos para intervalos regulares de la variable (*X*, *T*, θ o *N*) independiente. Si la opción `TIPO NÚMERO` se define en `Generar su propio`, el usuario debe rellenar él mismo la tabla introduciendo los valores de variable independiente deseados. A continuación, se calculan y se visualizan los valores dependientes.

Creación de una tabla

1. Empiece con una expresión definida (en la Vista simbólica) en la aplicación deseada. *Nota: solo en las aplicaciones Función, Polar, Paramétrica y Secuencial.*

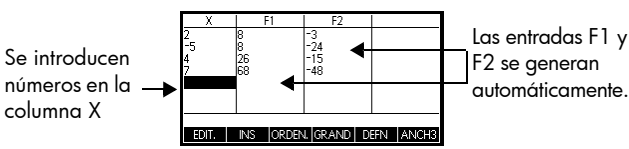
2. En la configuración numérica (SHIFT *NUM*), seleccione `TIPO NÚMERO: Generar su propio`.

3. Abra la Vista numérica (Num Setup).

4. Borre los datos existentes de la tabla (SHIFT *BORRAR*).

5. Introduzca los valores independientes en la columna de la izquierda. Escriba un número y pulse ENTER ANS .

   No es necesario que los introduzca en orden, pues la función ORDEN. puede reordenarlos. Para insertar un número entre otros dos, utilice INS .



Borrado de datos

Pulse SHIFT *BORRAR* OK para borrar los datos de una tabla.

Teclas de la tabla Generar su propio

Además de las teclas de menú GRAND y DEFN, puede utilizar las teclas siguientes para explorar la tabla si ha activado `Generar su propio`.

Tecla	Significado
EDIT.	Coloca el valor independiente resaltado (*X*, *T*, θ o *N*) en la línea de edición. Al pulsar ENTER ANS , esta variable se sustituye por su valor actual.

Tecla	Significado (Continuación)
INS	Introduce un valor cero en la posición resaltada. Para sustituir el cero, introduzca el número deseado y pulse ENTER ANS .
ORDEN.	Organiza los valores de variable independientes en orden ascendente o descendente. Pulse ORDEN., seleccione la opción ascendente o descendente del menú y pulse OK.
← Clear	Elimina la fila resaltada.
SHIFT *BORRAR*	Borra *todos* los datos de la tabla.

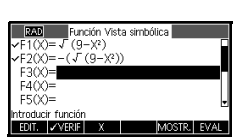
Ejemplo: trazado de un círculo

Trace el círculo, $x^2 + y^2 = 25$. Reorganícelo en $y = \pm\sqrt{25 - x^2}$.

Para trazar los valores de *y* positivos y negativos, utilice las dos ecuaciones como se indica a continuación:

$y = \sqrt{25 - x^2}$ y $y = -\sqrt{25 - x^2}$

1. En la aplicación Función, especifique las funciones.



Apps Info *Seleccione*

Función INICIO

SHIFT x^2 (Copy L 25

− X,T,θ,N EEX D x^2) Paste M ENTER ANS

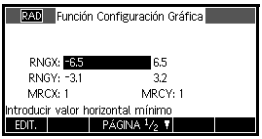
(−) ABS ; SHIFT x^2 (Copy L 25

− X,T,θ,N EEX D x^2) Paste M ENTER ANS

2. Restablezca la configuración gráfica a los ajustes predeterminados.

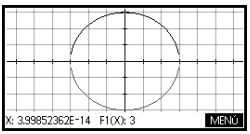
SHIFT *CONFIG. GRÁF.*

SHIFT *BORRAR*



3. Trace las dos funciones.

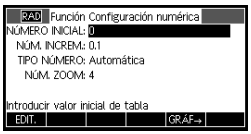
Plot Setup



4. Restablezca la configuración numérica a los ajustes predeterminados.

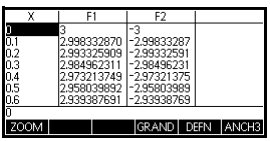
SHIFT *CONFIG. NÚM.*

SHIFT *BORRAR*



5. Visualice las funciones en formato numérico.

Num Setup



3

Aplicación Función

Acerca de la aplicación Función

La aplicación Función permite explorar hasta 10 funciones rectangulares con un valor real Y en función de X. Por ejemplo, $y = 1 - x$ y $y = (x-1)^2 - 3$.

Una vez definida una función, puede:

- Crear gráficos para buscar raíces, interceptaciones, pendiente, área firmada y extremos
- Crear tablas para evaluar valores concretos de las funciones

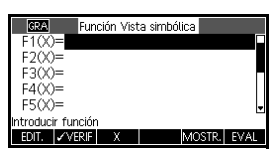
En este capítulo se muestran las herramientas básicas de la aplicación Función mediante un ejemplo.

Introducción a la aplicación Función

A lo largo de este capítulo, utilizaremos un ejemplo que incluye dos funciones: una función lineal, $y = 1 - x$, y una cuadrática, $y = (x-1)^2 - 3$.

Acceso a la aplicación Función

1. Abra la aplicación Función.



Apps Info *Seleccione*

`Función`

REINI. OK INICIO

La aplicación Función se inicia en la Vista simbólica.

La Vista simbólica es la *vista definitoria* de la aplicación Función. El resto de vistas se derivan de las expresiones simbólicas definidas.

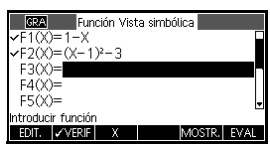
Definición de las expresiones

Existen 10 campos de definición de funciones en la Vista simbólica de la aplicación Función. Se denominan de `F1(X)` a `F9(X)` y `F0(X)`. Resalte el campo de definición de función que desea utilizar e introduzca una expresión. Puede pulsar EDIT. para editar una expresión existente o empezar a escribir para introducir una expresión nueva. Pulse Clear para eliminar una expresión existente o SHIFT *Borrar* para borrar todas las expresiones.

2. Introduzca la función lineal en `F1(X)`.

1 (−) X,T,θ,N ENTER

3. Introduzca la función cuadrática en `F2(X)`.



(Copy L) X,T,θ,N (−)

1) Paste M x² (−)

3 ENTER

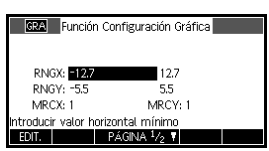
NOTA *La tecla de menú X le ayudará a introducir las ecuaciones. Tiene el mismo efecto que pulsar X,T,θ,N.*

Configuración de la gráfica

Puede cambiar las escalas de los ejes X e Y, así como el espaciado de las marcas de verificación de los ejes.

4. Haga aparecer la configuración de la gráfica.

SHIFT *CONFIG. GRÁF.*

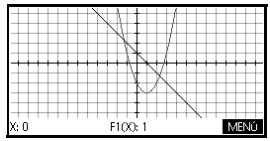


Nota: en este ejemplo, puede dejar los valores predeterminados de la configuración gráfica. Si su caso es distinto, pulse SHIFT *BORRAR para restaurar los valores predeterminados.*

Trazado de las funciones

5. Trace las funciones.

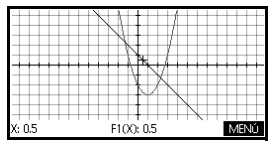
Plot Setup



Trazado de un gráfico

6. Trace la función lineal.

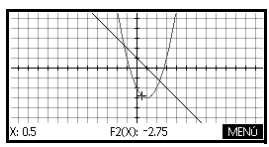
▶ o ◀



Nota: el trazador está activo de forma predeterminada.

7. Pase del trazado de la función lineal a la función cuadrática.

▲ o ▼



Cambio de la escala

Puede cambiar la escala para ver más o menos del gráfico. Esto puede realizarse de cuatro formas:

- Pulse Σ + para acercar o ∠ − w para alejar las coordenadas actuales del cursor. Este método utiliza los factores de zoom definidos en el menú Zoom. El valor predeterminado para X e Y es 2.
- Utilice la configuración gráfica para definir `RNGX` y `RNGY` tal como desee.
- Utilice el menú Zoom para acercar o alejar, horizontalmente o verticalmente, o ambos, etc.
- Utilice el menú Vistas para seleccionar una ventana predefinida.

También puede utilizar *Escala automática* en los menús Zoom o Vistas para seleccionar un rango vertical para el rango horizontal actual, en función de sus definiciones de función.

Visualización de la Vista numérica

1. Visualice la Vista numérica.

Num Setup

X	F1	F2
6	-5	22
6.1	-5.1	23.01
6.2	-5.2	24.04
6.3	-5.3	25.09
6.4	-5.4	26.16

6

ZOOM | GRAN.• | DEFN | ANCH3

Configuración de la tabla

2. Visualice la Configuración numérica.

SHIFT *CONFIG. NÚM.*

GRA Función Configuración numérica
NÚMERO INICIAL: 0
NÚM. INCREM.: 0.1
TIPO NÚMERO: Automática
NÚM. ZOOM: 4

Introducir valor inicial de tabla
EDIT. | GRÁF→

Puede definir el valor inicial y el valor de incremento para la columna X, así como el factor de zoom para acercar o alejar una fila de la tabla. También puede seleccionar el tipo de tabla. Pulse SHIFT *BORRAR* para restablecer todos los valores predeterminados.

3. Ajuste los parámetros de la tabla a las columnas de píxeles en la Vista gráfica.

GRÁF→ OK

GRA Función Configuración numérica
NÚMERO INICIAL: -12.7
NÚM. INCREM.: 0.1
TIPO NÚMERO: Automática
NÚM. ZOOM: 4

Introducir valor inicial de tabla
EDIT. | GRÁF→

Exploración de la tabla

4. Visualice a la tabla de valores.

Num Setup

X	F1	F2
-12.7	13.7	184.69
-12.6	13.6	181.96
-12.5	13.5	179.25
-12.4	13.4	176.56
-12.3	13.3	173.89

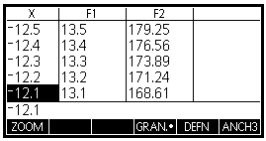
-12.7

ZOOM | GRAN.• | DEFN | ANCH3

Desplazamiento por una tabla

5. Desplácese hasta x = –12,1.

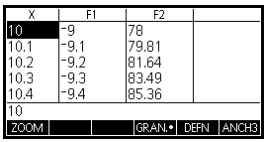
   ▼ *6 veces.*



Desplazamiento directo a un valor

6. Desplácese directamente a X = 10.

   1 0 OK



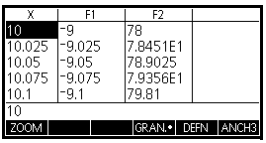
N O T A Para desplazarse directamente hasta un valor, asegúrese de que el cursor se encuentra en la columna de la variable independiente, en este caso, X, antes de escribir el valor deseado.

Acceso a las opciones de zoom

7. Acerque X = 10 en un factor de 4. *Nota:* NÚM. ZOOM *tiene un valor de 4.*

   ZOOM Acercar

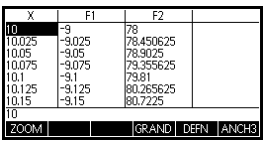
   OK



Cambio del tamaño de la letra

8. Visualice los números de la tabla en una letra más pequeña.

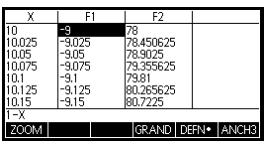
   GRAN.•



Visualización de la definición simbólica de una columna

9. Visualice la definición simbólica de la columna F1.

   ▶ DEFN



La definición simbólica de F1 aparece en la parte inferior de la ventana.

Cambio de la anchura de la columna

10. Pulse ANCH4 3 veces para pasar de mostrar 3 columnas de función a mostrar 4, luego 1, luego 2.

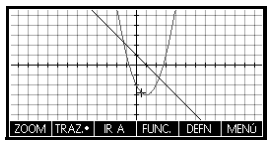
Análisis interactivo de la aplicación Función

Desde la Vista gráfica (Plot Setup), puede utilizar las funciones del menú FUNC. para buscar raíces, intersecciones, pendientes, áreas firmadas y extremos para una función definida en la aplicación Función (y cualquier aplicación basada en Función). Las funciones FUNC. actúan sobre el gráfico seleccionado en ese momento.

Visualización del menú Gráfica

1. Visualice el menú Gráfica.

Plot Setup MENÚ



Búsqueda de una raíz de la función cuadrática

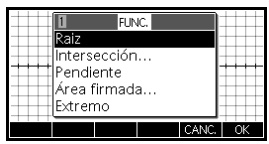
2. Desplace el cursor de forma que quede cerca de x = 3.

▲ o ▼ para seleccionar el cuadrático

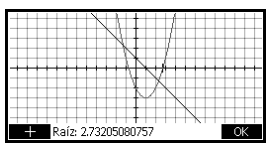
▶ o ◀ para desplazar el cursor cerca de $x = 3$

FUNC. *Seleccione* `Raíz`

OK



El valor de la raíz se muestra en la parte inferior de la pantalla.



Nota: si hay más de una raíz (como en nuestro ejemplo), se muestran las coordenadas de la raíz más cercanas a la posición actual del cursor.

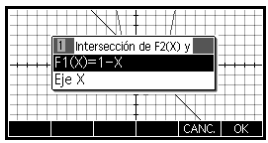
Búsqueda de la intersección de dos funciones

3. Busque la intersección de dos funciones.

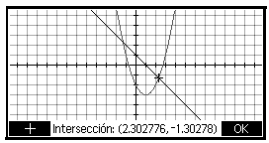
MENÚ FUNC. ▼ OK

4. Seleccione la función cuya intersección con la función cuadrática desea encontrar.

OK para seleccionar `F1(X)`



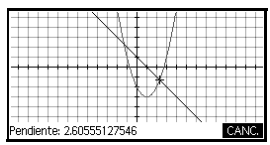
Las coordenadas del punto de intersección aparecen en la parte inferior de la pantalla.



Nota: si hay más de una intersección (como en nuestro ejemplo), se muestran las coordenadas del punto de intersección más cercanas a la posición actual del cursor.

Búsqueda de la pendiente de la función cuadrática

5. Busque la pendiente de la función cuadrática en el punto de intersección.



MENÚ FUNC. ▼ ▼

Seleccione `Pendiente`

OK

El valor de la pendiente se muestra en la parte inferior de la pantalla. Puede utilizar las teclas de cursor hacia la derecha y hacia la izquierda a lo largo de la curva y ver la pendiente en otros puntos. También puede utilizar las teclas de cursor hacia arriba y hacia abajo para desplazarse a otra función y ver la pendiente en puntos del gráfico. Pulse CANC. para salir y volver a la Vista gráfica.

Búsqueda del área firmada entre las dos funciones

6. Para buscar el área entre las dos funciones en el rango $-1.3 \le x \le 2.3$, desplace el cursor en primer lugar a `F1(X)` y seleccione la opción de área firmada.

   ▲ o ▼ para seleccionar lineal

   MENÚ

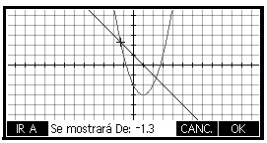
   FUNC. ▼ ▼ ▼

   Seleccione `Área firmada`

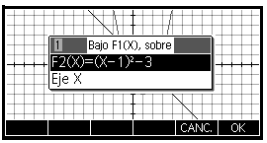
   OK

7. Desplace el cursor a *x = –1,3* pulsando ▶ o ◀ *para desplazarse hasta x = –1,3*

   OK



8. Pulse OK para aceptar el uso de `F2(X)` como el otro límite de la integral.

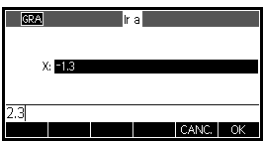


9. Seleccione el valor final de X.

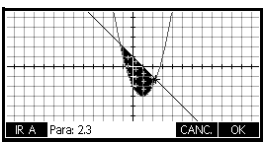
   IR A

   2,3

   OK



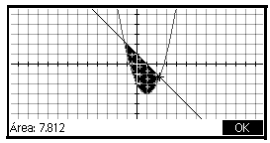
El cursor se desplaza hasta $x = 2.3$ en la función lineal y se sombrea el área. El sombreado muestra "+" (más) si el área es positiva, y "-" (menos) si es negativa.



10. Visualice el valor numérico de la integral.

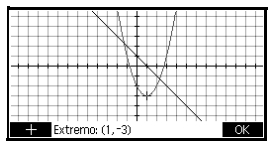
OK *para ver el valor*

OK *para volver al menú Gráfica*



Búsqueda de los extremos del cuadrático

11. Desplace el cursor hacia la ecuación cuadrática y busque los extremos del cuadrático.



⊙ (para desplazar el trazador hasta el cuadrático)

FUNC. ⊙

Seleccione `Extremos`

OK

Las coordenadas del extremo aparecen en la parte inferior de la pantalla.

SUGERENCIA

Las funciones `ROOT` y `EXTREMUM` devuelven solo un valor aunque la función tenga más de una raíz o un extremo. La función busca el valor más próximo a la posición del cursor. Debe reubicar el cursor para buscar otras raíces o extremos que puedan existir.

Variables FUNC.

Los resultados de las funciones FUNC. se guardan en las variables siguientes:

- Root
- Isect
- Slope
- SignedArea
- Extremum

Las funciones FUNC. son:

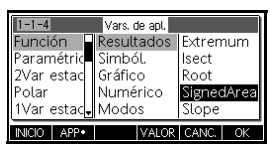
Función	Descripción
`Root`	Seleccione `Root` para buscar la raíz de la función actual más próxima al cursor. Si no se encuentra ninguna raíz, sino solo un extremo, el resultado mostrará el nombre `Extremo:` en lugar de `Raíz:`. El cursor se desplaza al valor raíz del eje X y el valor X resultante se guarda en una variable denominada Root.
`Extremum`	Seleccione `Extremum` para buscar el máximo o el mínimo de la función actual más próxima al cursor. El cursor se desplaza al extremo y se muestran los valores de las coordenadas. El valor resultante se guarda en una variable denominada `Extremum`.
`Slope`	Seleccione `Slope` para buscar la derivada numérica de la función actual en la posición actual del cursor. El resultado se guarda en una variable denominada Slope.
`SignedArea`	Seleccione `SignedArea` para encontrar la integral numérica. (Si hay dos o más expresiones marcadas, deberá seleccionar la segunda expresión de una lista que incluye el eje X). Seleccione un punto inicial y desplace el cursor para seleccionar un punto final. El resultado se guarda en una variable denominada SignedArea.

Función	Descripción (Continuación)
`Intersection`	Seleccione `Intersection` para buscar la intersección del gráfico que está trazando en ese momento y otro gráfico. Debe tener como mínimo dos expresiones seleccionadas en la Vista simbólica. Busca la intersección más cercana a las coordenadas del trazador. Muestra los valores de las coordenadas y desplaza el cursor hacia la intersección. El valor X resultante se guarda en una variable denominada Isect.

Acceso a las variables FUNC.

Las variables FUNC. se incluyen en el menú Vars.

Para acceder a las variables de FUNC. en la vista de Inicio:



Home Modes Vars Chars A

APP•

Seleccione `Función - Resultados`

▶ ▲ o ▼ para seleccionar una variable

OK

Puede acceder a las variables de FUNC. y utilizarlas para definir funciones en la Vista simbólica del mismo modo que lo hace en la vista de Inicio.

4

Aplicación Soluc.

Acerca de la aplicación Soluc.

La aplicación Soluc. resuelve una ecuación o una expresión para una de sus *variables desconocidas*. Defina una ecuación o expresión en la Vista simbólica y, a continuación, suministre los valores de todas las variables *excepto una* en la Vista numérica. Soluc. funciona solo con números reales.

Tenga en cuenta las diferencias entre una ecuación y una expresión:

- Una *ecuación* contiene un signo de igual. Su solución es el valor de la variable desconocida que hace que ambas partes de la ecuación tengan el mismo valor.
- Una *expresión* no contiene un signo de igual. Su solución es una *raíz*; es decir, un valor para la variable desconocida que iguala la expresión a cero.

Puede utilizar la aplicación Soluc. para resolver una ecuación para una de sus variables. Además, si la ecuación o la expresión es un polinomio en una variable única y hay más de una solución para la variable, aparece ALT en el menú. Al pulsar esta tecla de menú, verá una lista con todas las soluciones reales de la variable.

Puede resolver la ecuación tantas veces como quiera utilizando valores nuevos para las variables conocidas y resaltando una incógnita diferente para las que debe calcular.

NOTA No puede haber más de una ecuación marcada al mismo tiempo. Otras aplicaciones pueden tener múltiples ecuaciones marcadas, pero no la aplicación Soluc. Cuando se obtiene la solución, la aplicación incorpora los valores de las variables resueltas en nuevas ecuaciones y el usuario puede calcular las variables nuevas utilizando los valores calculados recientemente. *No es posible calcular más de una variable simultáneamente. Las ecuaciones lineales simultáneas, por ejemplo, deben calcularse con la aplicación Solucion. lineal, matrices o gráficos en la aplicación Función.*

Introducción a la aplicación Soluc.

Imagine que desea encontrar la aceleración necesaria para aumentar la velocidad de un vehículo de 16,67 m/seg (60 km/h) a 27,78 m/seg (100 km/h) en una distancia de 100 m.

La ecuación que desea resolver es:

$$V^2 = U^2 + 2AD$$

Acceso a la aplicación Soluc.

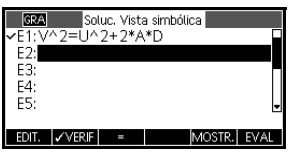
1. Abra la aplicación Soluc.

Apps Info *Seleccione* `Soluc.`
INICIO

La aplicación Soluc. se inicia en la Vista simbólica, donde puede especificar la expresión o la ecuación que debe resolverse. Puede definir hasta 10 ecuaciones (o expresiones), denominadas desde `E0` hasta `E9`. Cada ecuación puede contener hasta 27 variables reales, denominadas desde `A` hasta `Z` y `θ`.

Definición de la ecuación

2. Defina la ecuación.



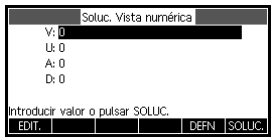
ALPHA V x^2 SHIFT = ALPHA U x^2 Σ + 2 × ALPHA A × ALPHA D ENTER ANS

Nota: la tecla de menú = *le ayudará a introducir las ecuaciones.*

Introducción de las variables conocidas

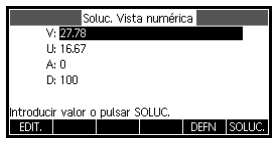
3. Visualice la pantalla de la Vista numérica de cálculo.

Num Setup



En la Vista numérica, especifique los valores de las variables conocidas, resalte la variable que desea calcular y pulse SOLUC.

4. Introduzca los valores de las variables conocidas.

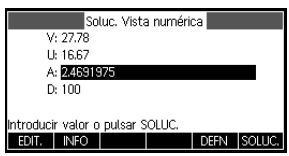


2 7 = ' " 7 8 ENTER ANS 1 6 = ' " 6 7 ENTER ANS ▼ 1 0 0 ENTER ANS

Cálculo de la variable desconocida

5. Calcule la variable desconocida (A).

▼ ▼ SOLUC.



Por lo tanto, la aceleración necesaria para aumentar la velocidad de un vehículo de 16,67 m/seg (60 km/h) a 27,78 m/seg (100 km/h) en una distancia de 100 m es aproximadamente 2,47 m/s^2.

Puesto que la variable *A* de la ecuación es lineal, sabemos que no necesitamos buscar más soluciones.

Trazado de la ecuación

La Vista gráfica muestra un gráfico para cada lado de la ecuación seleccionada. Puede seleccionar cualquiera de las variables como la variable independiente.

La ecuación actual es $V^2 = U^2 + 2AD$.

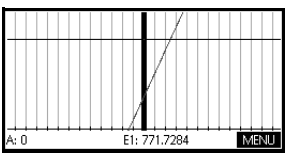
Seleccione *A* como la variable. La Vista gráfica trazará ahora dos ecuaciones. Una de ellas es $Y = V^2$, con $V = 27.78$, es decir, $Y = 771.7284$. Este gráfico será una línea horizontal. El otro gráfico será $Y = U^2 + 2AD$, con $U = 16.67$ y $D = 100$, es decir, $Y = 200A + 277.8889$. Este gráfico es también una línea. La solución deseada es el valor de *A* donde se cruzan estas dos líneas.

6. Trace la ecuación para la variable `A`.

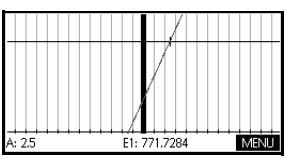
   Views Help

   Seleccione `Escala automática`

   OK



7. Haga un trazado del gráfico que representa el lado izquierdo de la ecuación hasta que el cursor se aproxime a la intersección.
   Observe el valor de `A` que aparece cerca de la esquina inferior izquierda de la pantalla.



   La Vista gráfica ofrece una forma cómoda de encontrar una aproximación a una solución en lugar de utilizar la opción Soluc. de la Vista numérica.

Teclas de la Vista numérica de la aplicación Soluc.

Las teclas de la Vista numérica de la aplicación Soluc. son:

Tecla	Significado
EDIT.	Copia el valor resaltado en la línea de edición para editarlo. Pulse OK cuando haya finalizado.
INFO	Muestra información acerca de la naturaleza de la solución encontrada.
PÁG 1/2 ▼	Muestra otras páginas de variables, si existen.

Tecla	Significado (Continuación)
ALT	Si está disponible, muestra una lista de múltiples soluciones para la variable seleccionada.
DEFN	Muestra la definición simbólica de la expresión actual. Pulse OK cuando haya finalizado.
SOLUC.	Busca una solución para la variable resaltada basándose en los valores de las otras variables.
Clear	Borra la variable resaltada a cero *o* elimina el carácter actual en la línea de edición, si esta está activa.
SHIFT *BORRAR*	Restablece todos los valores de la variable a cero *o* borra la línea de edición si el cursor se encuentra en ella.

Interpretación de los resultados

Cuando Soluc. le haya devuelto una solución, pulse INFO en la Vista numérica para obtener más información. Verá uno de los tres mensajes siguientes. Pulse OK para borrar el mensaje.

Mensaje	Condición
`Cero`	La aplicación Soluc. ha encontrado un punto en el que los dos lados de la ecuación son iguales o en el que la expresión era cero (una raíz) según la precisión de 12 dígitos de la calculadora.

Mensaje	Condición (Continuación)
`Cambio de signo`	Soluc. ha encontrado dos puntos en los que la diferencia entre los dos lados de la ecuación tiene signos opuestos, pero no puede encontrar un punto intermedio en el que el valor sea cero. Del mismo modo, para una expresión, donde el valor de la expresión tiene signos diferentes pero no es precisamente cero. El motivo podría ser que los dos puntos son vecinos (difieren en uno en el dígito número doce); o bien, que la ecuación no tiene un valor real entre los dos puntos. Soluc. devuelve el punto en el que el valor o la diferencia se aproxima a cero. Si la ecuación o expresión es real de forma continua, este punto es la mejor aproximación de Soluc. para una solución real.
`Extremo`	Soluc. ha encontrado un punto en el que el valor de la expresión se aproxima a un mínimo local (para valores positivos) o a un máximo (para valores negativos). Este punto puede ser una solución o no. O: Soluc. ha dejado de buscar en 9,99999999999E499, el número más grande que puede representar la calculadora. Observe que el resultado probablemente no sea válido.

Si Soluc. no ha podido encontrar una solución, verá uno de los dos mensajes siguientes.

Mensaje	Condición
`Resultados incorrectos`	La aproximación inicial queda fuera del dominio de la ecuación. Por lo tanto, la solución no era un número real o provocó un error.
`Constante ?`	El valor de la ecuación es el mismo en todos los puntos de la muestra.

SUGERENCIA Es importante comprobar la información relacionada con el proceso de solución. Por ejemplo, la solución que la aplicación Soluc. encuentra no es una solución, pero la mejor aproximación a cero de la función. Solo podrá comprobar que es así revisando la información.

Múltiples soluciones

Considere la ecuación polinómica:

$$x^2 - x - 1 = 0$$

Puesto que esta ecuación es cuadrática para *X*, puede haber (y en este caso hay) dos soluciones. En el caso de polinomios, la calculadora HP 39gII ofrece una forma rápida de encontrar múltiples soluciones.

1. Seleccione la aplicación Soluc. e introduzca la ecuación.

   Apps (Info)

   Seleccione `Soluc.`

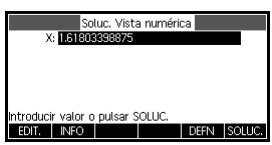
   INICIO

   ALPHA X y^x 2 (−)

   ALPHA X (−) 1

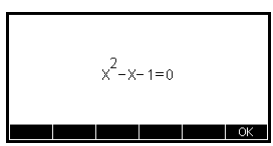
2. Calcule *x*.

   Num (Setup) SOLUC.

   ALT aparece en el menú para indicar que hay varias soluciones.

   Pulse ALT para ver la lista de soluciones y seleccionar la que desea.

Uso de variables en ecuaciones

Puede utilizar cualquiera de los nombres de variable reales, denominados de *A* a *Z* y θ. No utilice nombres de variables definidos para otros tipos, como *M*1 (una variable de matriz).

Variables de Inicio

Todas las variables de inicio (excepto las de configuración de aplicaciones, como `Xmin` e `Ytick`) son *globales*, es decir que *se comparten* entre aplicaciones distintas de la calculadora. Un valor que se asigna a una variable de inicio en algún lugar permanece con dicha variable cada vez que esta se utiliza.

Por lo tanto, si ha definido un valor para *T* (como en el ejemplo anterior) en otra aplicación o incluso en otra ecuación de Soluc., ese valor aparece en la Vista numérica de dicha ecuación de Soluc. Si posteriormente redefine el valor de *T* en esta ecuación de Soluc., ese valor se aplica a *T* en el resto de contextos (hasta que vuelve a cambiarse).

Este uso compartido permite trabajar con el mismo problema en lugares distintos (como Inicio y la aplicación Soluc.) sin tener que actualizar el valor cada vez que se recalcula.

SUGERENCIA

Puesto que la aplicación Soluc. utiliza los valores existentes de las variables, no olvide comprobar los valores de las variables existentes que pueden afectar al proceso de cálculo. (Puede utilizar SHIFT *BORRAR* para restablecer todos los valores a cero en la Vista numérica de la aplicación Soluc., si lo desea).

Variables de aplicación

En la aplicación Soluc. también se puede hacer referencia a las funciones definidas en otras aplicaciones. Por ejemplo, si define `F1(X)=X²+10` en la aplicación Función, puede introducir `F1(X)=50` en la aplicación Soluc. para resolver la ecuación `X²+10=50`.

5

Aplicación 1Var estadística

Acerca de la Aplicación 1Var estadística

La aplicación 1Var estadística puede almacenar hasta diez conjuntos de datos simultáneamente. Puede realizar análisis estadísticos de dos variables de uno o varios conjuntos de datos.

La aplicación 1Var estadística se inicia en la Vista numérica, que se utiliza para introducir datos. La Vista simbólica se utiliza para especificar qué columnas contienen datos y qué columnas contienen frecuencias.

También puede calcular los valores estadísticos en Inicio y recuperar los valores de variables estadísticas específicas.

Los valores calculados en la aplicación 1Var estadística se guardan en variables, y la función ESTAD enumera muchas de estas variables a las que se puede acceder desde la Vista numérica de la aplicación 1Var estadística.

Introducción a la aplicación 1Var estadística

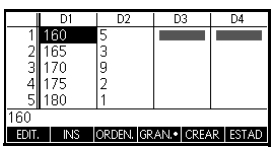
El ejemplo siguiente se refiere a la altura de los estudiantes de una clase. Utilizaremos el ejemplo para introducir la estructura y la función de la aplicación 1Var estadística. Se está midiendo la altura de los estudiantes de una clase para encontrar el promedio de altura. Los primeros cinco estudiantes presentan las alturas siguientes: 160 cm, 165 cm, 170 cm, 175 cm, 180 cm.

1. Abra la Aplicación 1Var estadística.

ALPHA *Seleccione* `1Var estadística`

REINI. OK

INICIO



2. Introduzca los datos de medición.

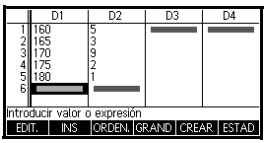
   160 ENTER

   165 ENTER

   170 ENTER

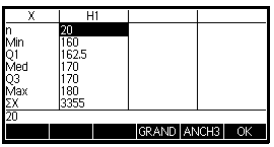
   175 ENTER

   180 ENTER



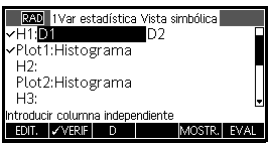
3. Obtenga el promedio de la muestra.

   Pulse ESTAD para ver las estadísticas calculadas a partir de los datos de la muestra en `D1`.



   Tenga en cuenta que el título de la columna de estadísticas es `H1`. Existen 5 definiciones de conjuntos de datos disponibles para las estadísticas de una variable: `H1`–`H5`. Si los datos se introducen en `D1`, `H1` se establece automáticamente para utilizar `D1` para los datos y la frecuencia de cada punto de datos se establece en 1. Puede seleccionar otras columnas de datos de la Vista simbólica de la aplicación.

4. Pulse OK para cerrar la ventana de estadísticas. Pulse Symb para ver las definiciones del conjunto de datos.



   La primera columna indica la columna de datos asociada para cada definición de conjunto de datos y la segunda columna indica la frecuencia constante o la columna en la que se incluyen las frecuencias.

Teclas de la Vista simbólica de la aplicación 1Var estadística

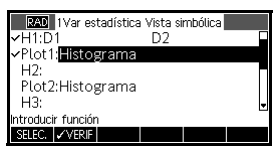
Las teclas que puede utilizar desde esta ventana son:

Tecla	Significado
EDIT.	Copia la variable de la columna (o la expresión de la variable) en la línea de edición para editarla. Pulse OK cuando haya finalizado.
✓VERIF	Selecciona/deselecciona el conjunto de datos actual. Solo se calculan y se trazan los conjuntos de datos marcados.
D	Ayuda de escritura para los nombres de columna.
MOSTR.	Muestra la expresión actual en formato de libro de texto. Pulse OK cuando haya finalizado.
EVAL	Evalúa la expresión resaltada y resuelve cualquier referencia a expresiones de función.
Vars Chars A	Muestra el menú para introducir los nombres y los contenidos de las variables.
Math Cmds B	Muestra el menú para introducir operaciones matemáticas.
← Clear	Elimina la variable resaltada *o* el carácter a la izquierda del cursor en la línea de edición.
SHIFT *BORRAR*	Restablece las especificaciones predeterminadas de los conjuntos de datos *o* borra la línea de edición (si estaba activa).

Para seguir con nuestro ejemplo, imagine que medimos al resto de estudiantes de la clase y que los valores se redondean al más próximo de los cinco valores registrados. En lugar de introducir todos los datos nuevos en `D1`, simplemente añadiremos otra columna, `D2`, con las frecuencias de nuestros cinco puntos de datos en `D1`.

Altura (cm)	**Frecuencia**
160	5
165	3
170	8
175	2
180	1

5. Desplace la barra de resaltado hacia la columna derecha de la definición `H1` e introduzca el nombre de la variable de la columna `D2`.



D 2

6. Vuelva a la Vista numérica.

Num Setup

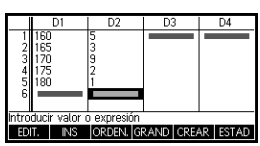
7. Introduzca los datos de frecuencia que se muestran en la tabla superior.

▶ 5 ENTER ANS 3 ENTER ANS

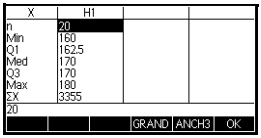
8 ENTER ANS

2 ENTER ANS

1 ENTER ANS



8. Visualice las estadísticas calculadas.

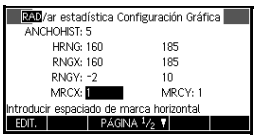


ESTAD

El promedio de altura es de aproximadamente 167,63 cm.

9. Configure una gráfica de histograma para los datos.

OK SHIFT *CONFIG.*

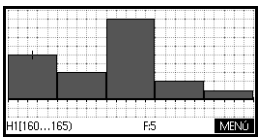


GRÁF.

Introduzca la información de configuración apropiada para los datos.

10. Dibuje un histograma de los datos.

Plot Setup



Introducción y edición de datos estadísticos

La Vista numérica (Num Setup) se utiliza para introducir datos en la aplicación 1Var estadística. Cada columna representa una variable denominada de `D0` a `D9`. Tras introducir los datos, deberá definir el conjunto de datos en la Vista simbólica (Symb).

SUGERENCIA Una columna de datos debe tener como mínimo dos puntos de datos para estadísticas de una variable.

También puede almacenar valores de datos estadísticos copiando listas de Inicio a las columnas de datos estadísticos. Por ejemplo, en Inicio, `L1` STO ▸ `D1` almacena una copia de la lista `L1` en la variable de la columna de datos `D1`.

Teclas de la Vista numérica de la aplicación 1Var estadística

Las teclas de la Vista numérica de la aplicación 1Var estadística son:

Tecla	Significado
EDIT.	Copia el elemento resaltado en la línea de edición.
INS	Inserta un valor cero sobre la celda resaltada.
ORDEN.	Clasifica la columna de datos *independientes* especificada en orden ascendente o descendente y reorganiza una columna de datos (o frecuencia) dependientes como corresponda.
GRAND	Cambia los tamaños de fuente del más grande al más pequeño.
CREAR	Abre un cuadro de diálogo para crear una secuencia basada en una expresión y almacenarla en una columna de datos.
ESTAD	Calcula estadísticas descriptivas para cada conjunto de datos especificado en la Vista simbólica.
Clear	Elimina el valor resaltado en ese momento.
SHIFT *BORRAR*	Borra la columna actual o todas las columnas de datos. Pulse SHIFT *BORRAR* para mostrar una lista de menús y, a continuación, seleccione la opción Columna actual o Todas las columnas y pulse OK.
SHIFT *TECLA DEL CURSOR*	Se desplaza a la primera o a la última fila, o a la primera o a la última columna.

Guardado de datos

Los datos que ha introducido se guardan automáticamente. Cuando acabe de introducir los valores de los datos, puede pulsar la tecla de otra vista estadística (como Symb); o bien, puede pasar a otra aplicación o a Inicio.

Edición de un conjunto de datos

En la Vista numérica de la aplicación 1Var estadística, resalte el valor de datos que desea cambiar. Escriba un valor nuevo y pulse ENTER; o bien, pulse EDIT. para copiar el valor en la línea de edición y modificarlo. Pulse ENTER tras modificar el valor de la línea de edición.

Eliminación de datos

- Para eliminar un único elemento de datos, resáltelo y pulse Clear. Los valores bajo la celda eliminada se desplazarán una fila hacia arriba.
- Para eliminar una columna de datos, resalte una entrada de la columna y pulse SHIFT *BORRAR*. Seleccione el nombre de la columna y pulse OK.
- Para eliminar todas las columnas de datos, pulse SHIFT *BORRAR*. Seleccione `Todas las columnas` y pulse OK.

Inserción de datos

Resalte la entrada *que sigue* al punto de inserción. Pulse INS y, a continuación, introduzca un número. Se sobrescribirá el cero introducido anteriormente.

Clasificación de valores de datos

1. En la Vista numérica, resalte la columna que desee clasificar y pulse ORDEN.
2. Especifique el orden de ordenación. Puede seleccionar entre `Ascendente` o `Descendente`.
3. Especifique las columnas de datos `INDEPENDIENTE` y `DEPENDIENTE`. La clasificación se realiza por la columna *independiente*. Por ejemplo, si Edad es `D1` y Renta es `D2` y desea clasificar por Renta, convertirá `D2` en la columna independiente para la clasificación y `D1` en la columna dependiente.
   - Para clasificar solo una columna, seleccione Ninguna en la columna dependiente.
   - Para estadísticas de una variable con dos columnas de datos, especifique la columna de frecuencia en el campo `Frecuencia`.
4. Pulse OK.

Estadísticas calculadas

Si pulsa ESTAD, los resultados se muestran en la tabla siguiente.

Estadística	Definición
n	Número de puntos de datos.
Min	Valor de datos mínimo del conjunto de datos.
Q1	Primer cuartil: mediana de valores a la izquierda de la mediana.
Medio	Valor de mediana del conjunto de datos.
Q3	Tercer cuartil: mediana de valores a la derecha de la media.
Máx.	Valor de datos máximo del conjunto de datos.
ΣX	Suma de valores de datos (con sus frecuencias).
ΣX^2	Suma de los cuadrados de los valores de datos.
$\bar{x}$	Promedio de los valores de datos.
sX	Desviación estándar de muestreo del conjunto de datos.
σX	Desviación estándar de la población del conjunto de datos.
seX	Error estándar del conjunto de datos.

Si el conjunto de datos contiene un número de valores impar, el valor de mediana del conjunto de datos no se utiliza al calcular Q1 y Q3 en la tabla superior. Por ejemplo, para el conjunto de datos siguiente:

{3,5,7,8,15,16,17}

Para calcular Q1, se utilizan solo los tres primeros elementos, 3, 5 y 7, y para calcular Q3 solo se utilizan los tres últimos términos, 15, 16 y 17.

Trazado

Puede trazar:

- Histogramas
- Diagramas de caja
- Gráficas de probabilidad normal
- Gráficas de línea
- Gráficos de barras
- Gráficos Pareto

Realice el trazado tras introducir los datos y definir el conjunto de datos. Puede trazar hasta cinco diagramas de caja simultáneamente; sin embargo, para el resto de tipos, solo puede trazarlos de uno en uno.

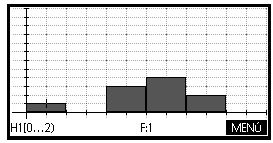
Trazado de datos estadísticos

1. En la Vista simbólica (Symb), seleccione (CHK) los conjuntos de datos que desea trazar.
2. Seleccione el tipo de gráfica. Resalte el campo Gráfica para su conjunto de datos, pulse la tecla de menú SELEC. y desplácese hacia el tipo de gráfica que desea. Pulse la tecla de menú OK cuando haya realizado su selección.
3. Para cualquier gráfica, pero especialmente para un histograma, ajuste la escala y el rango de trazado en la vista Configuración gráfica. Si cree que las barras del histograma son demasiado anchas o demasiado estrechas, ajústelas cambiando el valor de `ANCHOHIST`.
4. Pulse Plot Setup. Si no ha ajustado la Configuración gráfica usted mismo, pruebe con Views Help y *seleccione* `Escala automática` OK.

`Escala automática` ofrece una escala inicial adecuada que, a continuación, puede ajustarse en la Vista de configuración gráfica.

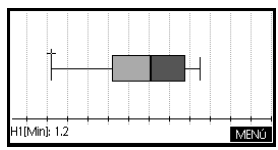
Tipos de gráficas

Histograma



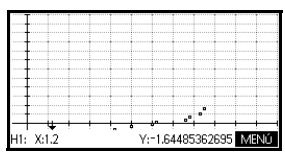
Los números situados bajo la gráfica indican que la barra actual (donde se encuentra el cursor) empieza en 0 y acaba en 2 (sin incluir el 2), y la frecuencia de esta columna (es decir, el número de elementos de datos entre 0 y 2) es 1. Puede ver información sobre la barra siguiente si pulsa ▶.

Diagramas de caja



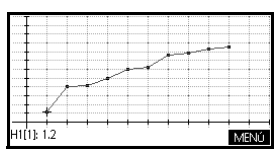
El brazo izquierdo marca el valor de datos mínimo. La caja marca el primer cuartil, la mediana (donde se encuentra el cursor) y el tercer cuartil. El brazo derecho marca el valor de datos máximo. Los números situados bajo la gráfica indican que esta columna tiene un mínimo de 1,2.

Gráfica de probabilidad normal



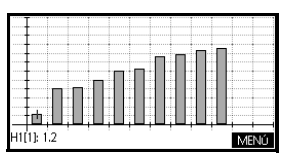
La gráfica de probabilidad normal se utiliza para determinar si los datos de la muestra están más o menos distribuidos normalmente. Cuanto más lineales sean los datos, más probable es que la distribución de los datos sea normal.

Gráfica de líneas



La gráfica de líneas conecta los puntos de la forma (*x*, *y*), donde *x* es el número de fila del punto de datos e *y* es el valor del punto de datos.

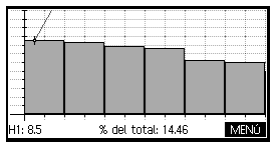
Gráfico de barras



El gráfico de barras muestra el valor de un punto de datos en forma de una barra vertical ubicada a lo largo del eje X en el número de fila del punto de datos.

Gráfico de Pareto

Un gráfico de Pareto coloca los datos en orden descendente y los muestra con su valor de porcentaje del total.



Configuración de la gráfica (Vista de configuración gráfica)

La configuración gráfica (SHIFT *CONFIG. GRÁF.*) define mayoritariamente los mismos parámetros de trazado que para el resto de aplicaciones integradas de HP. Los parámetros exclusivos de la aplicación 1Var estadística son los siguientes:

Ancho de histograma

ANCHOHIST permite especificar la anchura de una barra del histograma. Determina el número de barras que caben en pantalla y la distribución de los datos (cuántos valores representa cada barra).

Rango del histograma

HRNG permite especificar el rango de valores para un conjunto de barras del histograma. El rango oscila desde margen izquierdo de la barra situada más a la izquierda hasta el margen derecho de la barra situada más a la derecha. Puede limitar el rango para excluir aquellos valores que considere anómalos.

Exploración del gráfico

La Vista gráfica tiene teclas de menú para zoom, trazado y visualización de coordenadas. También existen opciones de escalado en Views Help .

Teclas de la Vista gráfica de la aplicación 1Var estadística

Las teclas de la Vista gráfica son:

Tecla	Significado
SHIFT *BORRAR*	Borra la gráfica.
Views Help	Ofrece otras vistas predefinidas para dividir la pantalla y para cambiar automáticamente la escala de los ejes.
SHIFT ◀ SHIFT ▶	Desplaza el cursor al extremo izquierdo o derecho.
ZOOM	Muestra el menú Zoom.
TRAZ.	Activa o desactiva el modo Trazar. Cuando el modo Trazar está activo, aparece el cuadro blanco junto a la opción.
DEFN	Muestra la definición de la gráfica estadística actual.
MENÚ	Activa y desactiva el menú.

6

Aplicación 2Var estadística

Acerca de la aplicación 2Var estadística

La aplicación 2Var estadística puede almacenar hasta diez conjuntos de datos simultáneamente. Puede realizar análisis estadísticos de dos variables de uno o varios conjuntos de datos.

La aplicación 2Var estadística empieza con la Vista numérica, que se utiliza para introducir datos. La Vista simbólica se utiliza para especificar qué columnas contienen datos y qué columnas contienen frecuencias.

También puede calcular los valores estadísticos en Inicio y recuperar los valores de variables estadísticas específicas.

Los valores calculados en la aplicación 2Var estadística se guardan en variables y la función ESTAD enumera muchas de estas variables a las que se puede acceder desde la Vista numérica de la aplicación 2Var estadística.

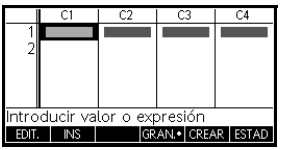
Introducción a la aplicación 2Var estadística

El ejemplo siguiente está basado en los datos de publicidad y de ventas de la tabla siguiente. En el ejemplo, se introducen los datos, se calcula el resumen de estadísticas, se ajusta la curva a los datos y se predice el efecto de un aumento de la publicidad sobre las ventas.

Minutos de publicidad (independiente, x)	**Ventas resultantes ($) (dependiente, y)**
2	1400
1	920
3	1100
5	2265
5	2890
4	2200

Abra la aplicación 2Var estadística

1. Borre los datos existentes y abra la aplicación 2Var estadística.



Apps Info

Seleccione `2Var estadística`

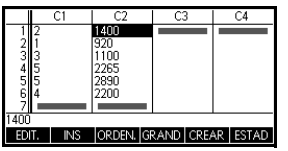
REINI. OK

INICIO

La aplicación 2Var estadística se inicia en la Vista numérica.

Introducción de datos

2. Introduzca los datos en las columnas.



2 ENTER 1 ENTER

3 ENTER 5 ENTER

5 ENTER 4 ENTER

▶ *para desplazarse a la siguiente columna*

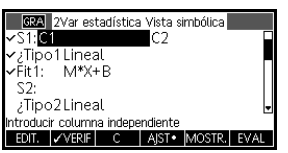
1400 ENTER 920 ENTER

1100 ENTER 2265 ENTER

2890 ENTER 2200 ENTER

Selección de columnas de datos y ajuste

3. Especifique las columnas que contienen los datos que desea analizar.



Symb

Puede que haya introducido los datos en columnas distintas a `C1` y `C2`.

4. Seleccione un ajuste.

▼ SELEC.

Seleccione `Lineal`

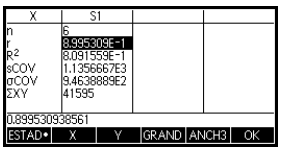
OK

Puede crear un máximo de cinco exploraciones de datos de dos variables (nombres de `S1` a `S5`). En este ejemplo, crearemos solo una: `S1`.

Exploración de estadísticas

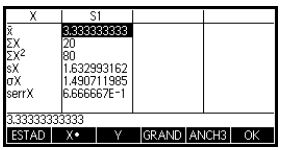
5. Busque la correlación, r, entre el tiempo de la publicidad y las ventas.

Num Setup ESTAD



La correlación es *r*=0,8995…

6. Obtenga el promedio del tiempo de publicidad ($\bar{x}$) y el promedio de ventas ($\bar{y}$).



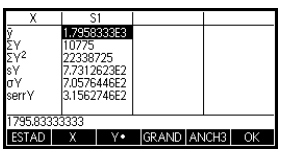
X

El promedio del tiempo de publicidad, $\bar{x}$, es aproximadamente 3,3 minutos.

Y

El promedio de ventas, $\bar{y}$, son aproximadamente 1.796 USD.

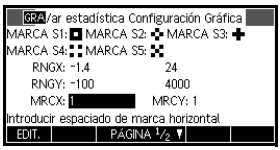
OK



Configuración de la gráfica

7. Cambie el rango de trazado para asegurarse de que se trazan todos los puntos de datos (y seleccione una marca de punto diferente, si lo desea).

SHIFT *CONFIG. GRÁF.*



▼

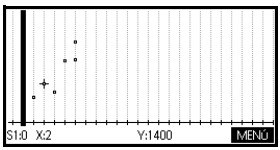
(−) ABS ; 100 ENTER ANS

4000 ENTER ANS

Trazado del gráfico

8. Trace el gráfico.

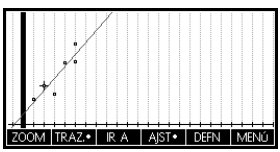
Plot Setup



Dibujo de la curva de regresión

9. Dibuje la curva de regresión (una curva para ajustar los puntos de datos).

MENÚ AJST

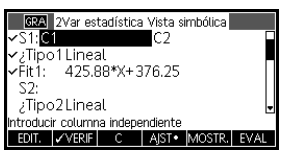


De este modo, se dibuja la línea de regresión para el mejor ajuste lineal.

Visualización de la ecuación

10. Vuelva a la Vista simbólica.

Symb



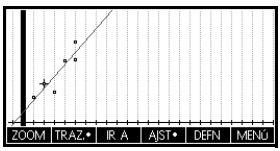
La pendiente (*m*) es 425,875. La interceptación de *y* (*b*) es 376,25.

Predicción de valores

Efectúe una predicción de la figura de ventas si la publicidad durara 6 minutos.

11. Vuelva a la Vista gráfica.

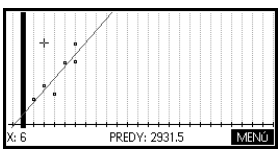
Plot Setup



12. Realice un trazado de x=6 en el ajuste lineal.

▼ para mover el trazador al ajuste

▶ 40 veces para encontrar x=6



El modelo predice que las ventas aumentarían a 2.931,50 USD si se aumentara la publicidad a 6 minutos.

Introducción y edición de datos estadísticos

La Vista numérica (Num Setup) se utiliza para introducir datos en la aplicación 2Var estadística. Cada columna representa una variable denominada de `C0` a `C9`. Tras introducir los datos, deberá definir el conjunto de datos en la Vista simbólica (Symb).

SUGERENCIA Una columna de datos debe tener como mínimo cuatro puntos de datos para proporcionar estadísticas de dos variables.

También puede almacenar valores de datos estadísticos copiando listas de Inicio a las columnas de datos estadísticos. Por ejemplo, en Inicio, `L1` STO▸ `C1` almacena una copia de la lista `L1` en la variable de la columna de datos `C1`.

Teclas de la Vista numérica de la aplicación 2Var estadística

Las teclas de la Vista numérica de la aplicación 2Var estadística son:

Tecla	Significado
EDIT.	Copia el elemento resaltado en la línea de edición.
INS	Inserta un valor cero sobre la celda resaltada.
ORDEN.	Clasifica la columna de datos *independientes* especificada en orden ascendente o descendente y reorganiza una columna de datos (o frecuencia) dependientes como corresponda.
GRAN.•	Cambia los tamaños de fuente del más grande al más pequeño.
CREAR	Abre un cuadro de diálogo para crear una columna de datos basada en una expresión.
ESTAD	Calcula estadísticas descriptivas para cada conjunto de datos especificado en la Vista simbólica.
← Clear	Elimina el valor resaltado en ese momento.
SHIFT *BORRAR*	Borra la columna actual o todas las columnas de datos. Pulse SHIFT *BORRAR* para mostrar una lista de menús y, a continuación, seleccione la opción Columna actual o Todas las columnas y pulse OK.
SHIFT *TECLA DE CURSOR*	Se desplaza a la primera o a la última fila, o a la primera o a la última columna.

Guardado de datos

Los datos que ha introducido se guardan automáticamente. Cuando acabe de introducir los valores de los datos, puede pulsar la tecla de otra vista estadística (como Symb); o bien, puede pasar a otra aplicación o a Inicio.

Edición de un conjunto de datos

En la Vista numérica de la aplicación 2Var estadística, resalte el valor de datos que desea cambiar. Escriba un valor nuevo y pulse ENTER; o bien, pulse EDIT. para copiar el valor en la línea de edición y modificarlo. Pulse ENTER tras modificar el valor de la línea de edición.

Eliminación de datos

- Para eliminar un único elemento de datos, resáltelo y pulse Clear. Los valores bajo la celda eliminada se desplazarán una fila hacia arriba.
- Para eliminar una columna de datos, resalte una entrada de la columna y pulse SHIFT *BORRAR*. Seleccione el nombre de la columna.
- Para eliminar todas las columnas de datos, pulse SHIFT *BORRAR*. Seleccione `Todas las columnas`.

Inserción de datos

Resalte la entrada *que sigue* al punto de inserción. Pulse INS y, a continuación, introduzca un número. Se sobrescribirá el cero introducido anteriormente.

Clasificación de valores de datos

1. En la Vista numérica, resalte la columna que desee clasificar y pulse ORDENA.
2. Especifique el orden de ordenación. Puede seleccionar entre `Ascendente` o `Descendente`.
3. Especifique las columnas de datos `INDEPENDIENTE`, `DEPENDIENTE` y, si corresponde, la columna `FRECUENCIA`. La clasificación se realiza por la columna *independiente*. Por ejemplo, si Edad es `C1` y Renta es `C2` y desea clasificar por Renta, convertirá `C2` en la columna independiente para la clasificación y `C1` en la columna dependiente.
   - Para clasificar solo una columna, seleccione Ninguna en la columna dependiente.
   - Para estadísticas de una variable con dos columnas de datos, especifique la columna de frecuencia como columna dependiente.
4. Pulse OK.

Definición de un modelo de regresión

La Vista simbólica incluye una expresión (de Fit1 a Fit5) que define el modelo de regresión o el "ajuste" que debe utilizarse para el análisis de regresión de cada conjunto de datos de dos variables.

Puede seleccionar un modelo de regresión de tres formas diferentes:

- Acepte la opción predeterminada para ajustar los datos a una línea recta.
- Seleccione una de las opciones de ajuste disponibles en la Vista simbólica.
- Introduzca su propia expresión matemática en la Vista simbólica. Esta expresión se trazará, *pero no se ajustará a los puntos de datos*.

Configuración de ángulo

Puede ignorar el modo de medición del ángulo *a menos que* la definición de Ajst (en la Vista simbólica) incluya una función trigonométrica. En este caso, debe especificar en Config. simbólica si las unidades trigonométricas deben interpretarse como grados o radianes.

Selección del ajuste

1. Pulse Symb para ver la Vista simbólica. Resalte el número de *Tipo* (de `Tipo1` a `Tipo5`) que desea definir.
2. Pulse SELEC. y haga su selección en la lista. Pulse OK cuando haya finalizado. En la Vista simbólica se muestra la fórmula de regresión del ajuste.

Modelos de ajuste

Hay once modelos de ajuste disponibles:

Modelo de ajuste	Significado
`Lineal`	(Predeterminado). Ajusta los datos a una línea recta: $y = mx+b$. Utiliza un ajuste de mínimos cuadrados.
`Logarítmico`	Se ajusta a una curva logarítmica: $y = m \ln x + b$.

Modelo de ajuste	Significado (Continuación)
`Exponencial`	Se ajusta a una curva exponencial: $y = be^{mx}$.
`Potencial`	Se ajusta a una curva de potencia: $y = bx^m$.
`Exponente`	Se ajusta a una curva exponencial: $y = ab^x$.
`Inverso`	Se ajusta a una variación inversa: $y = \frac{m}{x+b}$
`Logístico`	Se ajusta a una curva logística: $y = \frac{L}{1+ae^{(-bx)}}$ donde *L* es el valor de saturación del crecimiento. Puede guardar un valor real positivo en *L*; o bien, si *L*=0, permitir que *L* se calcule automáticamente.
`Cuadrático`	Se ajusta a una curva cuadrática: $y = ax^2+bx+c$. Necesita como mínimo tres puntos.
`Cúbico`	Se ajusta a un polinomio cúbico: $y = ax^3 + b^2x + cx + d$
`Cuártico`	Se ajusta a un polinomio cuártico: $y = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$
`Trigonométrico`	Se ajusta a una curva trigonométrica: $y = a \cdot \sin(bx + c) + d$. Necesita como mínimo tres puntos.
`Definido por el usuario`	Defina su propia expresión (en la Vista simbólica).

Definición de ajuste propio

1. Visualice la Vista simbólica.
2. Resalte la expresión de Ajst (`Fit1`, etc.) para el conjunto de datos deseado.
3. Escriba una expresión y pulse ENTER ANS. La variable independiente debe ser X y la expresión no debe incluir variables desconocidas. Ejemplo: $1.5 \times \cos x + 0.3 \times \sin x$.

Estadísticas calculadas

Al pulsar ESTAD, hay tres conjuntos de estadísticas disponibles. De forma predeterminada, se muestran las estadísticas para las columnas dependientes e independientes. Pulse X para ver solo las estadísticas de la columna independiente o Y para ver solo las estadísticas de la columna dependiente. Pulse ESTAD para volver a la vista predeterminada. En las tablas siguientes se describen las estadísticas que se muestran en cada vista.

Las estadísticas se calculan al pulsar ESTAD.

Estadística	Definición
`n`	El número de puntos de datos.
`r`	Coeficiente de correlación de las columnas de datos dependientes e independientes, basado en el ajuste lineal (independientemente del tipo de ajuste seleccionado). Devuelve un valor que oscila entre -1 y 1, donde 1 y -1 indican los ajustes óptimos.
R^2	El coeficiente de determinación, que es el cuadrado del coeficiente de correlación. El valor de esta estadística depende del tipo de Ajst seleccionado.
`sCOV`	Covarianza de muestra de las columnas de datos dependientes e independientes.
σ `COV`	Covarianza de la población de las columnas de datos dependientes e independientes.
`ΣXY`	Suma de productos xy.

Estas son las estadísticas que se muestran al pulsar X.

Estadística	Definición
$\bar{x}$	Promedio de valores x (independiente).
ΣX	Suma de los valores de x.
ΣX^2	Suma de los valores de x^2.
sX	La desviación estándar de muestra de la columna independiente.
σX	La desviación estándar de la población de la columna independiente.
$serrX$	El error estándar de la columna independiente.

Estas son las estadísticas que se muestran al pulsar Y.

Estadística	Definición
$\bar{y}$	Promedio de los valores de y (dependientes).
ΣY	Suma de los valores de y.
ΣY^2	Suma de los valores de y^2.
sY	La desviación estándar de muestra de la columna dependiente.
σY	La desviación estándar de la población de la columna dependiente.
$serrY$	El error estándar de la columna dependiente.

Trazado

Realice el trazado tras introducir los datos (Num Setup) y definir los conjuntos de datos y el modelo de ajuste (Symb). Puede trazar hasta cinco gráficas de dispersión simultáneamente.

Trazado de datos estadísticos

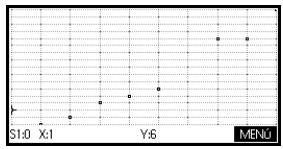
1. En la Vista simbólica (Symb), seleccione (COMPR) los conjuntos de datos que desea trazar.

2. Ajuste la escala y el rango de trazado en la Vista de configuración gráfica.
3. Pulse Plot Setup. Si no ha ajustado la Configuración gráfica usted mismo, pruebe con Views Help y *seleccione* `Escala automática` OK.

Escala automática ofrece una escala inicial adecuada que puede ajustarse en la Configuración gráfica.

Trazado de gráfica de dispersión

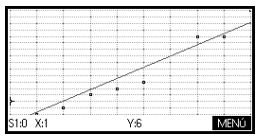
Los números bajo la gráfica indican que el cursor se encuentra en el primer punto de datos para `S1`, en (1, 6). Pulse ▶ para pasar al siguiente punto de datos y mostrar información relacionada.



Ajuste de una curva

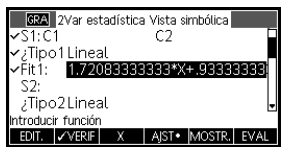
Pulse MENÚ AJST. El gráfico del ajuste se mostrará con la gráfica de dispersión. Pulse ▼ para mover el trazador al gráfico del ajuste. Pulse ▶ y ◀ para trazar el ajuste y DEFN para ver la ecuación del ajuste.

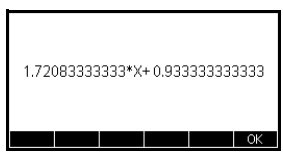
Pulse Symb para ver la ecuación del ajuste en el campo Fit1. Para ver toda la ecuación, resalte la ecuación de ajuste y pulse



MOSTR.

La expresión de `Fit2` muestra la pendiente (m=1,98082191781) y la interceptación de *y* (b=2,26575).





Coeficiente de correlación: r

El coeficiente de correlación se guarda en la variable *r*. Se trata de una medida de ajuste solo a una curva *lineal*. Independientemente del modelo de ajuste seleccionado, r se refiere al modelo lineal. El valor de r puede oscilar entre -1 y 1, donde -1 e 1 indican los ajustes óptimos.

Coeficiente de determinación: R^2

El coeficiente de determinación es una medida de la adecuación del ajuste del modelo, independientemente de si dicho modelo es lineal o no. Una medida de 1 indica un ajuste perfecto.

SUGERENCIA

Para acceder a las variables r y R^2 tras trazar un conjunto de datos, debe pulsar [Num Setup] para acceder a la Vista numérica y, a continuación, [ESTAD] para mostrar los valores de corrección. Los valores se almacenan en las variables cuando se accede a la página Estadísticas de la Vista numérica.

Configuración gráfica

La Configuración gráfica ([SHIFT] *CONFIG. GRÁF.*) define mayoritariamente los mismos parámetros de trazado que para el resto de aplicaciones integradas; además, tiene un parámetro único:

Marca de trazado

`MARCA S1` a `MARCA S5` permite especificar uno de los cinco símbolos que se utilizarán para trazar cada conjunto de datos. Pulse [SELEC.] para cambiar el parámetro resaltado.

Solución de problemas de una gráfica

Si tiene problemas con las gráficas, compruebe que tiene lo siguiente:

- El ajuste correcto (modelo de regresión).
- Solo están marcados los conjuntos de datos para calcular o trazar (Vista simbólica).
- El rango de trazado correcto. Intente utilizar [Views Help] Escala automática (en lugar de [Plot Setup]); *o bien,* ajuste los parámetros de trazado (en la configuración gráfica) para los rangos de los ejes.

- Compruebe que las dos columnas conectadas contienen datos y que tienen la misma longitud.
- Compruebe que una columna conectada de valores de frecuencia tiene la misma longitud que la columna de datos a la que se refiere.

Exploración del gráfico

La Vista gráfica tiene teclas de menú para zoom, trazado y visualización de coordenadas. También existen opciones de escalado en Views Help.

Teclas de la Vista gráfica de la aplicación 2Var estadística

Tecla	Significado
SHIFT *BORRAR*	Borra la gráfica.
Views Help	Ofrece otras vistas predefinidas para dividir la pantalla y para cambiar automáticamente la escala de los ejes.
SHIFT ◀ SHIFT ▶	Desplaza el cursor al extremo izquierdo o derecho.
ZOOM	Muestra el menú Zoom.
TRAZ.	Activa o desactiva el modo Trazar. Cuando el modo Trazar está activo, aparece el punto blanco junto a la opción.
AJST	Activa o desactiva el modo de ajuste. Si se activa AJST, se dibuja una curva para ajustar los puntos de datos según el modelo de regresión actual.
IR A	Permite especificar un valor en la línea de ajuste óptimo o un número de punto de datos a los que pasar.
DEFN	Muestra la ecuación de la curva de regresión o la definición de la gráfica estadística actual.
MENÚ	Oculta y muestra las etiquetas de las teclas de menú.

Cálculo de valores previstos

Las funciones PREDX y PREDY realizan una estimación (predicción) de los valores de X o Y con un valor hipotético para el otro. La estimación se realiza sobre la base de la ecuación que se ha calculado para ajustar los datos según el ajuste especificado.

Búsqueda de los valores previstos

1. En la Vista gráfica, dibuje la curva de regresión para el conjunto de datos.
2. Pulse ▼ para desplazarse hasta la curva de regresión.
3. Pulse IR A e introduzca el valor de X. El cursor pasa al punto especificado de la curva y la visualización de las coordenadas muestra X y el valor previsto de Y.

En la vista de Inicio:

- Introduzca PREDX(*valor de y*) ENTER para encontrar el valor previsto para la variable independiente con un valor dependiente hipotético.
- Introduzca PREDY(*valor de x*) para encontrar el valor previsto para la variable dependiente con un valor independiente hipotético.

Puede escribir PREDX y PREDY en la línea de edición o puede copiar estos nombres de función desde el menú de comandos bajo la categoría Aplicaciones, 2Var estadística.

SUGERENCIA Cuando se muestre más de una curva de ajuste, las funciones PREDX y PREDY utilizan el primer ajuste activo definido en la Vista simbólica.

Aplicación Inferencia

Acerca de la aplicación Inferencia

Las funciones de la aplicación Inferencia incluyen el cálculo de los intervalos de confianza y las pruebas de hipótesis basadas en la distribución normal Z o en la distribución T de Student.

Basándose en las estadísticas de una o dos muestras, puede probar las hipótesis y buscar intervalos de confianza para las cantidades siguientes:

- Promedio
- Proporción
- Diferencia entre dos promedios
- Diferencia entre dos proporciones

Datos de ejemplo

La primera vez que se accede a un formulario de entrada para una prueba de inferencia, el formulario de entrada contiene datos de ejemplo de forma predeterminada. Estos datos de ejemplo están diseñados para devolver resultados útiles en relación con la prueba. Resultan útiles para comprender qué hace la prueba y para mostrar su procedimiento. La ayuda en línea de la calculadora describe qué representan los datos de ejemplo.

Introducción a la aplicación Interferencia

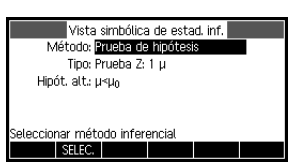
Este ejemplo describe las opciones y la funcionalidad de la aplicación Inferencia utilizando los datos de ejemplo de la Prueba Z en 1 promedio.

Acceso a la aplicación Inferencia

1. Abra la aplicación Inferencia.

   Apps (Info)

   Seleccione `Inferencia` REINI. OK INICIO.

   La aplicación Inferencia se abre en la Vista simbólica.

Opciones de la Vista simbólica de la aplicación Inferencia

En la tabla siguiente se resumen las opciones disponibles en la Vista simbólica.

Pruebas de hipótesis	**Intervalos de confianza**
Prueba Z: 1 μ, la Prueba Z en 1 promedio	Int. Z: 1 μ, el intervalo de confianza para 1 promedio, basado en la distribución normal
Prueba Z: $\mu_1 - \mu_2$, la prueba Z en la diferencia de dos promedios	Int. Z: $\mu_1 - \mu_2$, el intervalo de confianza para la diferencia de dos promedios, basado en la distribución normal
Prueba Z: 1 p, la prueba Z en 1 proporción	Int. Z: 1 p, el intervalo de confianza para 1 proporción, basado en la distribución normal
Prueba Z: $p_1 - p_2$, la prueba Z en la diferencia de dos proporciones	Int. Z: $p_1 - p_2$, el intervalo de confianza para la diferencia de dos proporciones, basado en la distribución normal
Prueba T: 1 μ, la Prueba T en 1 promedio	Int. T: 1 μ, el intervalo de confianza para 1 promedio, basado en la distribución T de Student.
Prueba T: $\mu_1 - \mu_2$, la Prueba T para la diferencia de dos promedios	Int. T: $\mu_1 - \mu_2$, el intervalo de confianza para la diferencia de dos promedios, basado en la distribución T de Student

Si selecciona una de las pruebas de hipótesis, puede efectuar una prueba de la hipótesis alternativa frente a la hipótesis nula. Para cada prueba hay tres opciones posibles para una hipótesis alternativa basadas en la comparación cuantitativa de dos cantidades. La hipótesis nula indica que las dos cantidades son iguales. De este modo, las hipótesis alternativas engloban los diferentes casos en los que dos cantidades no son iguales: $<$, $>$ y $\neq$.

En esa sección utilizaremos los datos de ejemplo para la prueba Z en 1 promedio para explicar de qué modo funciona la aplicación y qué funciones presentan las distintas vistas.

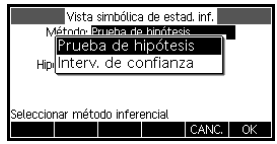
Selección del método inferencial

2. Seleccione el `método inferencial` de la prueba de hipótesis.

SELEC.

Seleccione `Prueba de hipótesis`

OK



3. Defina el tipo de prueba.

▼

SELEC.

`Prueba Z: 1 μ`

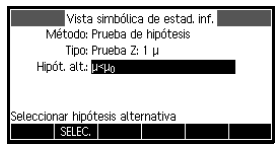
OK

4. Seleccione una hipótesis alternativa.

▼

SELEC. $\mu<\mu_0$

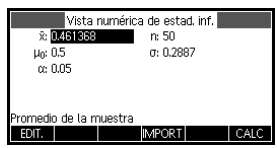
OK



Introducción de datos

5. Acceda a la Vista numérica para ver los datos predeterminados.

Num Setup



En la tabla siguiente se muestran los campos de esta vista para el ejemplo actual de `prueba Z: 1 μ`.

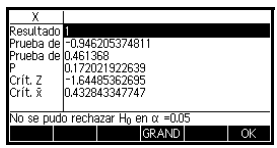
Nombre del campo	**Definición**
$\bar{x}$	Promedio de la muestra
n	Tamaño de la muestra
μ_0	Promedio de población asumido

Nombre del campo	Definición (Continuación)
σ	Desviación estándar de población
α	Nivel alfa para la prueba

Visualización de los resultados de la prueba

6. Visualice los resultados de la prueba en formato numérico.

CALC GRAND

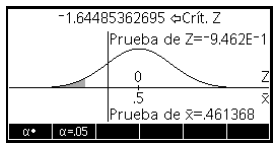


Se muestran el valor de distribución de la prueba y su probabilidad asociada, junto con los valores críticos de la prueba y los valores críticos asociados de la estadística.

Resultados de la prueba gráfica

7. Visualice la Vista gráfica de los resultados de la prueba.

OK Plot Setup



Se muestra el gráfico de la distribución, con el valor Z de la prueba marcado. También se muestra el valor X correspondiente, así como el valor Z crítico. Pulse la tecla de menú α para ver también el valor Z crítico. Con la tecla de menú activa, puede utilizar las teclas de cursor hacia la derecha y hacia la izquierda para reducir o incrementar el nivel α.

Importación de las estadísticas de la muestra

La aplicación Inferencia admite el cálculo de intervalos de confianza y las pruebas de hipótesis basadas en los datos de las aplicaciones 1Var estadística y 2Var estadística. Puede importar las estadísticas calculadas para una muestra de datos en una columna de cualquier aplicación basada en estadísticas para utilizarlas en la aplicación Inferencia. El ejemplo siguiente ilustra el procedimiento.

Una calculadora produce los siguientes 6 números aleatorios:

0,529, 0,295, 0,952, 0,259, 0,925 y 0,592

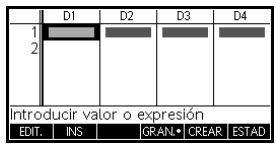
Acceso a la aplicación 1Var estadística

1. Abra la aplicación 1Var estadística y restaure los ajustes actuales.

   [Apps Info] *Seleccione* `1Var estadística`

   REINI. OK

   INICIO



   La aplicación Estadística se abre en la Vista numérica.

Introducción de datos

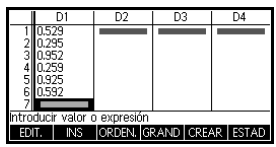
2. En la columna D1, introduzca los números aleatorios que ofrece la calculadora.

   [=] 529 [ENTER ANS]

   [=] 295 [ENTER ANS]

   [=] 952 [ENTER ANS] [=] 259 [ENTER ANS]

   [=] 925 [ENTER ANS] [=] 592 [ENTER ANS]



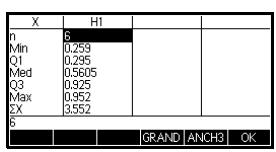
SUGERENCIA

Si el ajuste Marca decimal en el formulario de entrada Modos ([SHIFT] `modos`) se establece en Coma, utilice [Mem ,] en lugar de [=].

Cálculo de estadísticas

3. Calcule las estadísticas.

   ESTAD



   El promedio de 0,592 parece un poco elevado en comparación con el valor esperado de 0,5. Para ver si la diferencia es estadísticamente significativa, utilizaremos las estadísticas que se calculan aquí para construir un intervalo de confianza para el promedio real de la población de números aleatorios y ver si este intervalo contiene 0,5 o no.

4. Pulse OK para cerrar la ventana de estadísticas calculadas.

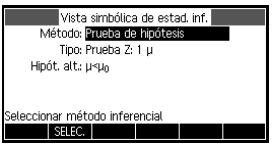
Acceso a la aplicación Inferencia

5. Abra la aplicación Inferencia y borre los ajustes actuales.

Apps Info *Seleccione* `Inferencia`

REINI. OK

INICIO



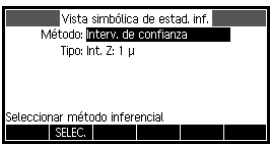
Selección del método y del tipo de inferencia

6. Seleccione un método de inferencia.

SELEC.

Seleccione `INTERVALO CONF`

OK

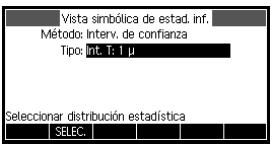


7. Seleccione un tipo de distribución estadística.

▼ SELEC.

Seleccione `Int. T: 1 μ`

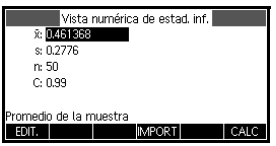
OK



Configuración del cálculo del intervalo

8. Configure el cálculo del intervalo. Nota: los valores predeterminados se derivan de los datos de muestra del ejemplo de la ayuda en línea.

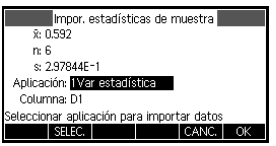
Num Setup



Importación de los datos

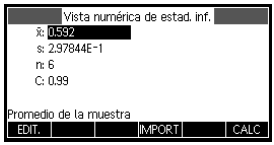
9. Importe los datos de la aplicación Estadística. Nota: los datos de D1 se muestran de forma predeterminada.

IMPORT



Utilice el campo Aplicación para seleccionar la aplicación basada en Estadística de la que desea importar datos. Utilice el campo Columna para seleccionar la columna de la aplicación donde se guardan los datos. Puede ver los datos antes de importarlos. Pulse OK para importar las estadísticas en la aplicación Inferencia.

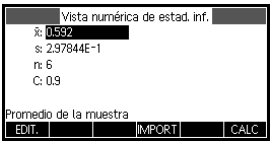
OK



10. Especifique un intervalo de confianza del 90% en el campo C.

▼ ▼ ▼ *para desplazarse al campo C*

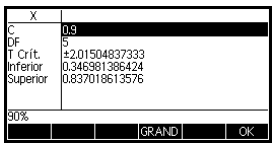
0,9 ENTER ANS



Visualización de los resultados numéricamente

11. Visualice el intervalo de confianza en la Vista numérica.

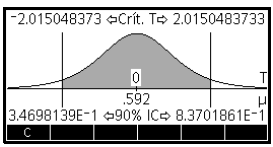
CALC GRAND



Visualización de los resultados gráficamente

12. Visualice el intervalo de confianza en la Vista gráfica.

OK Plot Setup



Puede ver que el promedio se incluye dentro del intervalo de confianza (IC) del 90% de 0,3469814 a 0,8370186.

Pruebas de hipótesis

Las pruebas de hipótesis se utilizan para probar la validez de las hipótesis referentes a los parámetros estadísticos de una o dos poblaciones. Las pruebas están basadas en estadísticas de ejemplos de las poblaciones.

Las pruebas de hipótesis de la calculadora HP 39gII utilizan la distribución Z normal o la distribución T de Student para calcular probabilidades.

Una prueba Z de muestra

Nombre de menú Prueba Z: 1 μ

Basándose en las estadísticas de una muestra única, la prueba Z de una muestra mide la solidez de la evidencia para una hipótesis seleccionada frente a una hipótesis nula. La hipótesis nula indica que el promedio de la población equivale a un valor especificado, $H_0: \mu = \mu_0$.

Seleccione una de las hipótesis alternativas siguientes frente a la que probar la hipótesis nula:

$$H_1: \mu < \mu_0$$
$$H_1: \mu > \mu_0$$
$$H_1: \mu \neq \mu_0$$

Entradas Las entradas son:

Nombre del campo	Definición
$\bar{x}$	Promedio de la muestra.
n	Tamaño de la muestra.
μ_0	Promedio de la población hipotético.
σ	Desviación estándar de la población.
α	Nivel de significación.

Resultados Los resultados son:

Resultado	Descripción
Prueba Z	Estadísticas de prueba Z.
Prueba $\bar{x}$	Valor de $\bar{x}$ asociado con el valor de la prueba Z.
P	Probabilidad asociada con las estadísticas de la prueba Z.

Resultado	Descripción (Continuación)
Z crítico	Valores Límite11 de Z asociados con el nivel de α proporcionado.
Crítico $\bar{x}$	Valores de límite de $\bar{x}$ requeridos por el valor α proporcionado.

Prueba Z de dos muestras

Nombre de menú Prueba Z: $\mu_1 - \mu_2$

Basándose en dos pruebas de dos poblaciones distintas, esta prueba mide la solidez de la evidencia para una hipótesis seleccionada frente a una hipótesis nula. La hipótesis nula indica que los promedios de las dos poblaciones son iguales, H_0: $\mu_1 = \mu_2$.

Seleccione una de las hipótesis alternativas siguientes frente a la que probar la hipótesis nula:

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$
$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$
$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Entradas Las entradas son:

Nombre del campo	Definición
$\bar{x}_1$	Promedio de la muestra 1.
$\bar{x}_2$	Promedio de la muestra 2.
n_1	Tamaño de la muestra 1.
n_2	Tamaño de la muestra 2.
σ_1	Desviación estándar de la población 1.
σ_2	Desviación estándar de la población 2.
α	Nivel de significación.

Resultados Los resultados son:

Resultado	Descripción
Prueba Z	Estadísticas de prueba Z.
Prueba $\Delta \bar{x}$	Diferencia de los promedios asociada con los valores de la prueba Z.
P	Probabilidad asociada con las estadísticas de la prueba Z.
Z crítico	Valores de límite de Z asociados con el nivel de α proporcionado.
Crítico $\Delta \bar{x}$	Diferencia de los promedios asociada con el nivel de α proporcionado.

Prueba Z de una proporción

Nombre de menú Prueba Z: $1\ \pi$

Basándose en las estadísticas de una única prueba, esta prueba mide la solidez de la evidencia para una hipótesis seleccionada frente a una hipótesis nula. La hipótesis nula indica que la proporción de resultados correctos es un valor asumido, $H_0: \pi = \pi_0$.

Seleccione una de las hipótesis alternativas siguientes frente a la que probar la hipótesis nula:

$$H_1: \pi < \pi_0$$

$$H_1: \pi > \pi_0$$

$$H_1: \pi \neq \pi_0$$

Entradas

Las entradas son:

Nombre del campo	Definición
x	Número de resultados correctos en la muestra.
n	Tamaño de la muestra.
π_0	Proporción de resultados correctos de la población.
α	Nivel de significación.

Resultados

Los resultados son:

Resultado	Descripción
Prueba Z	Estadísticas de prueba Z.
Prueba $\hat{p}$	Proporción de resultados correctos de la muestra.
P	Probabilidad asociada con las estadísticas de la prueba Z.
Z crítico	Valores de límite de Z asociados con el nivel de α proporcionado.
Crítico $\hat{p}$	Proporción de resultados correctos asociados con el nivel proporcionado.

Prueba Z de dos proporciones

Nombre de menú

Prueba Z: $\pi_1 - \pi_2$

Basándose en las estadísticas de dos muestras de dos poblaciones diferentes, la prueba Z de dos proporciones mide la solidez de la evidencia para una hipótesis seleccionada frente a una hipótesis nula. La hipótesis nula indica que las proporciones de resultados correctos de las dos poblaciones son iguales, H_0: $\pi_1 = \pi_2$.

Seleccione una de las hipótesis alternativas siguientes frente a la que probar la hipótesis nula:

$$H_1: \pi_1 < \pi_2$$

$$H_1: \pi_1 > \pi_2$$

$$H_1: \pi_1 \neq \pi_2$$

Entradas

Las entradas son:

Nombre del campo	Definición
x_1	Recuento de resultados correctos de la muestra 1.
x_2	Recuento de resultados correctos de la muestra 2.
n_1	Tamaño de la muestra 1.
n_2	Tamaño de la muestra 2.
α	Nivel de significación.

Resultados

Los resultados son:

Resultado	Descripción
Prueba Z	Estadísticas de prueba Z.
Prueba $\Delta\ \hat{p}$	Diferencia entre las proporciones de resultados correctos de las dos muestras asociadas con el valor Z de la prueba.
P	Probabilidad asociada con las estadísticas de la prueba Z.
Z crítico	Valores de límite de Z asociados con el nivel de α proporcionado.
Crítico $\Delta\ \hat{p}$	Diferencia en la proporción de resultados correctos de las dos muestras asociadas con el nivel suministrado.

Prueba T de una muestra

Nombre de menú

Prueba T: 1 μ

La prueba T de una muestra se utiliza cuando no se conoce la desviación estándar de la población. Basándose en las estadísticas de una única prueba, esta prueba mide la solidez de la evidencia para una hipótesis seleccionada frente a una hipótesis nula. La hipótesis nula indica que el promedio de la muestra tiene algún valor asumido, $H_0 : \mu = \mu_0$.

Seleccione una de las hipótesis alternativas siguientes frente a la que probar la hipótesis nula:

$$H_1 : \mu < \mu_0$$
$$H_1 : \mu > \mu_0$$
$$H_1 : \mu \neq \mu_0$$

Entradas

Las entradas son:

Nombre del campo	**Definición**
$\bar{x}$	Promedio de la muestra.
s	Desviación estándar de la muestra.
n	Tamaño de la muestra.
μ_0	Promedio de la población hipotético.
α	Nivel de significación.

Resultados

Los resultados son:

Resultado	**Descripción**
Prueba T	Estadísticas de prueba T.
Prueba $\bar{x}$	Valor de $\bar{x}$ asociado con el valor de la prueba T.
P	Probabilidad asociada con las estadísticas de prueba T.

Resultado	Descripción (Continuación)
DF	Grados de libertad.
T crítico	Valores de límite de T asociados con el nivel de α proporcionado.
Crítico $\bar{x}$	Valores de límite de $\bar{x}$ requeridos por el valor α proporcionado.

Prueba T de dos muestras

Nombre de menú Prueba T: $\mu_1 - \mu_2$

La prueba T de dos muestras se utiliza cuando no se conoce la desviación estándar de la población. Basándose en las estadísticas de dos pruebas de poblaciones distintas, esta prueba mide la solidez de la evidencia para una hipótesis seleccionada frente a una hipótesis nula. La hipótesis nula indica que los promedios de las dos poblaciones son iguales, H_0: $\mu_1 = \mu_2$.

Seleccione una de las hipótesis alternativas siguientes frente a la que probar la hipótesis nula:

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$
$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$
$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Entradas Las entradas son:

Nombre del campo	Definición
$\bar{x}_1$	Promedio de la muestra 1.
$\bar{x}_2$	Promedio de la muestra 2.
s_1	Desviación estándar de la muestra 1.
s_2	Desviación estándar de la muestra 2.
n_1	Tamaño de la muestra 1.
n_2	Tamaño de la muestra 2.

Nombre del campo	Definición (Continuación)
α	Nivel de significación.
`Agrupados`	Active esta opción para agrupar muestras basándose en sus desviaciones estándar.

Resultados

Los resultados son:

Resultado	Descripción
Prueba T	Estadísticas de prueba T.
Prueba $\Delta\ \bar{x}$	Diferencia de los promedios asociada con los valores de la prueba T.
P	Probabilidad asociada con las estadísticas de la prueba T.
DF	Grados de libertad.
T crítico	Valores de límite de T asociados con el nivel de α proporcionado.
Crítico $\Delta\ \bar{x}$	Diferencia de los promedios asociada con el nivel de α proporcionado.

Intervalos de confianza

Los cálculos del intervalo de confianza que puede realizar la calculadora HP 39gII están basados en la distribución Z normal o en la distribución T de Student.

Intervalo Z de una muestra

Nombre de menú

Int. Z: 1 μ

Esta opción utiliza la distribución Z normal para calcular un intervalo de confianza para μ, el promedio real de una población, cuando se conoce σ, la desviación estándar real de la población.

Entradas

Las entradas son:

Nombre del campo	Definición
$\bar{x}$	Promedio de la muestra.
n	Tamaño de la muestra.
σ	Desviación estándar de la población.
C	Nivel de confianza.

Resultados

Los resultados son:

Resultado	Descripción
C	Nivel de confianza.
Z crítico	Valores críticos para Z.
Inferior	Límite inferior para μ.
Superior	Límite superior para μ.

Intervalo Z de dos muestras

Nombre de menú

Int. Z: $\mu_1 - \mu_2$

Esta opción utiliza la distribución Z normal para calcular un intervalo de confianza para la diferencia entre los promedios de dos poblaciones, $\mu_1 - \mu_2$, cuando se conocen las desviaciones estándar de la población, σ_1 y σ_2.

Entradas

Las entradas son:

Nombre del campo	Definición
$\bar{x}_1$	Promedio de la muestra 1.
$\bar{x}_2$	Promedio de la muestra 2.
n_1	Tamaño de la muestra 1.
n_2	Tamaño de la muestra 2.

Nombre del campo	Definición (Continuación)
σ_1	Desviación estándar de la población 1.
σ_2	Desviación estándar de la población 2.
C	Nivel de confianza.

Resultados

Los resultados son:

Resultado	Descripción
C	Nivel de confianza.
Z crítico	Valores críticos para Z.
Inferior	Límite inferior para $\Delta\mu$.
Superior	Límite superior para $\Delta\mu$.

Intervalo Z de una proporción

Nombre de menú

Int. Z: 1π

Esta opción utiliza la distribución Z normal para calcular un intervalo de confianza para la proporción de resultados correctos en una población cuando una muestra de tamaño, n, tiene un número de resultados correctos, x.

Entradas

Las entradas son:

Nombre del campo	Definición
x	Recuento de resultados correctos de la muestra.
n	Tamaño de la muestra.
C	Nivel de confianza.

Resultados

Los resultados son:

Resultado	Descripción
C	Nivel de confianza.
Z crítico	Valores críticos para Z.
Inferior	Límite inferior para π.
Superior	Límite superior para π.

Intervalo Z de dos proporciones

Nombre de menú

Int. Z: $\pi_1 - \pi_2$

Esta opción utiliza la distribución Z normal para calcular un intervalo de confianza para la diferencia entre las proporciones de resultados correctos de dos poblaciones.

Entradas

Las entradas son:

Nombre del campo	Definición
$\bar{x}_1$	Recuento de resultados correctos de la muestra 1.
$\bar{x}_2$	Recuento de resultados correctos de la muestra 2.
n_1	Tamaño de la muestra 1.
n_2	Tamaño de la muestra 2.
C	Nivel de confianza.

Resultados

Los resultados son:

Resultado	Descripción
C	Nivel de confianza.
Z crítico	Valores críticos para Z.
Inferior	Límite inferior para $\Delta\pi$.
Superior	Límite superior para $\Delta\pi$.

Intervalo T de una muestra

Nombre de menú Int. T: 1 μ

Esta opción utiliza la distribución T de Student para calcular un intervalo de confianza para μ, el promedio real de una población, cuando se desconoce la desviación estándar real de la población, σ.

Entradas Las entradas son:

Nombre del campo	Definición
$\bar{x}$	Promedio de la muestra.
s	Desviación estándar de la muestra.
n	Tamaño de la muestra.
C	Nivel de confianza.

Resultados Los resultados son:

Resultado	Descripción
C	Nivel de confianza.
DF	Grados de libertad.
T crítico	Valores críticos para T.
Inferior	Límite inferior para μ.
Superior	Límite superior para μ.

Intervalo T de dos muestras

Nombre de menú Int. T: $\mu_1 - \mu_2$

Esta opción utiliza la distribución T de Student para calcular un intervalo de confianza para la diferencia entre los promedios de dos poblaciones, $\mu_1 - \mu_2$, cuando se conocen las desviaciones estándar de la población, σ_1 y σ_2.

Entradas

Las entradas son:

Nombre del campo	Definición
$\bar{x}_1$	Promedio de la muestra 1.
$\bar{x}_2$	Promedio de la muestra 2.
s_1	Desviación estándar de la muestra 1.
s_2	Desviación estándar de la muestra 2.
n_1	Tamaño de la muestra 1.
n_2	Tamaño de la muestra 2.
C	Nivel de confianza.
Agrupados	Si se agrupan o no las muestras basándose en sus desviaciones estándar.

Resultados

Los resultados son:

Resultado	Descripción
C	Nivel de confianza.
DF	Grados de libertad.
T crítico	Valores críticos para T.
Inferior	Límite inferior para $\Delta\mu$.
Superior	Límite superior para $\Delta\mu$.

8

Aplicación Paramétrica

Acerca de la aplicación Paramétrica

La aplicación Paramétrica permite explorar las ecuaciones paramétricas. Son ecuaciones en las que *X* e *Y* se definen como funciones de *T*. Tienen los formatos $x = f(t)$ y $y = g(t)$.

Introducción a la aplicación Paramétrica.

En el ejemplo siguiente se utilizan las ecuaciones paramétricas

$x(t) = 5\sin t$
$y(t) = 5\cos t$

Nota: este ejemplo tendrá como resultado un círculo. Para que este ejemplo funcione, la unidad de medida del ángulo debe estar establecida en grados.

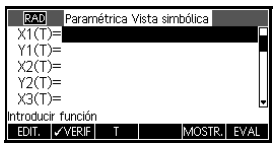
Acceso a la aplicación Paramétrica

1. Abra la aplicación Paramétrica.

Apps Info *Seleccione*

Paramétrica

REINI. OK INICIO

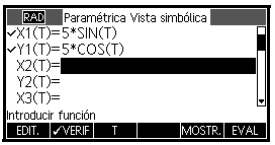


Al igual que la aplicación Función, la aplicación Paramétrica se abrirá en la Vista simbólica.

Definición de las expresiones

2. Defina las expresiones.

5 × SIN
X,T,θ,N) ENTER
5 × COS
X,T,θ,N) ENTER



Definición de la unidad de medida del ángulo

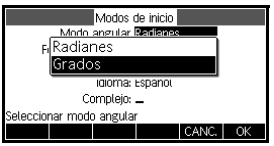
3. Establezca los grados como unidad de medida del ángulo.

SHIFT *MODOS*

SELEC.

Seleccione `Grados`

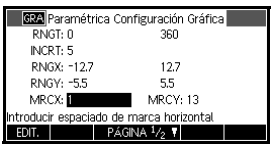
OK



Configuración de la gráfica

4. Acceda a las opciones gráficas para configurar la gráfica.

SHIFT *CONFIG.–GRÁF.*

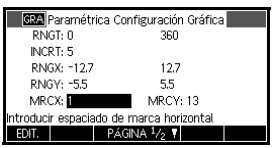


El formulario de entrada de la configuración gráfica tiene dos campos que no se incluyen en la aplicación Función, `RNGT` e `INCRT`. `RNGT` especifica el rango de valores de *T*. `INCRT` especifica el valor incremental entre los valores de *T*.

5. Establezca `RNGT` e `INCRT` de forma que *T* incremente de 0° a 360° en incrementos de 5°.

▶ 360 OK

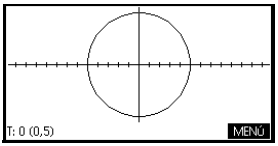
5 OK



Trazado de la expresión

6. Trace la expresión.

Plot Setup

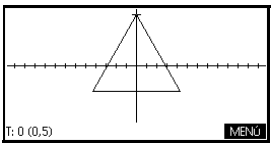


Exploración del gráfico

7. Trace un triángulo en lugar de un círculo.

SHIFT Plot Setup

▼ 120 OK



PÁG 1/2 ▼ ▼ ▼

▼

Seleccione `Segm. de increm. fijo` OK Plot Setup

Aparece un triángulo en lugar de un círculo (sin cambiar la ecuación) porque el valor modificado de `INCRT` garantiza que los puntos trazados se separan 120° en lugar de ser casi continuos, y la selección de `Segm. de increm. fijo` conecta los puntos separados 120° con segmentos de línea.

Puede explorar el gráfico con las funciones de trazado, zoom, dividir pantalla y escalar disponibles en la aplicación Función.

Visualización de la Vista numérica

8. Visualice la Vista numérica.

Num Setup

T	X1	Y1
0	0	5
0.1	8.726642E-3	4.999992385
0.2	1.745326E-2	4.999969538
0.3	2.617982E-2	4.999931461
0.4	3.490630E-2	4.999878154
0.5	4.363268E-2	4.999809615
0.6	5.235892E-2	4.999725847

0

ZOOM | | | GRAND | DEFN | ANCH3

9. Con un valor de T seleccionado, escriba un valor de sustitución y observe cómo la tabla se desplaza a dicho valor. También puede acercar o alejar cualquier valor de *T*en la tabla. Puede explorar la tabla con el zoom, crear su propia tabla y aplicar la función de dividir pantalla de la aplicación Función.

9

Aplicación Polar

Acerca de la aplicación Polar

La aplicación Polar le permite explorar las ecuaciones polares. Las ecuaciones polares son aquellas en las que *r* se define en función de θ. Tienen el formato $r = f(\theta)$.

Introducción a la aplicación Polar

Acceso a la aplicación Polar

1. Abra la aplicación Polar.

[Apps Info] *Seleccione*

`Polar`

REINI. OK INICIO

Al igual que la aplicación Función, la aplicación Polar se abrirá en la Vista simbólica.

Definición de la expresión

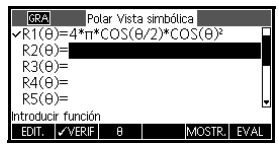
2. Defina la ecuación polar $r = 4\pi\cos(\theta/2)\cos(\theta)^2$.

[4 Matrix T] [× ! S] SHIFT

[π 3 Z] [× ! S] [COS ACOS F]

[X,T,θ,N EEX D] [x^{-1} ÷ N] [2 Y]

[) Paste M] [× ! S] [COS ACOS F] [X,T,θ,N EEX D] [) Paste M] [x^2 √ J] [ENTER ANS]



Definición de la unidad de medida del ángulo

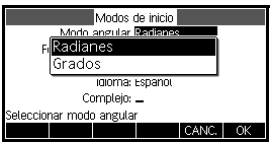
3. Establezca los radianes como unidad de medida del ángulo.

SHIFT *MODOS*

SELEC.

Seleccione `Radianes`

OK



Configuración de la gráfica

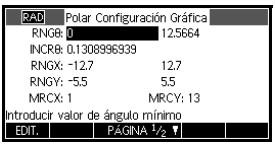
4. Configure la gráfica. En este ejemplo se utilizará la configuración predeterminada, excepto en los campos `RNG`θ.

SHIFT *CONFIG. GRÁF.*

SHIFT *BORRAR*

▶ 4 Matrix T SHIFT π

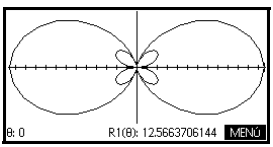
OK



Trazado de la expresión

5. Trace la expresión.

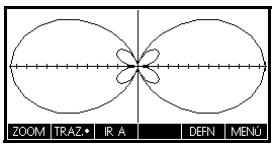
Plot Setup



Exploración del gráfico

6. Visualice las etiquetas de la tecla de menú de la Vista gráfica.

MENÚ

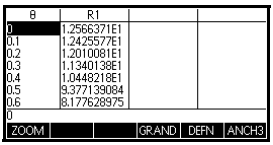


Las opciones de la Vista gráfica disponibles son las mismas que las de la aplicación Función, excepto que el menú FCN no existe.

Visualización de la Vista numérica

7. Visualice la tabla de valores para θ y R1 en la Vista numérica.

Num
Setup



8. Con un valor de θ seleccionado, escriba un valor de sustitución y pulse OK para ver como la tabla se desplaza a dicho valor. También puede acercar o alejar cualquier valor de θ en la tabla.

10

Aplicación Secuencial

Acerca de la aplicación Secuencial

La aplicación Secuencial permite explorar secuencias.

Puede definir una secuencia con el nombre U1, por ejemplo:

- En función de n
- En función de U1(n–1)
- En función de U1(n–2)
- En función de otra secuencia, por ejemplo, U2(n)
- En cualquiera de las combinaciones anteriores.

La aplicación Secuencial permite crear dos tipos de gráficos:

  – Un gráfico **escalonado** traza *n* en el eje horizontal y U_n en el eje vertical.

  – Un gráfico de **tela de araña** traza U_{n-1} en el eje horizontal y U_n en el eje vertical.

Introducción a la aplicación Secuencial

El ejemplo siguiente define y traza una expresión en la aplicación Secuencial. La secuencia ilustrada es la conocida secuencia Fibonacci donde cada término, a partir del tercero, es la suma de los dos términos anteriores. En este ejemplo, especificamos tres campos de secuencia: el primer término, el segundo término y una regla para generar todos los términos siguientes.

Sin embargo, también puede definir una secuencia especificando solo el primer término y la regla para generar todos los términos posteriores. Deberá introducir el segundo término si la calculadora HP 39gII no puede calcularlo automáticamente. Normalmente, si el n-ésimo término de la secuencia depende de *n*−2, deberá introducir el segundo término.

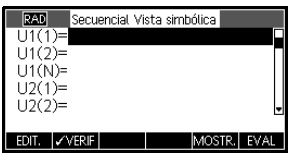
Acceso a la aplicación Secuencial

1. Abra la aplicación Secuencial.

Apps Info *Seleccione*

`Secuencial`

REINI. OK INICIO



La aplicación Secuencial se inicia en la Vista simbólica.

Definición de la expresión

2. Defina la secuencia Fibonacci, en la que cada término (después de los dos primeros) es la suma de los dos términos anteriores:

$U_1 = 1$, $U_2 = 1$, $U_n = U_{n-1} + U_{n-2}$ para $n > 2$.

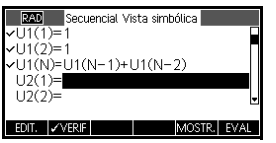
En la Vista simbólica de la aplicación Secuencial, resalte el campo U1(1) y empiece a definir su secuencia.

1 ENTER ANS 1 ENTER ANS

U1

(N-1) Σ+ U1

(N-2) ENTER ANS



Nota: puede utilizar las teclas de menú U1, N, (N-1) *y* (N-2) *para introducir las expresiones.*

Configuración de la gráfica

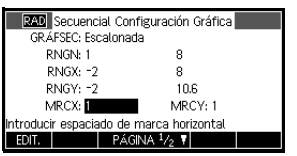
3. En la Configuración gráfica, establezca la opción `GRÁFSEC` en `Escalonada` y restablezca la configuración gráfica predeterminada borrando la Vista de configuración gráfica.

SHIFT *CONFIG.*

GRÁF. SHIFT *BORRAR*

▼ ▶ 8 ENTER ANS

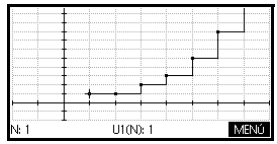
▶ 8 ENTER ANS



Trazado de la expresión

4. Trace la secuencia de Fibonacci.

   Plot Setup



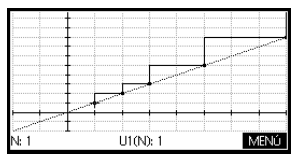
5. En la Configuración gráfica, establezca la opción `GRÁFSEC` en `Tela de araña`.

   SHIFT *CONFIG. GRÁF.*

   SELEC. *Seleccione* `Tela de araña`

   OK

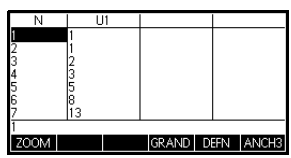
   Plot Setup



Visualización de la Vista numérica

6. Visualice la Vista numérica para este ejemplo.

   Num Setup



7. Con un valor N seleccionado, escriba un valor de sustitución y observe cómo la tabla se desplaza a dicho valor.

11

Aplicación Finanzas

Acerca de la aplicación Finanzas

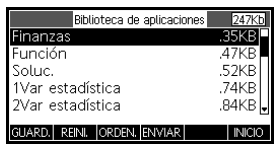
La aplicación Finanzas, o Soluc. de finan., le permite resolver problemas de relacionados con el valor del dinero en el tiempo (TVM) y con la amortización. Estos problemas pueden utilizarse para cálculos relacionados con aplicaciones que combinan tipos de interés y tablas de amortización.

La combinación de tipos de interés es el proceso por el cual el interés obtenido para un determinado importe principal se agrega a la cantidad principal en periodos especificados para el cálculo de interés compuesto, y el importe combinado obtiene intereses a un tipo específico. Los cálculos financieros con combinaciones de tipos de interés incluyen: cuentas de ahorro, hipotecas, fondos de pensión, préstamos y anualidades.

Introducción a la aplicación Finanzas

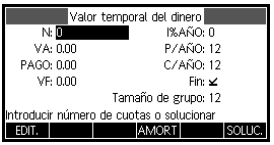
Imagine que financia la compra de un vehículo con un préstamo de 5 años a un interés anual del 5,5%, compuesto mensualmente. El precio del vehículo es 19.500 $ y realiza un pago inicial de 3.000 $. ¿A cuánto ascienden los pagos mensuales obligatorios? ¿Cuál es el préstamo más alto que puede asumir si puede pagar como máximo 300 $ mensuales? Imagine que los pagos comienzan al final del primer periodo.

1. Inicie la aplicación Finanzas.



Apps Info *seleccione* `Finanzas` **REINI.** **OK** **INICIO**. La aplicación Finanzas se abre en la Vista numérica.

2. *Seleccione* N, escriba 5 x 12 y pulse ENTER.

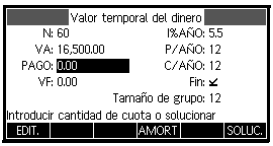


NOTA Tras escribir un valor y pulsar ENTER o OK, se resalta automáticamente otra variable. Para acceder manualmente al campo deseado, pulse las teclas de flecha. Compruebe que se introducen valores para seis de las siete variables de TVM: N, I%AÑO, VA, P/AÑO, PAGO, C/AÑO, y VF.

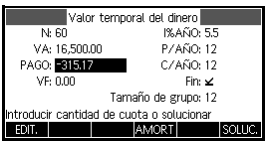
3. Con I%/AÑO resaltado, escriba 5,5 y pulse ENTER.

4. Con VA resaltado, escriba 19.500-3.000 y pulse ENTER.

5. Deje P/AÑO y C/AÑO en 12 (sus valores predeterminados). Deje Fin como la opción de pago. Deje también valor futuro, VF=0,00.

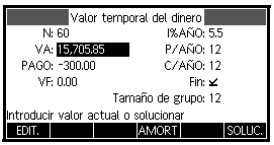


6. Con PAGO resaltado, pulse SOLUC. para obtener un pago de -315,17 (es decir, PAGO = -315,17 $) tal como se indica.



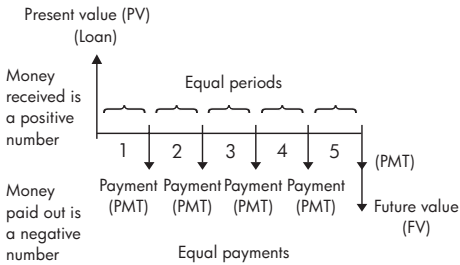
NOTA El pago negativo indica el importe que se debe.

7. Para determinar el préstamo máximo posible con pagos mensuales de solo 300 $, escriba el valor –300 en el campo PAGO, resalte el campo VA con ▲, y pulse SOLUC.. El valor resultante es VA = 15.705,85 $.

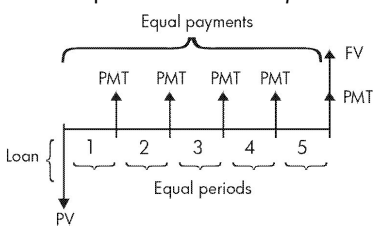


Diagramas de flujo de efectivo

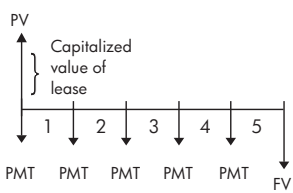
Las transacciones de TVM pueden representarse mediante *diagramas de flujo de caja*. Un diagrama de flujo de caja es una línea temporal dividida en segmentos iguales que representan los periodos de periodos capitalizables por año. Las flechas representan los flujos de caja, que pueden ser positivos (flechas hacia arriba) o negativos (flechas hacia abajo), según el punto de vista del prestamista o del prestatario. El diagrama de flujo de caja siguiente muestra un préstamo desde el punto de vista del *prestatario*:



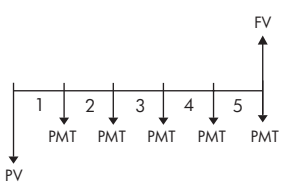
El diagrama de flujo de caja siguiente muestra un préstamo desde el punto de vista del *prestamista*:



Los diagramas de flujo de caja también indican *cuando* se producen los pagos en relación con los periodos capitalizables por año. El diagrama de la derecha muestra pagos al *principio* del periodo.



Este diagrama muestra ingresos (PAGO) en una cuenta al final de cada periodo.



Valor del dinero en función del tiempo (TVM)

El valor del dinero en función del tiempo (TVM), como su nombre indica, está basado en la idea de que un dólar actual valdrá más de un dólar en el futuro. Un dólar actual puede invertirse a un determinado tipo de interés y generar una ganancia que no podría generar el mismo dólar en el futuro. Esta es la idea subyacente de los tipos de interés, los intereses compuestos y las tasas de rendimiento. Existen siete variables de TVM:

Variable	Descripción
`N`	El número total de pagos o periodos capitalizables por año.
`I%AÑO`	La tasa de interés anual (o tasa de inversión). Esta tasa se divide por el número de pagos anuales (P/AÑO) para calcular la tasa de interés anual *por periodo de cálculo de interés compuesto*, que es la tasa de interés que realmente se utiliza en los cálculos de TVM.
`VA`	El valor actual del flujo de caja inicial. Para un prestamista o prestatario, VA es el importe del préstamo; para un inversor, VA es la inversión inicial. El valor actual siempre se produce al principio del primer periodo.
`P/AÑO`	El número de pagos realizados en un año.
`PAGO`	El importe de pago periódico. Los pagos tienen el mismo importe cada periodo y el cálculo de TVM asume que no se omite ningún pago. Los pagos se producen al principio o al final de cada periodo de cálculo, una opción que puede controlar desmarcando o marcando la opción `Fin`.
`C/AÑO`	El número de periodos capitalizables en un año.
`VF`	El valor futuro de la transacción: el importe del flujo de caja final o el valor liquidado de la serie de flujos de caja anteriores. Para un préstamo, se trata del tamaño del pago final global (más allá de cualquier pago habitual debido). Para una inversión, es el valor de caja de una inversión al final del periodo de inversión.

Realización de cálculos de TVM

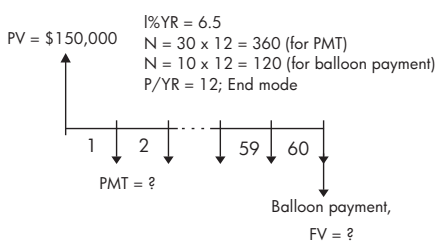
1. Inicie la aplicación Finanzas tal como se indica al principio de esta sección. Se recomienda restablecer la aplicación Finanzas tal como se indica antes de iniciar un problema de TVM.
2. Con una variable resaltada, escriba los valores conocidos empezando por `N`, y pulse ENTER ANS o OK para guardar el valor deseado. Para acceder manualmente al campo deseado, pulse las teclas de flecha.
3. Escriba un valor distinto para `P/AÑO` según corresponda. El valor predeterminado es 12, es decir, pagos mensuales.
4. Con el campo `Fin` resaltado, pulse la tecla de menú Compr. ✓VERIF para desactivar esta opción para los pagos realizados al principio de cada periodo o déjela activada para los pagos realizados al final de cada periodo.
5. Use las teclas de flecha para resaltar la variable desconocida y pulse SOLUC..

Ejemplo: hipoteca con pago global

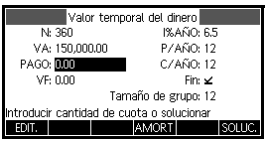
Imagine que ha contratado una hipoteca a 30 años de 150.000 $ a un interés del 6,5% anual. Tiene previsto vender la casa en 10 años y pagar el préstamo en un pago global. Calcule el importe del pago global y el valor de la hipoteca tras 10 años de pago.

Solución

El siguiente diagrama de flujo de caja ilustra el caso de la hipoteca con pago global:



1. Inicie la aplicación Finanzas. Use las teclas de flecha para resaltar P/AÑO. Verifique que P/AÑO = 12 y Fin se establecen para los pagos realizados al final del periodo utilizado para el cálculo.
2. Introduzca las variables de TVM conocidas del ejemplo tal como se indica en la figura.



3. Resalte PAGO y pulse SOLUC. para obtener un pago de -948,10 $.
4. Para determinar el pago global o el valor futuro (VF) de la hipoteca tras 10 años, introduzca 120 para N, resalte VF y pulse SOLUC.. De esta forma, se calcula el valor futuro del préstamo como -127.164,19 $.

NOTA Los valores negativos indican pagos del propietario de la vivienda.

Cálculo de amortizaciones

Los cálculos de amortización, que también utilizan las variables de TVM, determinan las cantidades aplicadas al capital principal y al interés de un pago o una serie de pagos.

Para calcular amortizaciones:

1. Inicie el Soluc. de finan. tal como se indica al principio de esta sección.
2. Defina las siguientes variables de TVM:

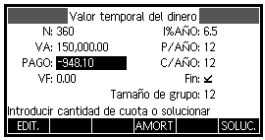
- Número de pagos por año en (P/AÑO)
- Pago al principio o al final de los periodos

3. Escriba y almacene los valores de las variables de TVM, I%AÑO, VA, PAGO, y VF, que definen el calendario de pagos.
4. Introduzca el número de pagos por periodo de amortización en el campo GSize. De forma predeterminada, el tamaño del grupo es 12 para la amortización anual.
5. Pulse AMORT. La calculadora muestra una tabla de amortización. La tabla contiene importes que se aplican al interés y al capital principal, así como el saldo remanente del préstamo para cada periodo de amortización.

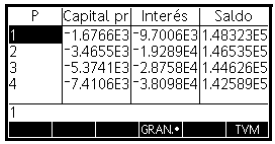
Ejemplo: amortización para hipoteca de vivienda

Mediante los datos del ejemplo anterior de una hipoteca de vivienda con pago global, calcule qué cantidad se ha aplicado al capital principal, qué importe se ha aplicado al interés y cuál es el saldo remanente del préstamo tras los primeros 10 años (12 x 10 = 120 pagos).

1. Verifique y compare sus datos del ejemplo anterior con la imagen de la derecha.



2. Pulse AMORT



3. Desplácese por la tabla hasta el Grupo 10 para ver los mismos resultados, como se ha indicado anteriormente. Después de 10 años, se han pagado 22.835,81 $ en el capital principal y otros 90.936,43 $ en intereses, quedando un pago global pendiente de 127.164,19 $.

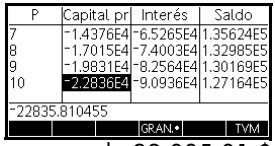


Gráfico de amortización

Pulse la tecla Gráf. para ver el programa de amortización en una presentación gráfica. El trazador muestra el importe principal y el interés pagado en cada grupo de pago. Utilice las teclas hacia la izquierda y hacia la derecha para realizar un trazado de los distintos grupos de pago.

12

Aplicación Solucion. lineal

Acerca de la aplicación Solucion. lineal

La aplicación Solucion. lineal permite resolver un conjunto de ecuaciones lineales. El conjunto puede ser de dos o tres ecuaciones lineales.

En un conjunto de dos ecuaciones, cada ecuación debe tener el formato $ax + by = k$. En un conjunto de tres ecuaciones, cada ecuación debe tener el formato $ax + by + cz = k$.

El usuario proporciona los valores de *A*, *B* y *K* (y *C* en conjuntos de tres ecuaciones) para cada ecuación y la aplicación Solucion. lineal intentará resolver *X* e *Y* (y *Z* en conjuntos de tres ecuaciones).

La calculadora HP 39gII le avisará si no puede encontrar ninguna solución o si hay un número infinito de soluciones.

Introducción a la aplicación Solucion. lineal

El ejemplo siguiente define un conjunto de tres ecuaciones y resuelve las variables desconocidas. En este ejemplo, resolveremos el conjunto de ecuaciones siguiente:

$$6x + 9y + 6z = 5$$

$$7x + 10y + 8z = 10$$

$$6x + 4y = 6$$

Para ello necesitamos el formulario de entrada de tres ecuaciones.

Acceso a la aplicación Solucion. lineal

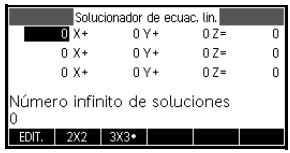
1. Abra la aplicación Solucion. lineal.

   Apps Info *Seleccione*

   `Solucion. lineal`

   REINI. OK

   INICIO



   El Solucion. lineal se abre en la Vista numérica.

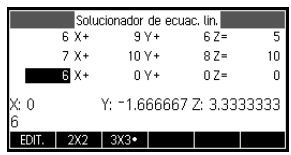
NOTA Si la última vez que utilizó la aplicación Solucion. lineal resolvió dos ecuaciones, aparecerá el formulario de entrada de dos ecuaciones. Para resolver un conjunto de tres ecuaciones, pulse 3X3; ahora aparecerá el formulario de entrada de tres ecuaciones.

Definición y resolución de ecuaciones

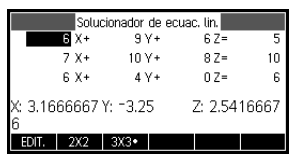
2. Introduzca los coeficientes de cada variable en cada ecuación y el término constante para definir las ecuaciones que desea calcular. Observe que el cursor se coloca inmediatamente en el coeficiente de *x* de la primera ecuación. Introduzca ese coeficiente y pulse OK o ENTER ANS.

3. El cursor se mueve al siguiente coeficiente. Introduzca ese coeficiente, pulse OK o ENTER ANS y repita el mismo procedimiento hasta que haya definido todas las ecuaciones.

   Una vez que se hayan introducido suficientes valores para que el solucionador pueda generar soluciones, estas aparecerán en la pantalla. En el ejemplo de la derecha, el solucionador pudo encontrar las soluciones de *X*, *Y* y *Z* en el momento en que se introdujo el primer coeficiente de la última ecuación.

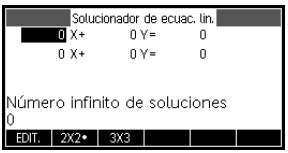


   La solución cambia a medida que introduce cada uno de los valores restantes. El ejemplo de la derecha muestra la solución final cuando se introducen todos los coeficientes y constantes para el conjunto de ecuaciones que deseamos resolver.



Resolución de un sistema 2 x 2

Si aparece el formulario de entrada de tres ecuaciones y desea resolver un conjunto de dos ecuaciones, pulse 2X2.



NOTA Puede introducir cualquier expresión que dé un resultado numérico, incluidas variables, así como utilizar el nombre de una variable almacenada. Para obtener más información sobre el almacenamiento de variables, vea el capítulo *Uso de funciones matemáticas*.

13

Aplicación Soluc. de triáng.

Acerca de la aplicación Soluc. de triáng.

La aplicación Soluc. de triáng. permite calcular la longitud de un lado, o la medida de un ángulo, de un triángulo a partir de la información proporcionada acerca de los otros lados o ángulos.

Para que el solucionador pueda calcular el resto de valores, es necesario especificar como mínimo tres de los seis valores posibles (las longitudes de los tres lados y las medidas de los tres ángulos). Además, al menos uno de los valores especificados debe ser la longitud de un lado. Por ejemplo, puede especificar las longitudes de dos lados y uno de los ángulos, dos ángulos y una longitud o las tres longitudes. En cada caso, el solucionador calculará las longitudes restantes o las medidas de los ángulos.

La calculadora HP 39gII avisará si no se encuentra ninguna solución o si ha proporcionado datos insuficientes.

Si está calculando las propiedades de un triángulo rectángulo, hay disponible un formulario de introducción de datos más sencillo al pulsar la tecla de menú RECT.

Introducción a la aplicación Soluc. de triáng.

El ejemplo siguiente resuelve la longitud desconocida del lateral de un triángulo cuyos lados conocidos (de longitudes 4 y 6) se encuentran en un ángulo de 30 grados.

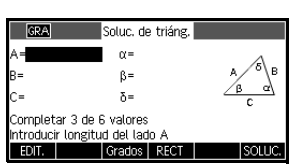
Acceso a la aplicación Soluc. de triáng.

1. Abra la aplicación Soluc. de triáng.

Apps Info *Seleccione*

```
Soluc. de
triáng.
```

REINI. OK INICIO



La aplicación Soluc. de triáng. se abre en la Vista numérica. Esta es la única vista para esta aplicación.

Definición de la unidad de medida del ángulo

Asegúrese de que el modo de medición de ángulos es correcto. De forma predeterminada, la aplicación se inicia en el modo Grados. Si la información de ángulo que tiene está en radianes y el modo de medición de ángulos actual está en grados, cambie el modo a Grados antes de ejecutar el solucionador. La tecla de menú `Grados` es una opción de conmutación. Púlsela una vez para ver como pasa a `Radianes` para expresar los ángulos en radianes; vuelva a pulsarla para volver a Grados.

NOTA Las longitudes de los laterales se denominan A, B y C, y los ángulos se denominan α, β y δ. Es importante que introduzca los valores desconocidos en los campos correspondientes. En nuestro ejemplo, conocemos la longitud de dos lados y el ángulo en el que se encuentran estos lados. Si especificamos las longitudes de los lados A y B, debemos introducir el ángulo como δ (puesto que δ es el ángulo en el que se encuentran A y B). Si introdujéramos las longitudes como B y C, deberíamos especificar el ángulo como α. La ilustración en pantalla le ayudará a determinar dónde introducir los valores conocidos.

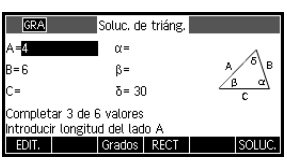
Especificación de los valores conocidos

2. Con las teclas de flecha, desplácese a un campo cuyo valor conozca, introduzca el valor y pulse OK o ENTER. Repita el procedimiento con cada valor conocido.

   4 ENTER

   6 ENTER ▶

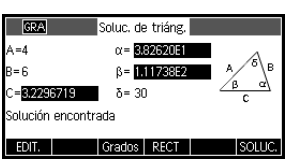
   30 ENTER



Soluc.

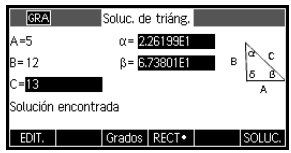
3. Pulse SOLUC.. El solucionador calcula y muestra los valores de las variables conocidas. Tal como muestra la ilustración de la derecha, la longitud del lado desconocido en nuestro ejemplo es 3,22967. También se han calculado los otros dos ángulos.

   Nota: para borrar todos los valores y resolver otro problema, pulse SHIFT *BORRAR.*



Selección del tipo de triángulo

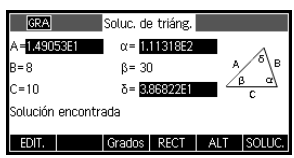
4. La aplicación Soluc. de triáng. ofrece dos formularios de entrada: un formulario de entrada general y otro más especializado para triángulos rectángulos. Si se muestra el formulario de entrada general y está investigando un triángulo de ángulos rectángulos, pulse RECT para ver el formulario de entrada más sencillo. Para volver al formulario de entrada general, pulse RECT•. Si el triángulo que está investigando no es un triángulo de ángulos rectángulos o si no está seguro del tipo que es, debe utilizar el formulario de entrada general.



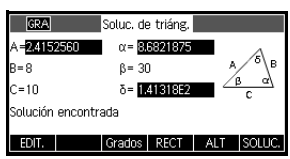
Casos especiales

Caso indeterminado

Si se introducen dos lados y un ángulo agudo adyacente y hay dos soluciones, inicialmente solo se mostrará una.

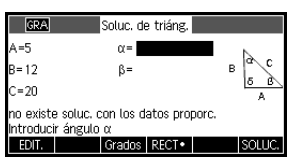


En este caso, se muestra una tecla de menú ALT (como en este ejemplo). Pulse ALT para ver la segunda solución y ALT de nuevo para volver a la primera solución.



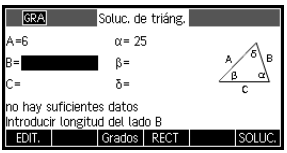
No existe solución con los datos proporcionados

Si está utilizando el formulario de entrada general e introduce más de 3 valores, los valores podrían no ser consistentes, es decir, ningún triángulo puede tener todos los valores que ha especificado. En estos casos, en pantalla aparece `No existe soluc. con los datos proporc.`



La situación es similar si utiliza el formulario de entrada más sencillo (para un triángulo de ángulos rectángulos) e introduce más de dos valores.

No hay suficientes datos



Si utiliza el formulario de entrada general, debe especificar como mínimo tres valores para que el Soluc. de triáng. pueda calcular los atributos restantes del triángulo. Si especifica menos de tres, en pantalla aparece `No hay suficientes datos`.

Si utiliza el formulario de entrada simplificado (para un triángulo de ángulos rectángulos), debe especificar como mínimo dos valores.

Además, no puede especificar solo ángulos sin especificar longitudes.

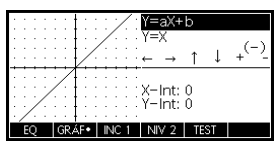
Aplicación Exploradores

Aplicación Explorador lineal

La aplicación Explorador lineal se utiliza para investigar el comportamiento de los gráficos de $y = ax$ y $y = ax + b$ cuando cambian los valores de *a* y *b*, mediante la manipulación del gráfico y el control del cambio en la ecuación, y mediante la manipulación de la ecuación y el control del cambio en el gráfico.

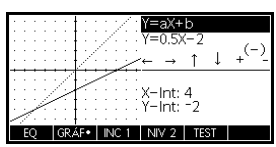
Acceso a la aplicación

Pulse Apps Info, seleccione Explorador lineal y pulse **INICIO**. La aplicación se abre en modo Gráfico (observe el punto en la etiqueta del `menú GRÁF.`).



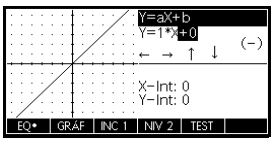
Modo Gráfico

En el modo Gráfico, ▲ y ▼ trasladan el gráfico verticalmente y cambian la intercepción Y de la línea. Para traslaciones verticales, pulse **INC 1** (F3) para cambiar la magnitud del incremento para la traslación. Las teclas ◀ y ▶ (así como $\angle$ y Σ) incrementan y reducen la pendiente. Pulse ABS ; para cambiar el signo de la pendiente.



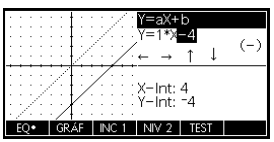
La forma de la función lineal se muestra en la parte superior derecha de la pantalla y, debajo de ella, aparece la ecuación actual que coincide con el gráfico. A medida que se manipula el gráfico de la línea, la ecuación se actualiza en tiempo real para reflejar los cambios. Pulse **NIV 2** (F4) para cambiar entre las formas de variación directa e interceptación de pendiente de las funciones lineales.

Modo de ecuación



Pulse EQ (F1) para pasar al modo Ecuación. Verá el punto en la tecla de menú EQ que indica el cambio del modo Gráfico. También verá uno de los parámetros de la ecuación resaltado. En el modo Ecuación, cambie los valores de uno o varios parámetros de la ecuación; dichos cambios se reflejarán en el gráfico. Pulse ▼ y ▲ para aumentar o reducir el valor del parámetro seleccionado, respectivamente. Pulse ▶ y ◀ para seleccionar otro parámetro. Pulse (−) ABS ; para cambiar el signo de *a*.

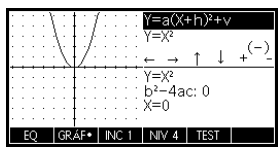
Modo de prueba



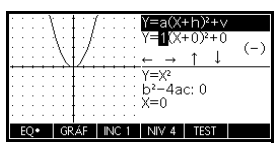
Pulse TEST (F5) para entrar en el modo de prueba. En el modo de prueba, la aplicación muestra el gráfico de una función lineal seleccionada de forma aleatoria de la forma dictada por el nivel escogido. Pulse NIV 2 (F3) para escoger entre las formas de variación directa (NIV 1) e interceptación de pendiente (NIV 2) de las funciones lineales. El modo de prueba funciona entonces como el modo Ecuación. Utilice las teclas de flecha para seleccionar cada parámetro y definir sus valores. Cuando acabe, pulse COMPR (F4) para comprobar si ha correlacionado correctamente la ecuación con el gráfico indicado. Pulse RESP (F5) para ver la respuesta correcta. Pulse FINAL (F6) para salir del modo de prueba y volver al modo Gráfico.

Aplicación Explor. cuadrático

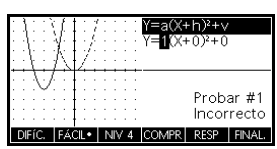
La aplicación Explor. cuadrático se utiliza para investigar el comportamiento de $y = a(x+h)^2 + v$ cuando cambian los valores de *a*, *h* y *v*, tanto mediante la manipulación de la ecuación y el control del cambio en el gráfico *como* mediante la manipulación del gráfico y el control del cambio en la ecuación.



Pulse Apps Info, seleccione `Explor. cuadrático` y, a continuación, pulse INICIO. La aplicación Explor. cuadrático se abre en modo GRÁF, en el que se utilizan las teclas de flechas, las teclas Σ + _ y ∠ − W y la tecla ABS (−) ; para cambiar la forma del gráfico. Este cambio de forma se refleja en la ecuación visualizada en la esquina superior derecha de la pantalla, mientras que el gráfico original se conserva para su comparación. En este modo, el gráfico controla la ecuación.



También es posible que la ecuación controle el gráfico. Pulse EQ para entrar en el modo Ecuación. Pulse ▶ y ◀ para pasar de un parámetro a otro y pulse ▲ y ▼ para cambiar el valor de un parámetro. El gráfico de la ecuación se actualizará en tiempo real a medida que se cambian los valores de los parámetros. Pulse NIV 2 para recorrer las diversas formas de las funciones cuadráticas disponibles.

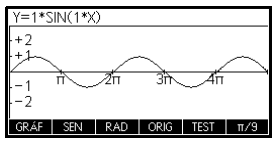


Existe una tecla de menú TEST para evaluar los conocimientos del estudiante. Pulse TEST para ver un gráfico cuadrático de destino. El estudiante debe manipular los parámetros de la ecuación para conseguir que la ecuación coincida con el gráfico de destino. Cuando el estudiante considere que tiene los parámetros correctos, la tecla de menú COMPR evaluará la respuesta y proporcionará más información. También existe una tecla de menú RESP para los estudiantes que no consiguen solucionar la ecuación.

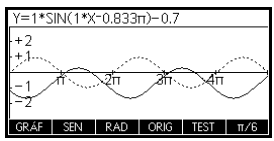
Aplicación Explor. trigonom.

La aplicación Explor. trigonom. se utiliza para investigar el comportamiento del gráfico de $y = a\sin(bx + c) + d$ cuando cambian los valores de *a*, *b*, *c* y *d*, mediante la manipulación de la ecuación y el control del cambio en el gráfico o mediante la manipulación del gráfico y el control del cambio en la ecuación.

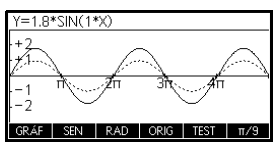
Pulse , seleccione `Explor. trigonom.` y, a continuación, pulse **INICIO** para ver la pantalla que aparece a la derecha.



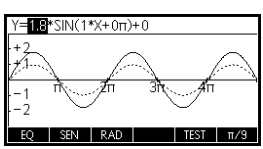
La aplicación se abre en modo Gráfico. Observe que la primera tecla de menú (F1) tiene el nombre `GRÁF`. En este modo, puede manipular el gráfico y los cambios se reflejan en la ecuación. Pulse ▲, ▼, ◀ y ▶ para transformar el gráfico y reflejar las transformaciones en la ecuación.



El botón **ORIG** permite alternar entre **ORIG** y **EXTR**. Cuando se selecciona **ORIG**, ▲, ▼, ◀ y ▶ controlan las translaciones verticales y horizontales. Para las translaciones horizontales, la tecla de menú F6 controla la magnitud del incremento. De manera predeterminada, el incremento se establece en $\pi/9$. Cuando se selecciona **EXTR** ▲, ▼, ◀ y ▶ controlan las dilataciones verticales y horizontales en relación con sus respectivos ejes. Así, las teclas de flecha cambian la amplitud y la frecuencia del gráfico. Esto se aprecia mejor si se experimenta con datos.



Pulse la tecla de menú F1 para alternar entre `GRÁF` y `EQ`. En este modo, el gráfico está controlado por la ecuación. En la ecuación visualizada en la parte superior de la pantalla se resalta uno de los parámetros. Pulse ▲ o ▼ para aumentar o reducir el valor del parámetro resaltado. Pulse ▶ y ◀ para desplazarse de un parámetro a otro.



La unidad de medición de ángulos predeterminada para esta aplicación es radianes. Puede cambiar a grados pulsando RAD.

Al igual que la aplicación Explorador cuadrático, la aplicación Explorador trigonom. también tiene una vista TEST.

15

Ampliación de la biblioteca de aplicaciones

Las aplicaciones son los entornos de aplicación que le permiten explorar distintas clases de operaciones matemáticas.

Puede ampliar la capacidad de la calculadora HP 39gII añadiendo aplicaciones adicionales a la Biblioteca de aplicaciones. Puede añadir nuevas aplicaciones a la biblioteca de distintas formas:

- Puede crear aplicaciones nuevas basadas en las aplicaciones existentes con configuraciones específicas como parámetros gráficos, tabulares o medición de ángulos y anotaciones.
- Puede transferir las aplicaciones de una calculadora HP 39gII a otra a través del cable micro USB.
- Puede programar aplicaciones nuevas. Consulte el capítulo *Programación* para obtener más información.

Creación de aplicaciones nuevas basadas en aplicaciones existentes

Puede crear una aplicación nueva basada en una aplicación existente. Para crear una aplicación nueva, guarde una aplicación existente con un nombre nuevo y, a continuación, modifique la aplicación para agregar las configuraciones y la funcionalidad que desea.

La información que define una aplicación se guarda automáticamente a medida que se introduce en la calculadora.

Para tener el máximo de memoria de almacenamiento disponible, elimine las aplicaciones que ya no necesita.

Ejemplo

Este ejemplo muestra cómo crear una nueva aplicación guardando una copia de la aplicación Soluc. integrada. La nueva aplicación se guarda con el nombre *TRIANGLES* y contiene fórmulas familiares para resolver problemas relacionados con los triángulos.

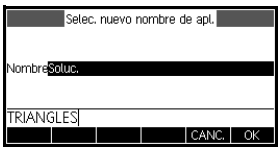
1. Abra la aplicación Soluc. y guárdela con el nombre nuevo.

   [Apps Info] Soluc.

   GUARD [ALPHA] [ALPHA]

   TRIANGLES

   [ENTER ANS] INICIO



2. Introduzca las fórmulas:

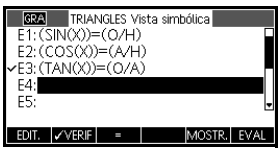
   [SIN ASIN E] [ALPHA] X [) Paste M]

   [=] [ALPHA] O [x^{-1} ÷ N]

   [ALPHA] H [ENTER ANS] [COS ACOS F] [ALPHA] X

   [) Paste M] [=] [ALPHA] A [x^{-1} ÷ N] [ALPHA] H [ENTER ANS] [TAN ATAN G] [ALPHA]

   X [) Paste M] [=] [ALPHA] O [x^{-1} ÷ N] [ALPHA] A [ENTER ANS]

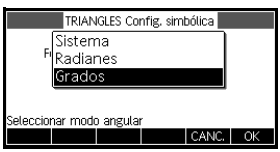


3. Decida si quiere que la aplicación calcule en `Grados` o en `Radianes`.

   [SHIFT] [Symb] SELEC.

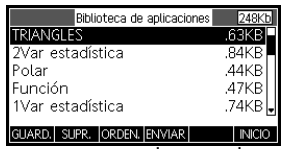
   `Grados`

   OK



4. Diríjase a la biblioteca de aplicaciones. La aplicación `TRIANGLES` aparece en la Biblioteca de aplicaciones.

Apps Info



Ahora la aplicación Soluc. puede restablecerse y utilizarse para otros problemas. La ventaja de guardar una aplicación es que le permite conservar una copia de un entorno de trabajo para su uso posterior.

Restablecimiento de una aplicación

Al restablecer una aplicación, se eliminan todos los datos y se restablece la configuración predeterminada.

Para restablecer una aplicación, abra la biblioteca, seleccione la aplicación y pulse REINI..

Solo puede restablecer una aplicación que está basada en una aplicación integrada si el programador que la ha creado ofrece una opción de restablecimiento.

Anotación de una aplicación con notas

La Vista de información (SHIFT Apps Info) adjunta una nota a la aplicación actual. Consulte el capítulo *Notas e información* para obtener más información.

Envío y recepción de aplicaciones

Una forma cómoda de distribuir o compartir problemas en clase y de entregar los deberes es transferir (copiar) las aplicaciones directamente desde una calculadora HP 39gII a otra. La transferencia de aplicaciones entre calculadoras se realiza con el cable micro USB que se incluye con la calculadora HP 39gII.

También puede enviar aplicaciones a y recibir aplicaciones de un PC con el Kit de conectividad para PC. Con la calculadora HP 39gII se entrega un cable USB con un conector micro-USB para la conexión a un PC. Se conecta al puerto micro USB de la calculadora. El Kit de conectividad para PC puede instalarse desde el CD del producto que se incluye con la calculadora HP 39gII.

Transferencia de una aplicación

1. Conecte las dos calculadoras HP 39gII con el cable micro USB suministrado con ellas.
2. En la calculadora que envía, abra la Biblioteca de aplicaciones y seleccione la aplicación que desea enviar.
3. Pulse la tecla de menú ENVIAR.
4. El indicador de transferencia aparecerá unos segundos.
5. En la unidad receptora, abra la Biblioteca de aplicaciones para ver la nueva aplicación.

Para transmitir una aplicación de su PC a una calculadora HP 39gII, utilice el Kit de Conectividad de la calculadora HP 39gII. Esta aplicación de software controla la transferencia de todos los datos de su PC a la calculadora HP 39gII.

Administración de aplicaciones

Las aplicaciones se administran desde la biblioteca de aplicaciones. Pulse Apps Info. Con las teclas del cursor, resalte el nombre de la aplicación sobre la que desea trabajar.

Clasificación de la lista de aplicaciones

En la biblioteca de aplicaciones, pulse ORDEN. Seleccione el esquema de clasificación y pulse ENTER ANS.

- `Cronológicamente` produce un orden cronológico basado en la fecha en la que se utilizó por última vez la aplicación. (Primero aparece la última aplicación utilizada y así sucesivamente).
- `Alfabéticamente` produce un orden alfabético por nombre de aplicación.

Eliminación de una aplicación

Para eliminar una aplicación personalizada, abra la biblioteca de aplicaciones, resalte la aplicación que desea eliminar y pulse Clear. Para eliminar todas las aplicaciones personalizadas, pulse SHIFT *BORRAR*.

No puede eliminar una aplicación integrada. Solo puede borrar sus datos y restablecer sus valores predeterminados.

16

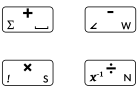
Uso de funciones matemáticas

Funciones matemáticas

La calculadora HP 39gII contiene numerosas funciones matemáticas. Para usar una función matemática, se debe introducir la función en la línea de comandos e incluir los argumentos de la función entre paréntesis después del nombre de la función. Las funciones matemáticas más habituales tienen su propia tecla (o mediante Mayús y una tecla) en el teclado. El resto de las funciones matemáticas se encuentran en el menú Matem.

Funciones del teclado

Las funciones que se utilizan con más frecuencia están disponibles directamente desde el teclado. Muchas de las funciones de teclado también aceptan números complejos como argumentos.



Sumar, restar, multiplicar y dividir. También acepta números complejos, listas y matrices.

valor1 + *valor2*, etc.

Logaritmo natural. También acepta números complejos.

`LN`(*valor*)

Ejemplo:

`LN(1)` devuelve `0`

SHIFT e^x

Exponencial natural. También acepta números complejos.

`e^`*valor*

Ejemplo:

`e^5` devuelve `148,413159103`

LOG 10^x I

Logaritmo común. También acepta números complejos.

LOG(*valor*)

Ejemplo:

LOG(100) devuelve 2

SHIFT 10^x

Exponencial común (antilogaritmo). También acepta números complejos.

10^*valor*

Ejemplo:

10^3 devuelve 1000

SIN ASIN E COS ACOS F TAN ATAN G

Seno, coseno, tangente. Las entradas y salidas dependen del formato de ángulo actual (grados o radianes).

SEN(*valor*)
COS(*valor*)
TAN(*valor*)

Ejemplo:

TAN(45) devuelve 1 (modo Grados).

SHIFT *ASEN*

Arco seno: $\text{sen}^{-1}x$. El intervalo de salida oscila entre –90° y 90° o entre $-\pi/2$ y $\pi/2$. Las entradas y salidas dependen del formato de ángulo actual. También acepta números complejos.

ASEN(*valor*)

Ejemplo:

ASEN(1) devuelve 90 (modo Grados).

SHIFT *ACOS*

Arco coseno: $\cos^{-1}x$. El intervalo de salida oscila entre 0° y 180° o entre 0 y π. Las entradas y salidas dependen del formato de ángulo actual. También acepta números complejos. La salida será compleja para valores fuera del dominio de coseno normal de $-1 \le x \le 1$.

ACOS(*valor*)

Ejemplo:

ACOS(1) devuelve 0 (modo Grados).

SHIFT *ATAN*

Arco tangente: $\tan^{-1}x$. El intervalo de salida oscila entre –90° y 90° o entre $-\pi/2$ y $\pi/2$. Las entradas y salidas dependen del formato de ángulo actual. También acepta números complejos.

`ATAN`(*valor*)

Ejemplo:

`ATAN(1)` devuelve `45` (modo Grados).

x^2

Cuadrado. También acepta números complejos.

valor^2

Ejemplo:

`18`^{2} devuelve `324`

SHIFT $\sqrt{\ }$

Raíz cuadrada. También acepta números complejos.

$\sqrt{\ }$ *valor* o $\sqrt{\ }$ *(expresión)*

Ejemplo:

$\sqrt{324}$ devuelve `18`

x^y

Potencia (*x* elevado a *y*). También acepta números complejos.

valor^*potencia*

Ejemplo:

`2^8` devuelve `256`

SHIFT $\sqrt[n]{\ }$

Raíz n-ésima ($\sqrt[n]{x}$). Calcula la raíz *n*-ésima de *x*.

raíz `RAÍZN` *valor*

Ejemplo:

`3 RAÍZN 8` devuelve `2`

(−) ABS ;

Negación. También acepta números complejos.

–valor

Ejemplo:

`-(1+2*i)` devuelve `-1-2*i`

SHIFT *ABS*

Valor absoluto. Para un número complejo, es $\sqrt{x^2+y^2}$.

`ABS`(*valor*)
`ABS`((*x+y*i*))

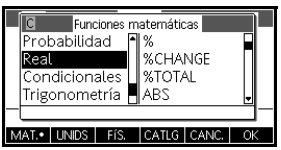
Ejemplo:

`ABS(-1)` devuelve `1`
`ABS((1,2))` devuelve `2,2360679775`

Menú Matem.

El menú Matem. ofrece el acceso a funciones matemáticas, unidades y constantes físicas.

De forma predeterminada, al pulsar Math Cmds 8 se abre el menú Funciones matemáticas. Cada uno de los tres menús (Funciones matemáticas, Uds y Constantes SI) tiene su propia tecla de menú. El menú Matem. esta organizado por *categorías*. Por cada categoría de funciones en la parte izquierda, hay una lista de nombres de función en la derecha. La categoría resaltada es la categoría actual.



Al pulsar Math Cmds 8, se muestra el menú de categorías matemáticas en la columna izquierda y las funciones correspondientes de la categoría resaltada en la columna derecha. La tecla de menú MAT.• indica que la lista del menú Funciones matemáticas está activa.

Selección de una función

1. Pulse Math Cmds B para mostrar el menú Matem. Las categorías aparecen en orden alfabético. Pulse ▼ o ▲ para desplazarse por las categorías. Para saltar directamente a una categoría, escriba el número (1-9) o la letra (A-E) de la categoría.

2. La lista de las funciones (en la parte derecha) se aplica a la categoría resaltada actualmente (en la parte izquierda). Use ▶ y ◀ para cambiar entre la lista de categorías y la lista de funciones.

3. Resalte el nombre de la función que desee y pulse OK. De este modo se copia el nombre de la función (y un paréntesis inicial, si corresponde) en la línea de edición.

Categorías de funciones

- Cálculos
- Números complejos
- Constante
- Distribución
- Trigonometría hiperbólica
- Entero
- Lista
- Bucle
- Matriz
- Polinómica
- Probabilidad
- Números reales (Real)
- Condicionales
- Trigonometría

Funciones matemáticas por categoría

Sintaxis

La definición de cada función incluye su sintaxis, es decir, el orden exacto y el modo de escribir el nombre de una función, sus delimitadores (signos de puntuación) y sus argumentos. Tenga en cuenta que la sintaxis de una función no requiere espacios.

Funciones de cálculo

Esta categoría contiene las funciones derivada e integral numérica, así como la función Where (|).

∂

Diferencia la *expresión* con respecto a la *variable* y, a continuación, sustituye el valor por la variable y evalúa el resultado.

∂ (*expresión, variable=valor*)

Ejemplo:

∂ (x^2-x,x=3) devuelve 5

∫

Integra la *expresión* de los límites *inferior* a *superior* con respecto a la *variable* de integración. Para encontrar la integral definida, ambos límites deben tener valores numéricos (es decir, ser números o variables reales).

∫ (*expresión, variable, inferior, superior*)

Ejemplo:

∫ (x^2-x,x,0,3) devuelve 4,5

|

Evalúa la *expresión*, donde cada variable indicada se establece en el *valor* indicado. Define la evaluación numérica de una expresión simbólica.

expresión|(variable1=valor1, variable2=valor2,...)

Ejemplo:

3*(X+1)|(X=3) devuelve 12

Funciones de números complejos

Estas funciones solo son para números complejos. También puede usar los números complejos con todas las funciones trigonométricas e hiperbólicas, así como con algunas de números reales y de teclado. Introduzca los números complejos en formato (*x*+*y***i*), donde *x* representa la parte real e *y* corresponde a la parte imaginaria.

ARG Argumento. Averigua el ángulo definido por un número complejo. Las entradas y salidas usan el formato de ángulo actual establecido en Modos.

`ARG`((*x*+*y***i*))

Ejemplo:

`ARG(3+3*i)` devuelve `45` (modo Grados)

CONJ Complejo conjugado. La conjugación es la negación (inversión de signo) de la parte imaginaria de un número complejo.

`CONJ`((*x*+*y***i*))

Ejemplo:

`CONJ(3+4*i)` devuelve `(3-4*i)`

IM Parte imaginaria, *y*, de un número complejo, (*x*+*y***i*).

`IM` ((*x*+*y***i*))

Ejemplo:

`IM(3+4*i)` devuelve `4`

RE Parte real, *x*, de un número complejo, (*x*+*y***i*).

`RE`((x+y*i))

Ejemplo:

`RE(3+4*i)` devuelve `3`

Constantes

Las constantes disponibles en el menú Funciones matemáticas son constantes matemáticas. Se describen en esta sección. La calculadora HP 39gII tiene dos menús de constantes: constantes de programa y constantes físicas. Las constantes físicas se describen más adelante en este capítulo, mientras que las constantes de programa se describen en el capítulo de programación.

e

Base de logaritmo natural. Se representa internamente como 2,71828182846.

e

i

Valor imaginario para $\sqrt{-1}$, el número complejo (0,1).

i

MAXREAL

Número real máximo. Se representa internamente como $9{,}99999999999 \times 10^{499}$.

MAXREAL

MINREAL

Número real mínimo. Se representa internamente como 1×10^{-499}.

MINREAL

π

Se representa internamente como 3,14159265359.

π

Distribución

Esta categoría contiene funciones de densidad de probabilidad, así como las funciones de probabilidad acumulada y sus inversos, para las distribuciones de probabilidad comunes. Estas distribuciones incluyen: normal, binomial, Chi cuadrado, Fisher, Poisson y T de Student.

normald

Función de densidad de probabilidad normal. Calcula la densidad de probabilidad en el valor x, dados el promedio, μ, y la desviación estándar, σ, de una distribución normal. Si solo se suministra un valor (x), se supone μ=0 y σ=1.

`normald`([μ, σ,] x)

Ejemplo:

`normald`(0,5) `y normald`(0, 1, 0,5) devuelven `0,352065326765`.

normald_cdf

Función de distribución normal acumulada. Devuelve la probabilidad de cola inferior de la función de densidad de probabilidad normal para el valor x, dados el promedio, μ, y la desviación estándar, σ, de una distribución normal. Si solo se suministra un valor (x), se supone μ=0 y σ=1.

`normald_cdf`([μ, σ,] x)

Ejemplo:

`normald_cdf`(0, 1, 2) devuelve `0,97724986805`.

normald_icdf

Inversa de la función de distribución normal acumulada. Devuelve el valor de distribución normal acumulada asociado a la probabilidad de cola inferior, *p*, dados el promedio, μ, y la desviación estándar, σ, de una distribución normal. Si solo se suministra un valor (x), se supone μ=0 y σ=1.

`normald_cdf`([μ, σ,] *p*)

Ejemplo:

`normald_icdf`(0, 1, 0,841344746069) devuelve `1`.

binomial

Función de densidad de probabilidad binomial. Calcula la probabilidad de *k* éxitos en una secuencia de *n* ensayos, cada uno con una probabilidad de éxito *p*. Devuelve Comb(n,k) si no hay un tercer argumento. *n* y *k* son enteros, y $k \leq n$.

`binomial`(*n*, *k*, *p*)

Ejemplo:

`binomial`(4, 2, 0,5) devuelve `0,375`.

binomial_cdf

Función de distribución binomial acumulada. Devuelve la probabilidad de *k* o menos éxitos en una secuencia de *n* ensayos, con una probabilidad de éxito *p* en cada ensayo. *n* y *k* son enteros, y $k \leq n$.

`binomial_cdf`(*n*, *p*, *k*)

Ejemplo:

`binomial_cdf`(4, 0,5, 2) devuelve `0,6875`.

binomial_icdf

Inversa de la función de distribución binomial acumulada. Devuelve el número de éxitos, *k*, de una secuencia de ensayos, *n*, cada uno con una probabilidad *p*, de tal manera que la probabilidad de *k* o menos éxitos es *q*.

`binomial_icdf`(*n*, *p*, *q*)

Ejemplo:

`binomial_icdf`(4, 0,5, 0,6875) devuelve `2`.

chisquare χ^2 Función de densidad de probabilidad. Calcula la densidad de probabilidad de la distribución χ^2 en x, con *n* grados de libertad.

`chisquare`(*n*, *x*)

Ejemplo:

`chisquare`(2, 3,2) devuelve `0,100948258997`.

chisquare_cdf Función de distribución χ^2 acumulada. Devuelve la probabilidad de cola inferior de la función de densidad de probabilidad χ^2 para el valor x, con *n* grados de libertad.

`chisquare_cdf`(*n*, *k*)

Ejemplo:

`chisquare_cdf`(2, 6,1) devuelve `0,952641075609`.

chisquare_icdf Inversa de la función de distribución χ^2 acumulada. Devuelve el valor x de tal manera que la probabilidad de cola inferior χ^2 de x, con *n* grados de libertad, es *p*.

`chisquare_icdf`(*n*, *p*)

Ejemplo:

`chisquare_icdf`(2, 0,952641075609) devuelve `6,1`.

fisher Función de densidad de probabilidad de Fisher (o Fisher-Snedecor). Calcula la densidad de probabilidad en el valor x, con grados de libertad de numerador *n* y denominador *d*.

`fisher`(*n*, *d*, *x*)

Ejemplo:

`fisher`(5, 5, 2) devuelve `0,158080231095`.

fisher_cdf Función de distribución de Fisher acumulada. Devuelve la probabilidad de cola inferior de la función de densidad de probabilidad de Fisher para el valor x, con grados de libertad de numerador *n* y de denominador *d*.

`fisher_cdf`(*n*, *d*, *x*)

Ejemplo:

`fisher_cdf`(5, 5, 2) devuelve `0,76748868087`.

fisher_icdf

Inversa de la función de distribución de Fisher acumulada. Devuelve el valor x de tal manera que la probabilidad de cola inferior de Fisher de x, con grados de libertad de numerador *n* y denominador *d*, es *p*.

`fisher_icdf`(*n*, *d*, *p*)

Ejemplo:

`fisher_icdf`(5, 5, 0, 76748868087) devuelve `2`.

poisson

Función de masa de probabilidad de Poisson. Calcula la probabilidad de que ocurran *k* incidencias de un evento en un intervalo de tiempo, con μ incidencias previstas (o promedio) de dicho evento en dicho intervalo. Para esta función, *k* es un entero no negativo y μ es un número real.

`poisson`(μ , *k*)

Ejemplo:

`poisson`(4, 2) devuelve `0,14652511111`.

poisson_cdf

Función de distribución de Poisson acumulada. Devuelve la probabilidad de que ocurran x o menos incidencias de un evento en un intervalo de tiempo determinado, con μ incidencias previstas.

`poisson_cdf`(μ , *x*)

Ejemplo:

`poisson_cdf`(4, 2) devuelve `0,238103305554`.

poisson_icdf

Inversa de la función de distribución de Poisson acumulada. Devuelve el valor x de tal manera que la probabilidad de que ocurran x o menos incidencias de un evento, con μ incidencias previstas (o promedio) del evento en el intervalo, es *p*.

`poisson_icdf`(μ , *p*)

Ejemplo:

`poisson_icdf`(4, 0,238103305554) devuelve `2`.

student

Función de densidad de probabilidad T de Student. Calcula la densidad de probabilidad de distribución T de Student en x, con *n* grados de libertad.

`student`(n, *x*)

Ejemplo:

`student`(3, 5,2) devuelve `0,00366574413491`.

student_cdf Función de distribución T de Student acumulada. Devuelve la probabilidad de cola inferior de la función de densidad de probabilidad T de Student para el valor x, con *n* grados de libertad.

`student_cdf`(n, *x*)

Ejemplo:

`student_cdf`(3, –3,2) devuelve `0,0246659214813`.

student_icdf Inversa de la función de distribución T de Student acumulada. Devuelve el valor x de tal manera que la probabilidad de cola inferior T de Student de x, con *n* grados de libertad, es *p*.

`student_icdf`(n, *p*)

Ejemplo:

`student_icdf`(3, 0,0246659214813) devuelve `3,2`.

Trigonometría hiperbólica

Las funciones de trigonometría hiperbólica también pueden aceptar números complejos como argumentos.

ACOSH Arcocoseno hiperbólico: $\cosh^{-1}x$.

`ACOSH`(*valor*)

ASINH Seno hiperbólico inverso: $\text{senh}^{-1}x$.

`ASINH`(*valor*)

ATANH Tangente hiperbólica inversa: $\tanh^{-1}x$.

`ATANH`(*valor*)

COSH Coseno hiperbólico

`COSH`(*valor*)

SINH Seno hiperbólico.

`SINH`(*valor*)

TANH Tangente hiperbólica.

`TANH`(*valor*)

ALOG Antilogaritmo (exponencial). Es más preciso que `10^x` debido a limitaciones de la función de potencia.

`ALOG`(*valor*)

EXP

Exponencial natural. Es más preciso que e^x debido a limitaciones de la función de potencia.

`EXP`(*valor*)

EXPM1

Exponente menos 1: $e^x - 1$. Es más preciso que EXP cuando *x* es próximo a cero.

`EXPM1`(*valor*)

LNP1

Logaritmo natural más 1: ln(*x*+*1*). Es más precisa que la función de logaritmo natural cuando x es próximo a cero.

`LNP1`(*valor*)

Entero

ichinrem

Teorema chino del resto con enteros para dos ecuaciones. Toma dos listas, [*a*, *p*] y [*b*, *q*], y devuelve una lista de dos enteros, [*r*, *n*], de tal manera que *x* = *r* mod*n*. En este caso, x es tal que $x \equiv a \mod p$ y $x \equiv b \mod q$; además, $n = p \cdot q$

`ichinrem`([*a*, *p*], [*b*, *q*])

Ejemplo:

`ichinrem([2,7],[3,5])` devuelve `[-12,35]`.

idivis

Divisores enteros. Devuelve una lista de todos los factores de un entero *a*.

`idivis`(*a*)

Ejemplo:

`idivis`(12) devuelve `[1,2,3,4,6,12]`.

iegcd

Máximo común divisor extendido de enteros. Para los enteros *a* y *b*, devuelve [*u*, *v*, *igcd*] de modo tal que $u \cdot a + v \cdot b = igcd(a, b)$.

`iegcd`(*a*, *b*)

Ejemplo:

`iegcd`(14, 21) devuelve `[-1,1,7]`.

ifactor Factorización en números primos. Devuelve la factorización en números primos del entero *a* como un producto.

`ifactor`(*a*)

Ejemplo:

`ifactor`(150) devuelve $2 \cdot 3 \cdot 5^2$.

ifactors Factores primos. Semejante a ifactor, pero devuelve una lista de los factores del entero *a* con sus multiplicidades.

`ifactor`(*a*)

Ejemplo:

`ifactor`(150) devuelve `[2,1,3,1,5,2]`.

igcd Máximo común divisor. Devuelve el entero que es el máximo común divisor de los enteros *a* y *b*.

`igcd`(*a, b*)

Ejemplo:

`igcd`(24, 36) devuelve 12.

iquo Cociente euclidiano. Devuelve el cociente de dividir el entero *a* por el entero *b*.

`iquo`(*a, b*)

Ejemplo:

`iquo`(46, 21) devuelve 2.

iquorem Cociente y resto euclidianos. Devuelve el cociente y el resto de dividir el entero *a* por el entero *b*.

`iquorem`(*a, b*)

Ejemplo:

`iquorem`(46, 21) devuelve [2, 4].

irem Resto euclidiano. Devuelve el resto de dividir el entero *a* por el entero *b*.

`irem`(*a, b*)

Ejemplo:

`irem`(46, 21) devuelve 4.

isprime Prueba de primalidad de enteros. Devuelve 1 si el entero *a* es un número primo; de lo contrario, devuelve 0.

`isprime`(*a*)

Ejemplo:

`isprime`(1999) devuelve 1.

ithprime N-ésimo primo. Para el entero *n*, devuelve el n-ésimo número primo menor que 10.000.

`ithprime`(*n*)

Ejemplo:

`ithprime`(5) devuelve 11.

nextprime Siguiente primo. Devuelve el siguiente número primo al entero a.

`nextprime`(*a*)

Ejemplo:

`nextprime`(11) devuelve 13.

powmod Potencia y módulo. Para los enteros *a*, *n* y *p*, devuelve $a^n \bmod p$.

`powmod`(*a, n, p*)

Ejemplo:

`powmod`(5, 2, 13) devuelve 12.

prevprime Primo anterior. Devuelve el número primo anterior al entero a.

`prevprime`(*a*)

Ejemplo:

`prevprime`(11) devuelve 7.

euler Función phi de Euler (o totiente). Toma un entero positivo x y devuelve el número de enteros positivos menores o iguales que x, que son coprimos con x.

`euler`(*x*)

Ejemplo:

`euler`(6) devuelve 2.

numer Numerador simplificado. Para los enteros *a* y *b*, devuelve el numerador de la fracción a/b tras la simplificación.

`numer`(a/b)

Ejemplo:

`numer`(10/12) devuelve 5.

denom Denominador simplificado. Para los enteros *a* y *b*, devuelve el denominador de la fracción a/b tras la simplificación.

`denom`(a/b)

Ejemplo:

`denom`(10, 12) devuelve 6.

Funciones de lista

Estas funciones se utilizan en datos de listas. Consulte el capítulo *Listas* para obtener más información.

Funciones de bucle

Las funciones de bucle muestran un resultado después de evaluar una expresión un determinado número de veces.

ITERATE Evalúa una *expresión* en términos de la *variable* repetidamente el *númveces* indicado. El valor de la *variable* se actualiza cada vez, empezando por *valorinicial*.

`ITERATE(`*expresión, variable, valorinicial, númveces*`)`

Ejemplo:

`ITERATE(`X^2`,X,2,3)` devuelve `256`

Σ Sumatorio. Busca la suma de *expresión* con respecto a la *variable* desde *valorinicial* hasta *valorfinal*.

Σ`(`*expresión, variable, valorinicial, valorfinal*`)`

Ejemplo:

Σ`(`x^2`,x,1,5)` devuelve 55.

Funciones de matriz

Estas funciones se utilizan con datos de matrices almacenados en variables de matriz. Consulte el capítulo *Matrices* para obtener más información.

Funciones polinómicas

Los polinomios son productos de constantes (*coeficientes*) y variables elevadas a potencias (*términos*).

POLYCOEF

Coeficientes polinómicos. Devuelve los coeficientes del polinomio con las *raíces* especificadas.

`POLYCOEF` ([*raíces*])

Ejemplo:

Para buscar el polinomio con las raíces 2, –3, 4, –5: `POLYCOEF([2,-3,4,-5])` devuelve `[1,2,-25,-26,120]`, que representa $x^4+2x^3-25x^2-26x+120$.

POLYEVAL

Evaluación polinómica. Evalúa un polinomio con los *coeficientes* especificados para el *valor* de x.

`POLYEVAL([`*coeficientes*`],` *valor*`)`

Ejemplo:

Para $x^4+2x^3-25x^2-26x+120$:
`POLYEVAL([1,2,-25,-26,120],8)` devuelve `3432`.

POLYROOT

Raíces de polinomios. Devuelve las raíces para el *n*-ésimo orden polinómico con los *n*+1 *coeficientes* especificados.

`POLYROOT`([*coeficientes*])

Ejemplo:

Para $x^4+2x^3-25x^2-26x+120$:
`POLYROOT([1,2,-25,-26,120])` devuelve `[4,-5,-3,2]`.

SUGERENCIA

Los resultados de `POLYROOT` no suelen ser tan fácilmente visibles en Inicio debido al número de decimales, especialmente si se trata de números complejos. Lo mejor es almacenar los resultados de `POLYROOT` en una matriz.

Por ejemplo, `POLYROOT([1,0,0,-8]` STO▸ `M1` almacenará las tres raíces cúbicas complejas de 8 en la matriz M1 como un vector complejo. Después, podrá verlas en Catálogo de matrices. También puede acceder a ellas independientemente en los cálculos haciendo referencia a M1(1), M1(2), etc.

Funciones de probabilidad

COMB

Número de combinaciones (con independencia del orden) de *n* elementos tomados de *r* en r: $n!/(r!(n-r))$.

`COMB`*(n, r)*

Ejemplo:

`COMB(5,2)` devuelve `10`. Es decir, hay diez formas distintas en las que cinco elementos se pueden combinar de dos en dos.

!

Factorial de un entero positivo. Para no enteros, ! = $\Gamma(x + 1)$. Calcula la función gamma.

valor!

Ejemplo:

5! Devuelve `120`

PERM

Número de permutaciones (con independencia del orden) de *n* elementos tomados de *r* en r: $n!/(r!(n-r)!$

`PERM` (*n, r*)

Ejemplo:

`PERM(5,2)` devuelve `20`. Es decir, hay 20 permutaciones distintas de cinco elementos tomados de dos en dos cada vez.

RANDOM

Número aleatorio. Sin un argumento, esta función devuelve un número aleatorio entre cero y uno. Con un argumento de entero *a*, devuelve un entero aleatorio entre 0 y *a*. Con tres argumentos, *n*, *a* y *b*, devuelve n enteros aleatorios entre *a* y *b*.

```
RANDOM

RANDOM(a)

RANDOM(n, a, b)
```

UTPC

Probabilidad Chi cuadrado de cola superior, con los *grados* de libertad especificados, para el *valor* especificado. Devuelve la probabilidad de que una variable aleatoria χ^2 sea mayor que *valor*.

`UTPC`(*grados, valor*)

UTPF Probabilidad F de Snedecor de cola superior, con los grados de libertad de *numerador* y *denominador* especificados (de la distribución F), para el *valor* especificado. Devuelve la probabilidad de que una variable aleatoria F de Snedecor sea mayor que *valor*.

`UTPF`(*numerador, denominador, valor*)

UTPN Probabilidad normal de cola superior, con el *promedio* y la *varianza* especificados, para el *valor* especificado. Devuelve la probabilidad de que una variable aleatoria normal sea mayor que *valor* para una distribución normal. *Nota: la varianza es el cuadrado de la desviación normal.*

`UTPN`(*promedio, varianza, valor*)

UTPT Probabilidad T de Student de cola superior, con los *grados* de libertad especificados, para el *valor* especificado. Devuelve la probabilidad de que una variable aleatoria T de Student sea mayor que *valor*.

`UTPT`(*grados, valor*)

Funciones de números reales

Algunas funciones de números reales también pueden tomar argumentos complejos.

CEILING Entero más pequeño mayor o igual que *valor*.

`CEILING`(*valor*)

Ejemplos:

`CEILING(3,2)` devuelve `4`
`CEILING(-3,2)` devuelve `-3`

DEG→RAD Grados a radianes. Convierte un *valor* del formato de ángulo Grados al formato de ángulo Radianes.

`DEG→RAD`(*valor*)

Ejemplo:

`DEG→RAD(180)` devuelve `3,14159265359`, el valor de π.

FLOOR Entero más grande menor o igual que *valor*.

`FLOOR`(*valor*)

Ejemplo:

`FLOOR(-3,2)` devuelve `-4`

FNROOT

Buscador de raíz de función (como la aplicación Soluc.). Busca el valor de la *variable* indicada en que la *expresión* se aproxima más a cero. Utiliza *supuestos* como estimación inicial.

FNROOT(*expresión, variable, supuesto*)

Ejemplo:

FNROOT(M*9,8/600-1,M,1) devuelve 61,224489796.

FRAC

Parte fraccional.

FRAC(*valor*)

Ejemplo:

FRAC (23,2) devuelve 0,2

HMS→

Horas-minutos-segundos a decimal. Convierte un número o expresión con formato *H.MMSSs* (hora o ángulo que pueden incluir fracciones de segundo) al formato *x.x* (número de horas o grados con una fracción decimal).

HMS→(*H.MMSSs*)

Ejemplo:

HMS→ (8.30) devuelve 8,5

→HMS

Decimal a horas-minutos-segundos. Convierte un número o expresión en formato *x.x* (número de horas o grados con una fracción decimal) al formato *H.MMSSs* (horario o angular hasta fracciones de un segundo).

→HMS(*x.x*)

Ejemplo:

→HMS(8,5) devuelve 8,3

INT

Parte entera.

INT(*valor*)

Ejemplo:

INT(23,2) devuelve 23

MANT

Mantisa (dígitos significativos) de *valor*.

MANT(*valor*)

Ejemplo:

MANT(21,2E34) devuelve 2,12

MAX

Máximo. El mayor de dos valores.

`MAX`(*valor1, valor2*)

Ejemplo:

`MAX(210,25)` devuelve `210`

MIN

Mínimo. El menor de dos valores.

`MIN`(*valor1, valor2*)

Ejemplo:

`MIN(210,25)` devuelve `25`

MOD

Módulo. El resto de *valor1*/*valor2*.

valor1 `MOD` *valor2*

Ejemplo:

`9 MOD 4` devuelve `1`

%

x porcentaje de y; es decir, $x/100*y$.

`%(`x`,` y`)`

Ejemplo:

`%(20,50)` devuelve `10`

%CHANGE

Porcentaje de cambio de *x* a *y*; es decir, $100(y–x)/x$.

`%CHANGE`(x, y)

Ejemplo:

`%CHANGE(20,50)` devuelve `150`

%TOTAL

Porcentaje total: (100)y/x. Qué porcentaje de x, es y.

`%TOTAL`(x, y)

Ejemplo:

`%TOTAL(20,50)` devuelve `250`

DEG→GRAD

Radianes a grados. Convierte el *valor* de radianes a grados.

`RAD→DEG` (*valor*)

Ejemplo:

`RAD→DEG(π)` devuelve `180`

ROUND

Redondea *valor* a *cifras* decimales. Admite números complejos.

`ROUND`(*valor, posiciones*)

Redond también puede redondear a un número de dígitos significativos, tal como se muestra en el segundo ejemplo siguiente.

Ejemplos:

`ROUND(7,8676, 2)` devuelve `7,87`

`ROUND(0,0036757, -3)` devuelve `0,00368`

SIGN

Signo de *valor*. Si es positivo, el resultado es 1. Si es negativo, –1. Si es cero, el resultado también es cero. Para un número complejo, se trata del vector de unidad en la dirección del número.

`SIGN`(*valor*)
`SIGN`((*x, y*))

Ejemplo:

`SIGN(-2)` devuelve `-1`

`SIGN((3, 4))` devuelve `(0,6, 0,8)`

TRUNCATE

Trunca el *valor* el número de *posiciones* decimales especificado. Admite números complejos.

`TRUNCATE`(*valor, posiciones decimales*)

Ejemplo:

`TRUNCATE(2,3678, 2)` devuelve `2,36`

XPON

Exponente de *valor*.

`XPON`(*valor*)

Ejemplo:

`XPON(123,4)` devuelve `2`

Funciones de prueba

Las funciones de prueba son operadores lógicos que devuelven siempre 1 (*verdadero*) o 0 (*falso*).

<

Menor que. Devuelve 1 si es verdadero o 0 si es falso.

valor1<valor2

≤	Menor o igual que. Devuelve 1 si es verdadero o 0 si es falso. *valor1*≤*valor2*
==	Igual (prueba lógica). Devuelve 1 si es verdadero o 0 si es falso. *valor1*==*valor2*
≠	Distinto de. Devuelve 1 si es verdadero o 0 si es falso. *valor1*≠*valor2*
>	Mayor que. Devuelve 1 si es verdadero o 0 si es falso. *valor1*>*valor2*
≥	Mayor o igual que. Devuelve 1 si es verdadero o 0 si es falso. *valor1*≥*valor2*
AND	Compara *valor1* y *valor2*. Devuelve 1 si ambos son distintos de cero; de lo contrario, devuelve 0. *valor1* `AND` *valor2*

IFTE	Si la *expresión* es verdadera, realiza la *cláusulaverdadera*; si no, realiza la *cláusulafalsa*.
	`IFTE(`*expresión, cláusulaverdadera, cláusulafalsa*`)`
	Ejemplo:
	`IFTE(X>0,`X^2`,`X^3`)` con `x=-2` devuelve `-8`

NOT	Devuelve 1 si el *valor* es cero; de lo contrario, devuelve 0. `NOT` *valor*
OR	Devuelve 1 si *valor1* o *valor2* es distinto de cero; de lo contrario, devuelve 0. *valor1* `OR` *valor2*
XOR	OR exclusivo. Devuelve 1 si *valor1* o *valor2*, pero no ambos, es distinto de cero; de lo contrario, devuelve 0. *valor1* `XOR` *valor2*

Funciones de trigonometría

Las funciones de trigonometría también pueden aceptar números complejos como argumentos. Para SIN, COS, TAN, ASEN, ACOS y ATAN, consulte la categoría Teclado.

ACOT Arco cotangente.

`ACOT`(*valor*)

ACSC Arco cosecante.

`ACSC`(*valor*)

ASEC Arco secante.

`ASEC`(*valor*)

COT Cotangente: cos*x*/sen*x*.

`COT`(*valor*)

CSC Cosecante: 1/sen*x*

`CSC`(*valor*)

SEC Secante: 1/cos*x*.

`SEC`(*valor*)

Unidades y constantes físicas

Al pulsar Math Cmds B, hay tres menús disponibles:

- Menú Funciones matemáticas (que aparece de forma predeterminada)
- Menú Uds
- Menú Constantes SI

El menú Funciones matemáticas se ha descrito anteriormente en este capítulo de forma exhaustiva.

Menú Uds

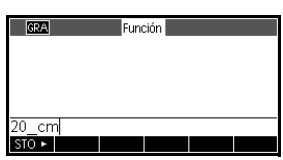
Puede adjuntar unidades físicas a cualquier cálculo o resultado numérico. Un valor numérico con las unidades adjuntadas se denomina medición. Puede operar con las mediciones del mismo modo que con los números sin unidades adjuntas, con la excepción de que las unidades se transfieren con las operaciones. La función usimplify (simplificación de unidades) simplificará los resultados a la estructura de unidades más simple. Las unidades se encuentran en el menú Uds. Al igual que el menú Matem., el menú Uds está dividido en un conjunto de categorías en la parte izquierda y unidades en cada categoría en la parte derecha. Las categorías son:

Categorías de unidades

- Longitud
- Área
- Volumen
- Tiempo
- Velocidad
- Masa
- Fuerza
- Energía
- Potencial
- Presión
- Temperatura
- Electricidad
- Ángulo
- Viscosidad
- Radiación

Imagine que desea sumar 20 centímetros y 5 pulgadas.

1. Si desea el resultado en cm, empiece por introducir los 20 cm.

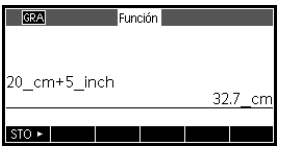
   20 Math Cmds B UNIDS

   ▼ ▼ (para seleccionar `Longitud`)

   ▶ ▼ (para seleccionar `_cm`)

   OK.

2. Ahora sume las 5 pulgadas.



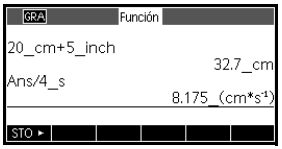
[Σ +_] 5 ▶

▲ (8 veces para `_pulgada`) OK

[ENTER ANS].

El resultado se muestra como 32,7 cm. Si hubiera querido el resultado en pulgadas, tendría que haber introducido las 5 pulgadas en primer lugar.

3. Para seguir con el ejemplo, dividimos este resultado entre 4 segundos y convertimos el resultado a kilómetros por hora.



[x⁻¹ ÷ N] 4 [Math Cmds B]

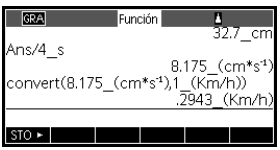
▼ ▼ ▼ (para seleccionar `Tiempo`)

▶ ▲ (para seleccionar `_s`)

OK [ENTER ANS].

El resultado se muestra como 8,175 cm/s.

4. Ahora, convierta el resultado a kilómetros por hora.



[Math Cmds B] ▲ (5 veces para seleccionar Funciones)

▶ ▼ (para seleccionar la conversión) OK

[Copy {] ▲ (para seleccionar `8,175_(cm/s)`)

COPIAR 1 [Mem ,] [Math Cmds B]

▼ (6 veces para seleccionar Velocidad) ▶

▼ (4 veces para seleccionar `_km/h`) OK.

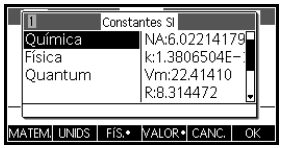
El resultado se muestra como 0,2943 km/h.

Menú Constantes SI

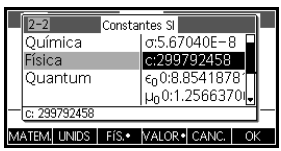
Hay 29 constantes físicas que puede usar en los cálculos. Estas constantes están agrupadas en las categorías: química, física y mecánica cuántica. En el apartado *Constantes físicas* del capítulo *Información de referencia*, puede encontrar una lista de todas estas constantes.

Para acceder al menú de constantes físicas:

1. Pulse Math Cmds 8.
2. Pulse FÍS..



3. Utilice las teclas de flecha para desplazarse por las opciones.
4. En el menú Constantes SI, al pulsar VALOR, se alterna entre la presentación del valor entero de la constante y una descripción de la constante en la línea de ayuda. Para adjuntar unidades a la constante cuando la pegue en la línea de comandos, mantenga VALOR• activo cuando pulse OK; para pegar solo el valor sin unidades, desactive VALOR• antes de pulsar OK.



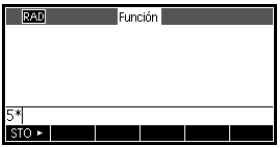
5. Para usar la constante seleccionada en un cálculo, pulse OK. La constante aparece en la posición del cursor en la línea de edición.

Ejemplo:

Imagine que desea conocer la energía potencial de una masa de 5 unidades según la ecuación $E = mc^2$.

1. Introduzca la masa y la multiplicación.

   5 [×]



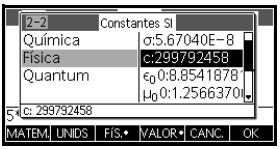
2. Vaya al menú Constantes SI.

   [Math] [FÍS.]

3. Seleccione la velocidad de la luz.

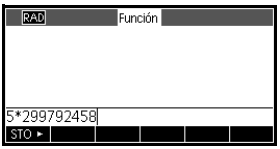
   ▼ (para seleccionar `Física`)

   ▶ ▼ (para seleccionar `c`)



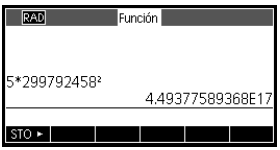
4. Introduzca la velocidad de la luz en la expresión actual.

   OK



5. Obtenga la raíz cuadrada de la velocidad de la luz y evalúe la expresión.

   [√] [ENTER]



17

Listas

Introducción

Puede realizar operaciones realizadas con las listas en Inicio y en los propios programas. Una lista consta de números reales o complejos separados por comas, expresiones o matrices, todos entre corchetes angulares. Por ejemplo, una lista puede contener una secuencia de números reales como `{1,2,3}`. Las listas representan una forma práctica de agrupar objetos relacionados.

Hay diez variables de listas disponibles, denominados de `L0` a `L9`. Puede utilizarlas en cálculos o expresiones en Inicio o en un programa. Recupere los nombres de las listas del menú Vars. o escriba sus nombres con el teclado.

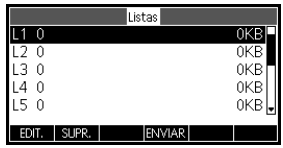
Puede crear, editar, eliminar, enviar y recibir listas con nombres en el Catálogo de listas (SHIFT *LISTA*). También puede crear y guardar listas (con o sin nombre) en Inicio.

Las variables de lista tienen el mismo comportamiento que las columnas `C1–C0` de la aplicación 2Var estadística y las columnas `D1–D0` de la aplicación 1Var estadística. Una columna de estadística puede almacenarse en una lista (o viceversa) y utilizar cualquier función de lista de las columnas de estadística en las variables de lista.

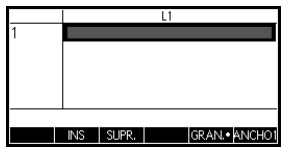
Creación de una lista en el Catálogo de listas

1. Abra el Catálogo de listas.

   SHIFT *LISTA*.



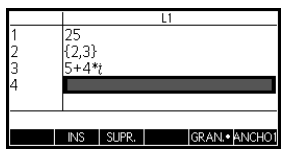
2. Resalte el nombre de lista que desea asignar a la nueva lista (L1, etc.) y pulse EDIT. para ver el editor de listas.



3. Introduzca los valores que desee en la lista y pulse

   ENTER ANS después de cada entrada.

   Los valores pueden ser un número real o complejo (o una expresión). Si introduce una expresión, se evalúa y el resultado se inserta en la lista.



4. Cuando termine, pulse SHIFT *LISTA* para ver el Catálogo de listas o pulse Home Modes para volver a Inicio.

Teclas del Catálogo de listas

Las teclas del Catálogo de listas son:

Tecla	Significado
EDIT.	Abre la lista resaltada para su edición.
SUPR. o Clear	Elimina el contenido de la lista seleccionada.
ENVIAR	Transfiere la lista resaltada a otra calculadora HP 39gII.
SHIFT *BORRAR*	Borra todas las listas.
SHIFT ▲ o ▼	Se desplaza al principio o al final del catálogo.

Editor de listas

Pulse EDIT. para crear o editar una lista. Al pulsar esta tecla de menú se accede al editor de listas. El editor de listas es un entorno especial para introducir datos en las listas.

Teclas de edición de listas

Al pulsar EDIT. para crear o cambiar una lista, aparecen las teclas siguientes:

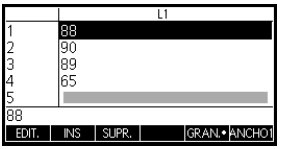
Tecla	Significado
INS	Inserta un valor nuevo delante del elemento resaltado.
EDIT.	Copia el elemento de lista resaltado en la línea de edición.
GRAND	Alterna entre letras grandes y pequeñas.
ANCHO1	Alterna entre la visualización de 1, 2, 3 o 4 listas simultáneamente.
SUPR. o Clear	Elimina el elemento resaltado de la lista.
SHIFT *BORRAR*	Borra todos los elementos de la lista.
SHIFT ▲ o ▼	Se desplaza al principio o al final de la lista.

Edición de una lista

1. Abra el Catálogo de listas.

   SHIFT *LISTA*.

2. Pulse ▲ o ▼ para resaltar el nombre de la lista que desea editar (L1, etc.) y pulse **EDIT.** para ver el contenido de la lista.

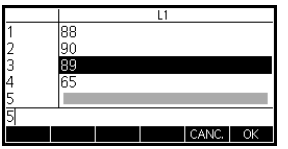


3. Pulse ▲ o ▼ para resaltar el elemento que desea editar. En este ejemplo, edite el tercer elemento para asignarle el valor 5.

▼ ▼ **EDIT.**

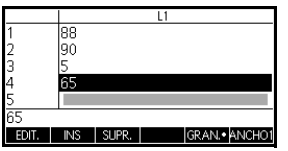
Clear Clear

5 **OK**.



Inserción de un elemento en una lista

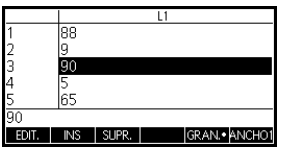
Imagine que desea insertar un nuevo valor, el 9, en L1(2) en la lista L1 de la derecha.



1. Desplácese al punto de inserción e inserte el nuevo valor.

▲ ▲ **INS**,

9 **OK**.



Eliminación de listas

Eliminación de una lista

En el Catálogo de listas, resalte el nombre de la lista y pulse [Clear].

Deberá confirmar que desea eliminar el contenido de la variable de lista resaltada. Pulse [ENTER] para eliminar el contenido o [ON/C] para cancelar la eliminación.

Eliminación de todas las listas

En el Catálogo de listas, pulse [SHIFT] *BORRAR*.

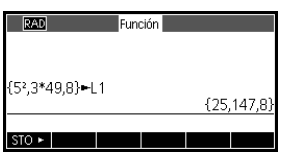
Listas en la vista de Inicio

La vista de Inicio permite entrar y operar directamente sobre las matrices. Las matrices con las que trabaja en la vista de Inicio pueden tener nombre o no.

1. Introduzca la lista en la línea de edición. Introdúzcala entre corchetes angulares (las teclas secundarias [8] y [9]) y separe cada elemento con una coma.
2. Pulse [ENTER] para evaluar y visualizar la lista.

   Inmediatamente tras la introducción de la lista, puede almacenarla en una variable pulsando STO ▸ *nombrelista* [ENTER]. Los nombres de la variable de lista se denominan del `L0` al `L9`.

   En este ejemplo, de guarda la lista {25,147,8} en `L1`.



Visualización de una lista

Para visualizar una lista en la vista de Inicio, escriba su nombre y pulse [ENTER].

Visualización de un elemento

Para visualizar un elemento de una lista en la vista de Inicio, introduzca *nombrelista*(*numelemento*). Por ejemplo, si L2 es {3,4,5,6}, en ese caso `L2(2)` [ENTER] devuelve `4`.

Almacenamiento de un elemento

Para almacenar un valor en un elemento de una lista en la vista de Inicio, introduzca *valor* STO ▸ *nombrelista* (*numelemento*). Por ejemplo, para almacenar 148 como el segundo elemento en L2, escriba
`148` STO ▸ `L2(2)` ENTER .

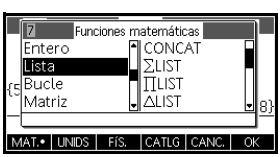
Transferencia de una lista

Puede enviar listas a otra calculadora o a un PC al igual que lo hace con las aplicaciones, los programas, las matrices y las notas. Para enviar listas entre dos calculadoras HP 39gII:

1. Conecte las dos calculadoras HP 39gII con el cable micro USB suministrado con ellas y enciéndalas.
2. Abra el Catálogo de listas en la calculadora que envía.
3. Resalte la lista que se va a enviar.
4. Pulse ENVIAR.
5. La transferencia se producirá inmediatamente.
6. Abra el Catálogo de listas de la calculadora receptora para ver la lista nueva.

Funciones de lista

Las funciones de lista están ubicadas en el menú Matemáticas. Puede utilizarlas en Inicio o en un programa.



Puede introducir el nombre de la función o puede copiar el nombre de la función de la categoría Lista del menú Matem. Pulse Math 7 para resaltar la categoría de lista de la columna izquierda del menú Matem. (la lista es la séptima categoría del menú Matem). Pulse ▼ y ▲ para seleccionar la función de lista deseada; seleccione una función y pulse OK.

Las funciones de lista tienen la sintaxis siguiente:

> Las funciones tienen argumentos entre paréntesis y separados por comas. Ejemplo: `CONCAT(L1,L2)`. Un argumento puede ser un nombre de variable de lista (como L1) *o* la propia lista. Por ejemplo, `REVERSE({1,2,3})`.

Los operadores comunes como +, –, × y / aceptan las listas como argumentos. Si hay dos argumentos y ambos son listas, en ese caso las listas deben tener la misma longitud, ya que el cálculo conecta los elementos. Si hay dos argumentos y uno es un número real, el cálculo conecta el número con cada elemento de la lista.

Ejemplo:

`5*{1,2,3}` devuelve `{5,10,15}`.

Además de los operadores comunes que aceptan números, matrices o listas como argumentos, hay comandos que solo funcionan con las listas.

CONCAT

Concatena dos listas para formar una nueva lista.

`CONCAT(`*lista1*`,`*lista2*`)`

Ejemplo:

`CONCAT({1,2,3},{4})` devuelve `{1,2,3,4}`.

ΔLIST

Crea una nueva lista compuesta por las primeras diferencias de una lista; es decir, las diferencias entre los elementos secuenciales de la lista. La nueva lista contiene un elemento menos que la lista original. Las primeras diferencias para $\{x_1, x_2, x_3, \ldots x_{n-1}, x_n\}$ son $\{x_2-x_1, x_3-x_2, \ldots x_n-x_{n-1}\}$.

`ΔLIST(`*lista1*`)`

Ejemplo:

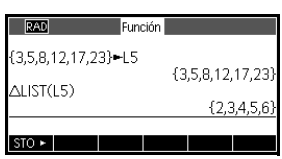
En Inicio, almacene {3,5,8,12,17,23} en L5 y busque las primeras diferencias para la lista.

Home Modes SHIFT

{3,5,8,12,17,23 SHIFT }

STO ▸ ALPHA L 5 ENTER ANS

Math Cmds B 7 2 ALPHA L 5 ENTER ANS



MAKELIST

Calcula una secuencia de elementos para una nueva lista. Evalúa la *expresión* en relación con la *variable,* puesto que la *variable* acepta valores desde el *principio* hasta el *final,* en valores de *incremento*.

MAKELIST(*expresión, variable, principio, final, incremento*)

La función MAKELIST genera una secuencia de producción automática de una lista a partir de la evaluación repetida de una expresión.

Ejemplo:

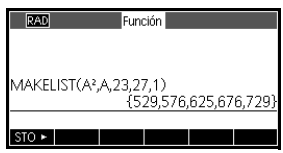
En Inicio, genere una serie de cuadrados de 23 a 27.

Math 7 3

ALPHA A x^2 Mem

ALPHA A Mem 23 Mem

27 Mem 1 Paste ENTER



ΠLIST

Calcula el producto de todos los elementos de lista.

ΠLIST(*lista*)

Ejemplo:

ΠLIST({2,3,4}) devuelve 24.

POS

Devuelve la posición de un elemento en la lista. El *elemento* puede ser un valor, una variable o una expresión. Si hay más de una instancia del elemento, devuelve la posición de la primera incidencia del elemento. Si no hay ninguna incidencia del elemento especificado, devuelve un valor 0.

POS(*lista, elemento*)

Ejemplo:

POS ({3,7,12,19},12) devuelve 3

REVERSE Crea una lista invirtiendo el orden de los elementos de una lista.

`REVERSE(`*lista*`)`

Ejemplo:

`REVERSE({1,2,3})` devuelve `{3,2,1}`

SIZE Calcula el número de elementos de una lista.

`SIZE(`*lista*`)`

También funciona con matrices.

Ejemplo:

`SIZE({1,2,3})` devuelve `3`

ΣLIST Calcula la suma de todos los elementos de una lista.

`ΣLIST(`*lista*`)`

Ejemplo:

`ΣLIST({2,3,4})` devuelve `9`.

SORT Ordena los elementos de la lista en orden ascendente.

`SORT(`*lista*`)`

Ejemplo:

`SORT({2,5,3})` devuelve `{2,3,5}`

Búsqueda de valores estadísticos para listas

Para buscar valores como el promedio, la mediana, el máximo y el mínimo de una lista, utilice la aplicación 1Var estadística.

Ejemplo En este ejemplo, utilice la aplicación 1Var estadística para buscar los valores de promedio, la mediana, máximo y mínimo de los elementos de la lista L1.

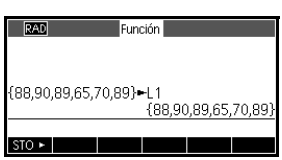
1. Cree L1 con valores 88, 90, 89, 65, 70 y 89.

SHIFT {88 Mem , o 90

Mem , o 89 Mem , o 65

Mem , o 70 Mem , o 89

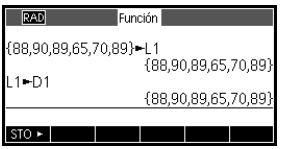
SHIFT } STO ▸ ALPHA L1 ENTER ANS



2. En Inicio, guarde L1 en D1. A continuación, podrá ver los datos de lista en la Vista numérica de la aplicación 1Var estadística.

   ALPHA L1

   STO ▸ ALPHA D1 ENTER ANS

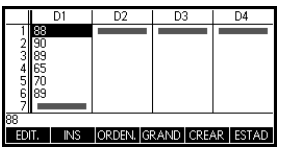


3. Inicie la aplicación 1Var estadística.

   Apps Info *Seleccione*

   `1Var estadística`

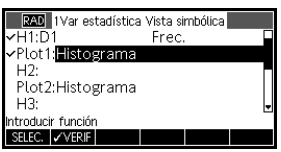
   INICIO



   Nota: sus valores de lista están ahora en la columna 1 (D1).

4. Seleccione la columna en la que desea basar los cálculos estadísticos. Esto se realiza en la Vista simbólica.

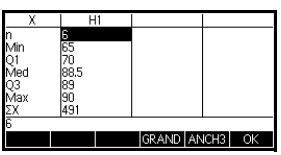
   Symb



   De forma predeterminada, H1 se define para utilizar D1 y, por lo tanto, no queda nada por hacer en la Vista simbólica; sin embargo, si los datos estuvieran en D2 o en una columna que no fuera D1, debería introducir aquí la columna de datos deseada.

5. Calcule resúmenes de estadísticas.

   Num Setup ESTAD



6. Pulse OK cuando termine.

   Consulte el capítulo *1Var estadística* para conocer el significado de las estadísticas calculadas.

18

Matrices

Introducción

El cálculo de matrices se puede realizar en Inicio y en los programas. La matriz y cada una de sus filas aparecen entre corchetes, y los elementos y las filas separados por comas. Por ejemplo, la siguiente matriz:

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

aparece en el historial como:
[[1,2,3],[4,5,6]]

Puede introducir matrices directamente en la línea de comandos o crearlas en el Editor de matrices.

Vectores

Los vectores son matrices unidimensionales. Se componen de una sola fila. Un vector se representa entre corchetes; por ejemplo, [1,2,3]. Los vectores pueden ser de números reales o de números complejos; por ejemplo, [(1,2) (7,3)].

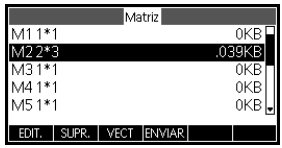
Matrices

Las matrices son matrices bidimensionales. Están compuestas de más de una fila y como mínimo una columna. Las matrices bidimensionales se representan mediante corchetes anidados; por ejemplo, [[1,2,3],[4,5,6]]. Puede crear matrices complejas; por ejemplo, [[(1,2), (3,4)], [(4,5), (6,7)]].

Variables de matriz

Hay diez variables de matrices disponibles denominados de `M0` a `M9`. Puede utilizarlas en cálculos en Inicio o en un programa. Puede recuperar los nombres de matriz del menú Vars. o escribir sus nombres con el teclado.

Creación y almacenamiento de matrices



El Catálogo de matrices contiene las variables de matriz `M0 a M9`. Tras seleccionar una variable de matriz para su uso, puede crear, editar y eliminar matrices en el Editor de matrices. Puede volver al Catálogo de matrices para enviar su matriz a otra calculadora HP 39gII.

Para abrir el Catálogo de matrices, pulse [SHIFT] *MATRIZ*.

En el Catálogo de matrices, una matriz aparece con dos dimensiones aunque tenga una sola fila. Un vector aparece con su número de elementos.

También puede crear y almacenar matrices (con o sin nombre) en Inicio. Por ejemplo, el comando:

```
POLYROOT([1,0,-1,0])▶M1
```

almacena las raíces del vector complejo de longitud 3 en la variable M1. M1 contiene ahora las tres raíces de $x^3 - x = 0$

Teclas del Catálogo de matrices

En la tabla siguiente se muestran las operaciones de las teclas en el Catálogo de matrices.

Tecla	Significado
EDIT.	Abre la matriz resaltada para editarla.
SUPR. o [Clear]	Borra la matriz seleccionada de todos los datos.
VECT	Convierte la matriz seleccionada en un vector unidimensional.
ENVIAR	Transmite la matriz resaltada a otra calculadora HP 39gII a través de USB.
[SHIFT] *BORRAR*	Borra todas las matrices.
[SHIFT] ▼ o ▲	Se desplaza al principio o al final del catálogo.

Uso de las matrices

Inicio del Editor de matrices

Para editar una matriz, acceda al Catálogo de matrices, resalte el nombre de la variable de la matriz que desee utilizar y pulse EDIT. para introducir el Editor de matrices.

Teclas del Editor de matrices

En la siguiente tabla se muestran las operaciones de la tecla de edición de matrices.

Tecla	Significado
EDIT.	Copia el elemento resaltado en la línea de edición.
INS	Inserta una fila de ceros en la parte superior o una columna de ceros a la izquierda de la celda resaltada. Se le pedirá que seleccione fila o columna.
ANCHOn	Alterna entre la visualización de 1, 2, 3 o 4 columnas simultáneamente en el Editor de matrices.
GRAND	Cambia los tamaños de fuente del más grande al más pequeño.
IR A	Ofrece tres opciones de alternancia para el avance del cursor en el Editor de matrices. IR → avanza hacia la derecha, IR ↓ avanza hacia abajo y IR A no avanza.
Clear	Elimina la celda resaltada y la sustituye por un cero.
SHIFT *BORRAR*	Elimina la fila o la columna seleccionadas o toda la matriz (deberá realizar una selección).
SHIFT ▲ ▼ ◀ ▶	Se desplaza a la primera y a la última fila o a la primera y a la última columna, respectivamente.

Creación de una matriz en el Editor de matrices

1. Pulse SHIFT *MATRIZ* para abrir el Catálogo de matrices. El Catálogo de matrices muestra las 10 variables de matrices, de `M0` a `M9`.
2. Resalte el nombre de la variable de la matriz que se vaya a utilizar y pulse EDIT. o ENTER. Pulse VECT en primer lugar si desea crear un vector.
3. Para cada elemento de la matriz , escriba un número o una expresión y pulse ENTER.

Para los números complejos, introduzca cada número en su formato complejo; es decir, *(a, b)*, donde *a* es la parte real y *b* es la imaginaria. También puede introducirlos en el formato *a+bi*.

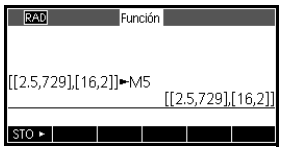
4. Durante la introducción, se resalta automáticamente la siguiente columna de la misma fila. Utilice las teclas del cursor para ir a una fila o a una columna diferente. Puede cambiar la dirección del resaltado si pulsa IR A. La tecla de menú IR A cambia entre las opciones siguientes:
   - IR ↓ indica que el cursor se desplaza a la celda situada debajo de la celda actual cuando se pulsa ENTER.
   - IR → indica que el cursor se despalza a la celda situada a la derecha de la celda actual cuando se pulsa ENTER.
   - IR A indica que el cursor se queda en la celda actual cuando se pulsa ENTER.
5. Cuando termine, pulse SHIFT *MATRIZ* para ver el Catálogo de matrices o Home Modes para volver a Inicio. Las entradas de la matriz se guardan automáticamente.

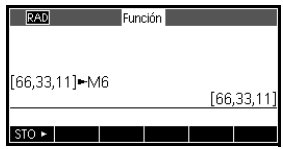
Matrices de la vista de Inicio

La vista de Inicio permite entrar y operar directamente sobre las matrices. Las matrices con las que trabaja en la vista de Inicio pueden tener nombre o no.

1. Introduzca el vector o la matriz en la línea de edición. Empiece y termine el vector o la matriz con corchetes (teclas 5 y 6 con Mayús). Empiece también cada fila de una matriz con corchetes.
2. Separe cada elemento y cada fila con una coma.
3. Pulse ENTER para evaluar y ver el vector o la matriz. Inmediatamente tras la introducción de la matriz, puede almacenarla en una variable pulsando STO ▸ *nombrematriz*. Las variables de la matriz van de M0 a M9.

La pantalla izquierda inferior muestra la matriz `[[2.5,729],[16,2]]` almacenada en M5. La pantalla de la derecha muestra el vector `[66,33,11]` que se almacena en M6. Tenga en cuenta que puede introducir una expresión (como 5/2) para un elemento de la matriz y que se evaluará.





Visualización de una matriz

En Inicio, introduzca el nombre de la variable de la matriz y pulse ENTER.

Visualización de un elemento

En Inicio, introduzca *nombrematriz* (*fila,columna*). Por ejemplo, si `M2` es `[[3,4],[5,6]]`, en ese caso `M2(1,2)` ENTER devuelve `4`.

Almacenamiento de un elemento

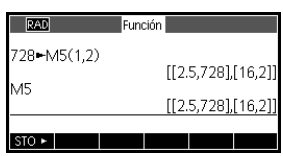
En Inicio, introduzca *valor* STO► *nombrematriz* (*fila,columna*).
Por ejemplo, para cambiar el elemento de la primera fila y la segunda columna de M5 a 728 y, a continuación mostrar la matriz resultante:

728 STO► ALPHA

M5 Copy L 1 Mem O 2 Paste M

ENTER ALPHA M5 ENTER

Si se intenta almacenar un elemento en una fila o columna que supera el tamaño de la matriz, el resultado es el redimensionamiento de la matriz para permitir el almacenamiento. Las celdas intermedias se completan con ceros.



Transferencia de una matriz

Puede enviar matrices de una calculadora a otra del mismo modo que se envían aplicaciones, programas, listas y notas.

1. Conecte las dos calculadoras HP 39gII con el cable micro USB suministrado con ellas y enciéndalas.

2. Abra el Catálogo de matrices de la calculadora que envía.
3. Resalte la matriz o el vector que se va a enviar.
4. Pulse ENVIAR.
5. La transferencia se producirá inmediatamente.
6. Abra el Catálogo de listas de la calculadora receptora para ver la lista nueva.

Aritmética matricial

Puede utilizar las funciones aritméticas (+, –, ×, / y potencias) con argumentos matriciales. Realiza una división de las multiplicaciones izquierdas por el inverso del divisor. Puede introducir las propias matrices o los nombres de variables de matrices guardadas. Las matrices pueden ser reales o complejas.

Para los ejemplos siguientes, guarde [[1,2],[3,4]] en M1 y [[5,6],[7,8]] en M2.

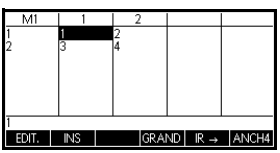
Ejemplo

1. Cree la primera matriz.

   SHIFT *MATRIZ* EDIT. 1

   ENTER ANS 2 ENTER ANS ▼ ◀

   ◀ 3 ENTER ANS 4 ENTER ANS

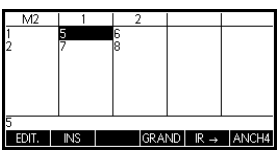


2. Cree la segunda matriz.

   SHIFT *MATRIZ* ▼ EDIT.

   5 ENTER ANS 6 ENTER ANS ▼ ◀

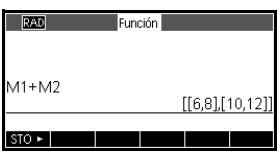
   ◀ 7 ENTER ANS 8 ENTER ANS



3. Agregue las matrices que ha creado.

   Home Modes ALPHA M1

   Σ + ␣ ALPHA M2 ENTER ANS

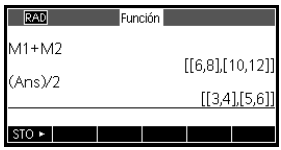


Multiplicación y división por un escalar

Para dividir por un escalar, introduzca en primer lugar la matriz, en segundo lugar el operador y finalmente el escalar. En la multiplicación no importa el orden de los operandos.

La matriz y el escalar pueden ser reales o complejos. Por ejemplo, para dividir el resultado del ejemplo anterior por 2, pulse las teclas siguientes:

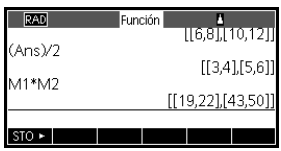
x^{-1} ÷ N 2 ENTER ANS



Multiplicación de dos matrices

Para multiplicar las dos matrices M1 y M2 que ha creado para el ejemplo anterior, pulse las teclas siguientes:

ALPHA M1 $\int$ × S ALPHA M2 ENTER ANS

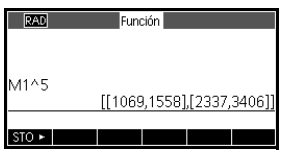


Para multiplicar una matriz por un vector, introduzca en primer lugar la matriz y, a continuación, el vector. El número de elementos del vector debe ser equivalente al número de columnas de la matriz.

Elevación de una matriz a una potencia

Puede elevar una matriz a una potencia siempre que la potencia sea un entero. El ejemplo siguiente muestra el resultado de elevar la matriz M1, creada anteriormente, a la potencia de 5.

ALPHA M1 $\sqrt[x]{y}$ K 5 ENTER ANS

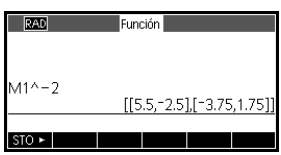


Nota: también puede elevar una matriz a una potencia sin guardarla antes como una variable.

Las matrices pueden elevarse a potencias negativas. En este caso, el resultado equivale a 1/[matriz]^ABS(potencia). En el ejemplo siguiente, M1 se eleva a la potencia de –2.

ALPHA M1 $\sqrt[x]{y}$ K (–) ABS ;

2 ENTER ANS



División por una matriz cuadrada

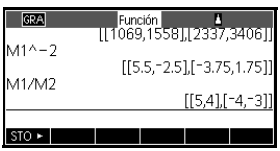
Para dividir una matriz o un vector por una matriz cuadrada, el número de filas del dividendo (o el número de elementos, si es un vector) debe ser igual al número de filas en el divisor.

Esta operación no es una división matemática: es una multiplicación izquierda por la inversa del divisor. M1/M2 es equivalente a $M2^{-1}$ * M1.

Para dividir las dos matrices M1 y M2 que ha creado para el ejemplo anterior, pulse las teclas siguientes:

ALPHA M1 x^{-1} ÷ N ALPHA M2

ENTER ANS



Inversión de una matriz

Puede invertir una *matriz cuadrada* en Inicio escribiendo la matriz (o el nombre de la variable) y pulsando SHIFT x^{-1} ENTER ANS . O bien, puede utilizar el comando `INVERSE` de la matriz (-1) de la categoría de matrices del menú Matem.

Negación de los elementos

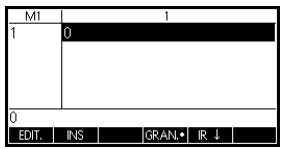
Puede cambiar el signo de cada elemento de una matriz si pulsa (−) ABS ; antes del nombre de la matriz.

Resolución de sistemas de ecuaciones lineales

Resuelva el siguiente sistema lineal:

$$\begin{aligned} 2x + 3y + 4z &= 5 \\ x + y - z &= 7 \\ 4x - y + 2z &= 1 \end{aligned}$$

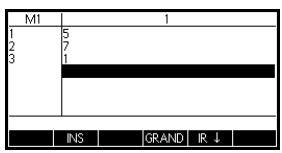
1. Abra el Catálogo de matrices y cree un vector.



SHIFT *MATRIZ* Clear

OK VECT EDIT.

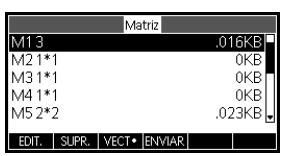
2. Cree el vector de las constantes en el sistema lineal.



5 ENTER/ANS 7 ENTER/ANS

1 ENTER/ANS

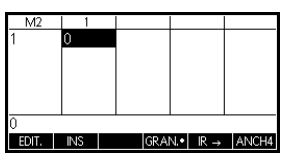
3. Vuelva al Catálogo de matrices.



SHIFT *MATRIZ*

En este ejemplo, el vector que ha creado aparece como M1.

4. Cree una matriz nueva.



▼ Clear OK EDIT.

5. Introduzca los coeficientes de la ecuación.

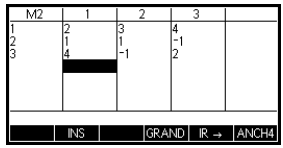
   2 [ENTER ANS] 3 [ENTER ANS]

   4 [ENTER ANS] [▼] [◀] [◀] [◀]

   1 [ENTER ANS] 1 [ENTER ANS]

   [(–) ABS ;] 1 [ENTER ANS] 4 [ENTER ANS]

   [(–) ABS ;] 1 [ENTER ANS] 2 [ENTER ANS]

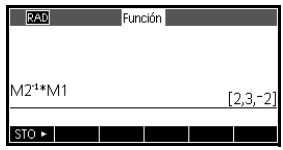
   En este ejemplo, la matriz que ha creado aparece como M2.

6. Vuelva al Inicio e introduzca el cálculo para efectuar una multiplicación izquierda del vector de las constantes por la inversa de la matriz de los coeficientes.

   [Home Modes] [ALPHA] M2

   [SHIFT] x^{-1} [× ! S]

   [ALPHA] M1 [ENTER ANS]

El resultado es un vector de las soluciones $x = 2$, $y = 3$ y $z = -2$.

Un método alternativo consiste en utilizar la función RREF.

Funciones y comandos de las matrices

Acerca de las funciones

- Se pueden utilizar funciones en cualquier aplicación o en Inicio. Aparecen en el menú Matem. bajo la categoría Matriz. Se pueden utilizar en expresiones matemáticas (fundamentalmente en Inicio), así como en programas.
- Las funciones siempre producen y muestran un resultado. No cambian ninguna variable almacenada, como una variable de matriz.
- Las funciones tienen argumentos entre paréntesis y separados por comas; por ejemplo, `CROSS`(*vector1*,*vector2*). La entrada de matriz puede ser un nombre de variable de matriz (como `M1`) o los datos de matriz reales entre corchetes. Por ejemplo, `CROSS(M1,[1,2])`.

Acerca de los comandos

Los comandos de matriz aparecen en el menú CMDS (SHIFT *CMDS*), en la categoría de matriz.

Consulte el capítulo *Programación* para obtener más información sobre los comandos de las matrices.

Las funciones se diferencian de los comandos en que las funciones se pueden utilizar en una expresión. Los comandos no se pueden usar en una expresión.

Convenciones de argumentos

- Para el *número de fila* o *de columna*, proporcione el número de fila (a partir del principio, empezando por 1) o el número de columna (a partir de la izquierda, empezando por 1).
- La *matriz* de argumento puede hacer referencia a un vector o a una matriz.

Funciones de matriz

COLNORM Norma de columna. Busca el valor máximo (en todas las columnas) de las sumas de los valores absolutos de todos los elementos de una columna.

`COLNORM`(*matriz*)

COND Número de condición. Busca la norma 1 (norma de columna) de una *matriz* cuadrada.

`COND`(*matriz*)

CROSS Producto cruzado del *vector 1* con el *vector 2*.

`CROSS`(*vector1, vector2*)

DET Determinante de una *matriz* cuadrada.

`DET`(*matriz*)

DOT Producto de puntos de dos matrices, matriz1 y matriz2.

`DOT`(matriz1, matriz2)

EIGENVAL Muestra valores Eigen en formato de vector para *matrices*.

`EIGENVAL`(*matriz*)

EIGENVV

Vectores y matrices Eigen para una *matriz* cuadrada. Muestra una lista de dos matrices. La primera contiene los vectores Eigen y la segunda contiene los valores Eigen.

`EIGENVV`(*matriz*)

IDENMAT

Matriz de identidad. Crea una matriz cuadrada de la dimensión *tamaño* × *tamaño,* cuyos elementos diagonales son 1 y los elementos fuera de la diagonal son cero.

`IDENMAT`(*tamaño*)

INVERSE

Invierte una matriz cuadrada (real o compleja).

`INVERSE`(*matriz*)

LQ

Factorización LQ. Factoriza una matriz $m \times n$ en tres matrices:
{[[$m \times n$ *trapezoidal inferior*]],[[$n \times n$ *ortogonal*]], [[$m \times m$ *permutación*]]}.

`LQ`(*matriz*)

LSQ

Mínimos cuadrados. Muestra la *matriz* (o el *vector*) de mínimos cuadrados de norma mínima.

`LSQ`(*matriz1, matriz2*)

LU

Descomposición LU. Factoriza una *matriz* cuadrada en tres matrices:
{[[*triangular inferior*]], [[*triangular superior*]] y [[*permutación*]]}.
La *triangular superior* tiene unos en su diagonal.

`LU`(*matriz*)

MAKEMAT

Crear una matriz. Crea una matriz de *filas* x *columnas* de dimensión, utilizando *expresiones* para calcular cada elemento. Si la *expresión* contiene las variables I y J, el cálculo de cada elemento sustituye el número de fila actual por I y el número de columna actual por J.

`MAKEMAT`(*expresión*, *filas*, *columnas*)

Ejemplo

`MAKEMAT(0,3,3)` devuelve una matriz de cero 3×3, `[[0,0,0],[0,0,0],[0,0,0]]`.

QR

Factorización QR. Factoriza una *matriz* $m \times n$ en tres matrices:
{[[$m \times m$ *ortogonal*]],[[$m \times n$ *trapezoidal superior*]],[[$n \times n$ *permutación*]]}.

`QR`(*matriz*)

RANK

Proporciona una clasificación de *matriz* rectangular.

`RANK`(*matriz*)

ROWNORM

Norma de fila. Busca el valor máximo (en todas las filas) para las sumas de los valores absolutos de todos los elementos de una fila.

`ROWNORM`(*matriz*)

RREF

Matriz escalonada. Cambia una *matriz* rectangular a su forma escalonada.

`RREF`(*matriz*)

SCHUR

Descomposición Schur. Factoriza una *matriz* cuadrada en dos matrices. Si la *matriz* es real, el resultado es {[[*ortogonal*]], [[*triangular cuasi superior*]]}.
Si la *matriz* es compleja, el resultado es {[[*unitario*]],[[*triangular superior*]]}.

`SCHUR`(*matriz*)

SIZE

Dimensiones de la *matriz*. Resultado en forma de lista: {filas,columnas}.

`SIZE`(*matriz*)

SPECNORM

Norma espectral de una *matriz*.

`SPECNORM`(*matriz*)

SPECRAD

Radio espectral de una *matriz* cuadrada.

`SPECRAD`(*matriz*)

SVD

Descomposición de valor único. Factoriza una *matriz* $m \times n$ en dos matrices y un vector:
{[[$m \times m$ *ortogonal cuadrado*]],[[$n \times n$ *ortogonal cuadrado*]], [*real*]}.

`SVD`(*matriz*)

SVL

Valores únicos. Devuelve un vector que contiene los valores únicos de la *matriz*.

`SVL`(*matriz*)

TRACE

Busca el trazado de una *matriz* cuadrada. El trazado es igual a la suma de los elementos de la diagonal. (También equivale a la suma de los valores Eigen).

`TRACE`(*matriz*)

TRN

Matriz de transposición. Para una matriz compleja, TRN busca la transposición conjugada.

`TRN`(*matriz*)

Ejemplos

Matriz de identidad

Con la función `IDENMAT`, puede crear una matriz de identidad. Por ejemplo, `IDENMAT`(2) crea la matriz de identidad 2 × 2 [[1,0],[0,1]].

También puede crear una matriz de identidad utilizando la función `MAKEMAT` (*crear matriz*). Por ejemplo, si se introduce `MAKEMAT`(I ≠ J,4,4) se crea una matriz 4 × 4 que muestra el número 1 para todos los elementos excepto los ceros en la diagonal. El operador lógico (≠) devuelve 0 cuando I (el número de fila) y J (el número de columna) son iguales, y devuelve 1 cuando no son iguales.

Transposición de matrices

La función `TRN` intercambia los elementos de fila-columna y columna-fila de una matriz. Por ejemplo, el elemento 1,2 (fila 1, columna 2) se intercambia con el elemento 2,1; el elemento 2,3 se intercambia con el elemento 3,2; etc.

Por ejemplo, `TRN([[1,2],[3,4]])` crea la matriz `[[1,3],[2,4]]`.

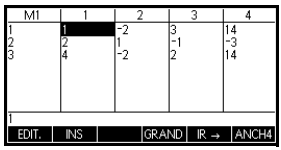
Matriz escalonada

El siguiente conjunto de ecuaciones $\begin{aligned} x - 2y + 3z &= 14 \\ 2x + y - z &= -3 \\ 4x - 2y + 2z &= 14 \end{aligned}$

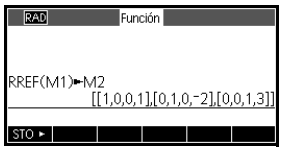
puede escribirse como matriz aumentada

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & -2 & 3 & 14 \\ 2 & 1 & -1 & -3 \\ 4 & -2 & 2 & 14 \end{array}\right]$$

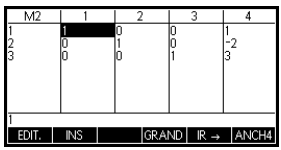
que, a continuación, puede almacenarse como una matriz real de 3×4 en cualquier variable matricial. En este ejemplo se utiliza M1.



Puede utilizar la función `RREF` para cambiar a forma escalonada, almacenándola en cualquier variable matricial. En este ejemplo se utiliza M2.



La matriz escalonada proporciona la solución para la ecuación lineal en la cuarta columna.

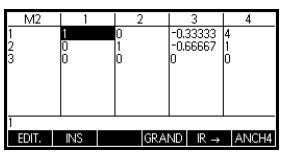


Una ventaja de utilizar la función `RREF` es que también funciona con matrices inconsistentes resultantes de sistemas de ecuaciones que no tienen solución o tienen soluciones infinitas.

Por ejemplo, el siguiente conjunto de ecuaciones tiene un número infinito de soluciones:

$$x + y - z = 5$$
$$2x - y = 7$$
$$x - 2y + z = 2$$

La fila final de ceros en la forma escalonada de la matriz aumentada indica un sistema inconsistente con soluciones infinitas.



19

Notas e información

La calculadora HP 39gII tiene editores de texto para introducir notas. Existen dos editores de texto:

- El Editor de notas se ejecuta desde el Catálogo de notas, una recopilación de notas independientes de las aplicaciones. Estas notas también se pueden enviar a otra calculadora desde el Catálogo de notas.
- El Editor de información se ejecuta desde la Vista de información de una aplicación. Una nota creada en la Vista de información se asocia con la aplicación. Cuando guarda la aplicación o la envía a otra calculadora, también guarda o envía esta nota.

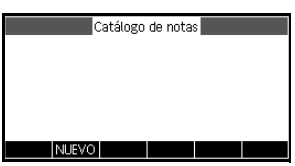
Catálogo de notas

Según la memoria disponible, puede guardar tantas notas como desee en el Catálogo de notas. Estas notas son independientes de cualquier aplicación. En el Catálogo de notas aparecen las entradas existentes por nombre. La lista no incluye las notas creadas en la Vista de información de una aplicación, pero estas notas pueden copiarse y pegarse con ayuda del portapapeles. Desde el Catálogo de notas, puede crear o editar notas individuales en el Editor de notas.

Creación de una nota en el Editor de notas

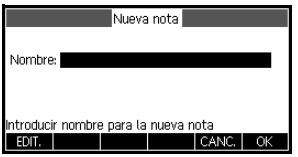
1. Abra el Catálogo de notas.

   SHIFT *Notas*



2. Cree una nueva nota.

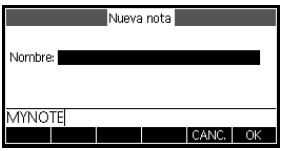
   NUEVO



3. Introduzca un nombre para la nota.

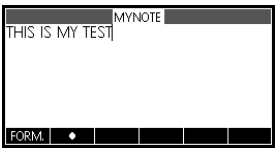
   ALPHA ALPHA MYNOTE

   OK OK



4. Escriba la nota con las teclas de edición de notas y las opciones de formato que se indican en las secciones siguientes.

   Pulse Home Modes cuando finalice o pulse la tecla de una aplicación para salir del Editor de notas.



   El trabajo se guarda de forma automática. Vuelva al Catálogo de notas para acceder a su nueva nota.

   En el Catálogo de notas puede utilizar las teclas siguientes:

Teclas del Catálogo de notas

Tecla	Significado
EDIT.	Abre la nota seleccionada para la edición.
NUEVO	Inicia una nueva nota y solicita un nombre.
GUARD	Cambia el nombre de una nota existente.
ENVIAR	Transfiere la nota seleccionada a otra calculadora HP 39gII o a un PC.
SUPR. o Clear	Elimina la nota seleccionada.
SHIFT *Borrar*	Elimina todas las notas del catálogo.

Creación de una nota en la Vista de información

1. En una aplicación, pulse SHIFT *Info* para acceder a la Vista de información y EDIT. para iniciar la nota.
2. Utiliza las teclas de edición de notas y las opciones de formato. Son idénticas a las que encontrará en el Editor de notas (ver sección anterior). El trabajo se guarda automáticamente. Para salir de la Vista de información, pulse cualquier tecla de visualización o Home Modes.

Teclas del editor de notas

En los editores de notas o de información puede utilizar las teclas siguientes:

Tecla	Significado
FORM.	Abre el menú que permite dar formato al texto. Consulte la sección *Opciones de formato* descrita más adelante en este capítulo.
◆	Realiza un ciclo a través de tres niveles de punteado.
PÁG 2/2	Se desplaza de una página a otra en una nota de varias páginas.
PÁG 1/2	
← Clear	Hace retroceder el cursor y elimina el carácter.
ENTER ANS	Inicia una nueva línea.
SHIFT *Borrar*	Borra toda la nota.
Vars Chars A	Abre el menú para introducir los nombres y los contenidos de las variables.
Math Cmds B	Abre el menú para introducir operaciones y constantes matemáticas.
SHIFT *Cmds*	Abre el menú para introducir comandos de programa.
SHIFT *Caract.*	Muestra caracteres especiales. Para escribir uno, resáltelo y pulse OK. Para copiar un carácter *sin* cerrar la pantalla Caract., pulse ECO.

Introducción de caracteres alfanuméricos

Es posible que, en los editores de notas o de información, desee introducir caracteres alfabéticos en mayúsculas o en minúsculas. La tabla que se muestra a continuación muestra las diversas opciones disponibles para la introducción de caracteres.

Finalidad	**Pulsación de tecla**
Tecla ALPHA secundaria para mayúsculas (un carácter)	ALPHA
Bloqueo ALPHA para minúsculas	ALPHA ALPHA
Tecla ALPHA secundaria para minúsculas	ALPHA
Bloqueo ALPHA para minúsculas	ALPHA SHIFT ALPHA

Para liberar el bloqueo ALPHA para mayúsculas o minúsculas, pulse ALPHA de nuevo. En el bloqueo ALPHA, puede cambiar de mayúsculas a minúsculas para una pulsación si pulsa SHIFT ; para cambiar de mayúsculas a minúsculas y bloquear, pulse SHIFT ALPHA .

Formato de texto

Puede dar formato a los textos de las notas o de la información. Para dar formato a un texto existente, siga estos pasos:

1. Abra la Vista de notas o de información.
2. Desplace el cursor al principio del texto al que desea dar formato.
3. Pulse SHIFT Copy ((paréntesis izquierdo) para abrir el menú Copiar.
4. Pulse INICIO .
5. Desplace el cursor al final del texto al que desea dar formato.

6. Pulse FORM. para abrir el menú Formato. Seleccione las opciones de formato que desee usar para el texto seleccionado. El texto que aparece en el cuadro cercano a la parte superior del menú refleja las opciones de formato actuales. Pulse ✓VERIF (la tecla del menú Compr) para marcar una opción o utilice la tecla de menú SELEC. para seleccionar un tamaño de fuente, un color de fuente o un color de fondo.
7. Pulse OK para aplicar o CANC. para cancelar. También puede utilizar el menú Formato para seleccionar las opciones de formato que se utilizarán en posteriores entradas de texto.

Opciones de formato

En la tabla siguiente se enumeran las opciones de formato disponibles.

Categoría	**Opciones**
Estilo de fuente	• Subrayar • Tachado • Superíndice • Subíndice • Normal
Alineación de texto	• Izquierda • Centrar • Derecha
Tamaño de la fuente	• Pequeño • Grande
Color de la fuente	• Negro • Gris oscuro • Gris claro • Blanco
Color de fondo	• Negro • Gris oscuro • Gris claro • Blanco

Teclas del menú Copiar

Pulse Mayús *Copiar* para ver las teclas del menú Copiar.

Tecla de menú	Significado
INICIO	Inicia la selección de texto. Utilice las teclas de flecha para seleccionar el texto existente al que desea dar formato.
FINAL	Finaliza la selección de texto para formato.
LINE	Selecciona texto línea a línea (utilice las teclas de flecha hacia arriba y hacia abajo).
TODAS	Selecciona todo el texto y todas las líneas.
CORTR	Recorta el texto resaltado.
COPIAR	Copia el texto resaltado.

Importación de una nota

Puede importar una nota del Catálogo de notas a la Vista de información de una aplicación y viceversa.

Imagine que desea copiar una nota con el nombre *Asignaciones* del Catálogo de notas a la Vista de información de Función:

1. Abra la nota `Asignaciones`.

   SHIFT *Notas*

2. Desplace el cursor al principio del texto que desea copiar e inicie la selección de texto.

   INICIO

3. Desplace el cursor al final del texto al que desea dar formato.
4. Copie el texto seleccionado al portapapeles.

   SHIFT *Copiar*

5. Abra la Vista de información de la aplicación.

   Apps Info *Seleccione* `Función` INICIO

   SHIFT *Info*

6. Pulse EDIT. Desplace el cursor a la posición en la que desea pegar el texto copiado y abra el portapapeles.

   SHIFT *Pegar*

7. Seleccione el texto del portapapeles y pulse OK.

Importación de una variable de gráficos

Puede copiar el contenido de una variable de gráficos en una nota o en la Vista de información de una aplicación.

1. Abra la nota o la Vista de información de la aplicación. Coloque el cursor de inserción donde desee que aparezca el gráfico. El gráfico se copiará aquí.
2. Pulse Vars Chars A.
3. Resalte `Gráfico`, pulse ▶ y resalte el nombre de la variable (`G1`, etc.).
4. Pulse VALOR para recuperar el contenido de la variable de gráficos y, a continuación, pulse OK.

Transferencia de una nota

Puede enviar notas de una calculadora a otra del mismo modo que se envían aplicaciones, programas, matrices y listas.

1. Conecte las dos calculadoras HP 39gII con el cable micro USB suministrado con ellas y enciéndalas.
2. Abra el Catálogo de notas en la calculadora que envía.
3. Resalte el nombre de la nota que se va a enviar.
4. Pulse ENVIAR.
5. La transferencia se producirá inmediatamente.
6. Abra el Catálogo de notas de la calculadora receptora para ver la lista nueva.

20

Variables y gestión de la memoria

Introducción

La calculadora HP 39gII tiene aproximadamente 250 Kb de memoria de usuario y 80 Mb de memoria flash. La memoria de la calculadora se utiliza para guardar los objetos siguientes:

- Copias de aplicaciones con configuraciones específicas
- Aplicaciones nuevas que se descargan
- Variables de Inicio
- Variables de aplicación
- Variables definidas por el usuario
- Variables creadas a través de un catálogo o un editor, por ejemplo una matriz o una nota de texto
- Programas creados por el usuario

Una variable es un objeto que el usuario crea en la memoria para guardar datos. La calculadora HP 39gII cuenta con tres tipos de variables: variables de Inicio, variables de aplicación y variables de usuario.

- Las variables de Inicio están disponibles en todas las aplicaciones. Por ejemplo, puede guardar números reales en las variables de la *A* a la *Z* y números complejos en las variables de la `Z0` a la `Z9`. Pueden ser números introducidos por el usuario o resultados de cálculos. Estas variables están disponibles en todas las aplicaciones y en cualquier programa.
- Las variables de aplicación solo son válidas para una aplicación. Las aplicaciones tienen variables específicas asignadas que varían según la aplicación.

- Las variables de usuario se agregan al menú Variables mediante programas. Estas variables pueden ser locales para el programa o globales. Consulte *Programación* para obtener más información.

Puede utilizar el Gestor de memoria (SHIFT *MEMORIA*) para ver la cantidad de memoria disponible. Las vistas de catálogo, a las que puede acceder a través del Gestor de memoria, pueden utilizarse para transferir variables como listas o matrices entre calculadoras.

Almacenamiento y recuperación de variables

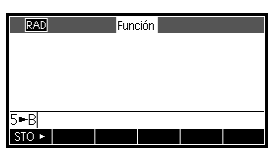
Puede almacenar en variables números o expresiones de una entrada o un resultado anterior.

Precisión numérica

Un número guardado en una variable siempre se guarda como mantisa de 12 dígitos con un exponente de 3 dígitos. Sin embargo, la precisión numérica de la pantalla depende del modo de visualización (Estándar, Fijo, Científico o Ingeniería). Un número que se muestra solo tiene la precisión que se visualiza. Si lo copia del historial de visualización de la vista de Inicio, se obtiene solo la precisión que se visualiza, no toda la precisión interna. Por otra parte, la variable *Ans* contiene siempre el resultado más reciente para una precisión total.

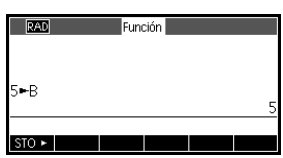
Almacenamiento de un valor

1. En la vista de Inicio, introduzca un valor, una expresión o un objeto, seguido por el comando Almacenar.



Home Modes 5 STO ►

2. Introduzca un nombre para la variable que sea apropiado para el objeto.



ALPHA B ENTER ANS

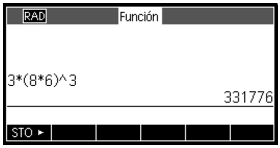
Almacenamiento de los resultados de un cálculo

Si el valor que desea almacenar es el último resultado que acaba de calcular, pulse STO ▸ seguido del nombre de la variable y, a continuación, pulse ENTER. Si el valor que desea guardar está más arriba en el historial de visualización de la vista de Inicio, utilice ▲ para resaltar el valor, COPIAR para copiarlo en la línea de comandos y, a continuación, guárdelo.

En el ejemplo siguiente se ilustra el procedimiento.

1. Realice el cálculo para el resultado que desea almacenar.

   3 × (8 × 6) x^y 3 ENTER



2. Resalte el resultado que desea almacenar.

   ▲

3. Copie el resultado en la línea de edición.

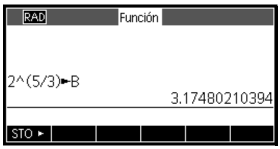
   COPIAR

4. Guarde el resultado.

   STO ▸ ALPHA A ENTER

Los resultados de un cálculo también pueden almacenarse directamente en una variable. Por ejemplo:

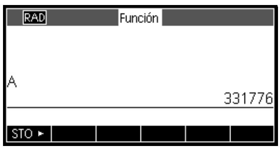
2 x^y (5 ÷ 3) STO ▸ ALPHA B ENTER



Recuperación de un valor

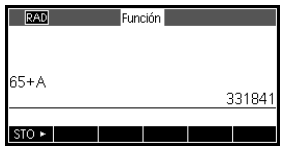
Para recuperar el valor de una variable, escriba el nombre de la variable y pulse ENTER.

ALPHA A ENTER



Uso de variables en los cálculos

Puede utilizar variables en los cálculos. La calculadora sustituye el valor de la variable en el cálculo:
65 [Σ +] [ALPHA] A [ENTER ANS]



Menú Vars.

Puede utilizar el menú Vars. para acceder a todas las variables de la calculadora. Hay teclas de menú para las variables de Inicio, de aplicación y de usuario. Al pulsar [Vars Chars A], se abre el menú Vars. con las variables de Inicio de forma predeterminada. El menú Vars. se organiza por categorías. Para cada categoría de variables de la columna izquierda, hay una lista de variables en la columna derecha. Seleccione una categoría y, a continuación, seleccione una variable de la categoría.

1. Abra el menú Vars. y pulse INICIO

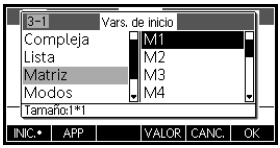
[Vars Chars A] INICIO

2. Utilice las teclas del cursor o pulse el número de la categoría (1-5) para seleccionar una categoría de variables. En la figura de la derecha se ha seleccionado la categoría Matriz.

3. Resalte la columna de variables.

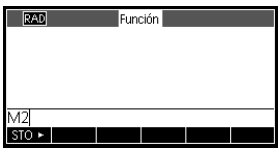
4. Utilice las teclas del cursor para seleccionar la variable que desea. Por ejemplo, para seleccionar M2, pulse ⊙.

⊙



5. Seleccione si desea colocar el nombre de variable o el contenido de la variable en la línea de comandos.
   - Pulse VALOR para indicar que desea que en la línea de comandos aparezcan los contenidos de la variable.
   - Pulse OK para indicar que desea que en la línea de comandos aparezca el nombre de la variable.
6. Pulse OK para colocar los contenidos o el nombre en la línea de comandos. El objeto seleccionado aparece en la línea de comandos.

OK



Nota: el menú Vars. también puede utilizarse para introducir los nombres o los valores de variables en programas.

Ejemplo

Este ejemplo muestra cómo utilizar el menú Vars. para agregar los contenidos de las dos variables de lista y para almacenar el resultado en otra variable de lista.

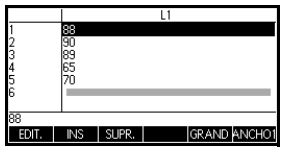
1. Visualice el Catálogo de listas.

SHIFT *LISTA*

para seleccionar `L1`

EDIT.

2. Introduzca los datos de L1.



88 OK *90* OK

89 OK *65* OK

70 OK

Nota: puede pulsar GRAN.• *para la letra más pequeña.*

Pulse ▲ *para desplazarse hacia arriba y ver los datos introducidos.*

3. Vuelva al Catálogo de listas para crear L2.

SHIFT *LISTA*

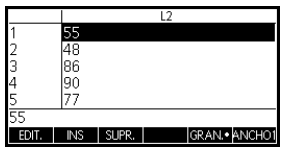
▼ *para seleccionar* L2 EDIT.

4. Introduzca los datos para L2.

55 OK *48* OK

86 OK *90* OK

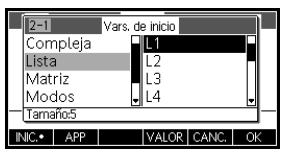
77 OK



5. Pulse Home Modes para acceder a Inicio.

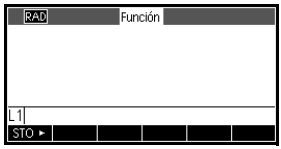
6. Abra el menú Vars. y seleccione L1.

Vars Chars A ▲ ▶



7. Cópiela en la línea de comandos.

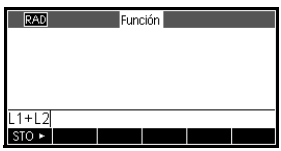
   OK



8. Inserte el operador + y seleccione la variable `L2` de las variables de lista.

   Σ + ␣ Vars Chars A ▶ ▼

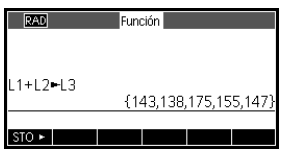
   OK



9. Guarde la respuesta en la variable L3 del Catálogo de lista.

   STO ▸ ALPHA L3 ENTER ANS

   Nota: también puede escribir los nombres de lista directamente con el teclado.



Variables de Inicio

En la tabla siguiente se muestran las categorías de variables de Inicio y los nombres de variable disponibles en cada categoría.

No es posible almacenar datos de un tipo en una variable de otro tipo. Por ejemplo, puede utilizar el catálogo Matriz para crear matrices. Puede crear como máximo diez matrices y puede guardarlas en las variables de `M0` a `M9`. No puede guardar matrices en variables que no estén entre `M0` y `M9`.

Categoría	Nombres disponibles
Números complejos	De Z0 a Z9 Para guardar un número complejo, introdúzcalo en el formato $a + b*i$. Por ejemplo, $2 + 3*1$ STO ▸ Z1.
Listas	De L0 a L9 Por ejemplo, {1,2,3} STO ▸ L1.
Matrices	De M0 a M9 Guarde matrices y vectores en estas variables. Vea el capítulo *Matrices* para obtener más información sobre matrices y vectores. Por ejemplo, [[1,2],[3,4]] STO ▸ M1.
Configuración de Modos	Las variables de Modos guardan la configuración de modos en SHIFT *MODOS*.
Programas	Las variables de programas guardan programas.
Números reales	De A a Z y θ Por ejemplo, 7,45 STO ▸ A.

Variables de aplicación

La mayoría de variables de aplicación guardan valores que son exclusivos para una aplicación concreta. Estos incluyen expresiones simbólicas y ecuaciones, valores para la Vista gráfica y la Vista numérica y los resultados de algunos cálculos como raíces e intersecciones. Consulte *Información de referencia* para obtener un listado completo de variables de aplicación y *Programación* para obtener más información sobre el uso de las variables de aplicación en programas.

Acceso a variables de aplicación

1. Abra la aplicación que contiene la variable que desea.

   Apps Info *Seleccione Función*

2. Diríjase a donde desee pegar la variable.

   Home Modes

3. Abra el menú Vars. y acceda al menú Vars. de apl.

   Views Help

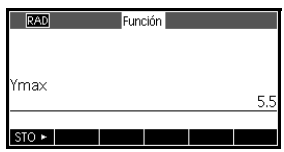
   APP (para seleccionar Vars. de apl.)

4. Utilice las teclas del cursor para seleccionar la vista y, a continuación, la variable que desea.

   ▶ ▼ ▼ (para seleccionar Gráfica)

   ▶ ▼ ▼ ▼ (para seleccionar Ymax)

5. Para copiar el nombre de la variable en la línea de edición, pulse OK; para copiar los contenidos de la variable, pulse VALOR y OK.



Puede completar el nombre de cualquier variable de aplicación para que se pueda acceder a él desde cualquier lugar de la calculadora HP 39gII. Por ejemplo, la aplicación Función y la aplicación Paramétrica tienen una variable de aplicación denominada Xmin. Si se encuentra en la aplicación Paramétrica e introduce Xmin en la vista de Inicio, verá el valor de Xmin desde la aplicación Paramétrica. Para acceder al valor de Xmin en la aplicación Función, debe iniciar la aplicación Función (tal como se indica más arriba) o cualificar el nombre introduciendo Función::Xmin. Para obtener más información sobre los nombres de variables de calificación, vea el capítulo *Programación*.

Variables de usuario

La calculadora HP 39gII admite funciones y variables definidas por el usuario. Ambos tipos de objeto pueden ser locales (dentro de una aplicación o de un programa) o globales (visibles y accesibles desde cualquier lugar de la calculadora). Para obtener más información sobre la creación y el uso de funciones y variables definidas por el usuario (y declararlas locales o globales), consulte el capítulo *Programación*.

Gestor de memoria

Utilice el Gestor de memoria para ver la cantidad de memoria disponible y organizarla. Si la memoria disponible es poca, utilice el Gestor de memoria para determinar qué variables podría borrar para liberar memoria. También puede utilizar el Gestor de memoria para enviar conjuntos de variables a o clonar toda la memoria en otra calculadora HP 39gII.

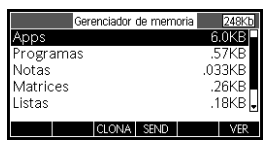
Teclas del Gestor de memoria

Inicie el Gestor de memoria pulsando SHIFT *MEMORIA*. Al abrir el Gestor de memoria, dispone de las teclas que aparecen en la tabla de la página siguiente:

Tecla	Significado
CLONA	Sustituya la memoria de una calculadora HP 39gII conectada por la memoria actual de la 39gII que está clonando.
ENVIAR	Envía todas las variables del tipo seleccionado (listas, matrices, etc.) a otra calculadora HP 39gII.
VER	Abre el catálogo o la biblioteca del tipo de variable seleccionado.
← Clear	Elimina el contenido de todas las variables del tipo seleccionado.
SHIFT ← Clear	Borra toda la memoria.

Ejemplo

1. Inicie el Gestor de memoria. Aparece una lista de categorías de variables.



SHIFT *MEMORIA*

La memoria libre se muestra en la esquina superior derecha y el cuerpo de la pantalla enumera las categorías de variables y la memoria total utilizada por las variables de ese tipo.

2. Seleccione una categoría y pulse VER. El Gestor de memoria abre el catálogo o la biblioteca que se ha seleccionado para que el usuario pueda editar, eliminar o borrar las variables de un tipo determinado. Para eliminar las variables de una categoría:
   - Pulse Clear para eliminar la variable seleccionada.
   - Pulse SHIFT *BORRAR* para eliminar todas las variables de la categoría seleccionada.

Envío de todas las variables de un solo tipo

Puede enviar todas las variables de un solo tipo (todas las listas, matrices, programas, notas, etc.) de su HP 39gII a otra HP 39gII o a un PC. Para enviar las variables de un solo tipo entre dos calculadoras HP 39gII:

1. Conecte las dos calculadoras HP 39gII con el cable micro USB suministrado con ellas y enciéndalas.
2. Abra el Gestor de memoria de la calculadora desde la que se va a realizar el envío.
3. Utilice ▼ y ▲ para resaltar el tipo de variable que desea enviar.
4. Pulse ENVIAR.
5. La transferencia se producirá inmediatamente.
6. Abra el Gestor de memoria de la calculadora receptora para ver las variables nuevas.

Clonación de la calculadora HP 39gII

Puede clonar toda la memoria de su HP 39gII en otra calculadora HP 39gII mediante la copia de una en otra. Es una opción útil para realizar copias de seguridad de la memoria de la calculadora o si se desea la misma configuración para un grupo de calculadoras de una clase o de un mismo grupo. Para clonar la calculadora HP 39gII:

1. Conecte las dos calculadoras HP 39gII con el cable micro USB suministrado con ellas y enciéndalas.
2. Abra el Gestor de memoria de la calculadora desde la que se va a realizar el envío.
3. Pulse CLONA.
4. El indicador de transferencia parpadeará brevemente.
5. La calculadora HP 39gII clonada está lista para ser utilizada.

21

Programación

Introducción

En este capítulo se describe cómo programar la calculadora HP 39gII. En este capítulo obtendrá más información sobre:

- Comandos de programación
- Funciones de escritura en los programas
- Uso de variables en los programas
- Ejecución de programas
- Depuración de programas
- Creación de programas para la generación de aplicaciones personalizadas
- Envío de un programa a otra calculadora HP 39gII

Programas de la calculadora HP 39gII

Un programa de HP 39gII contiene una secuencia de comandos que se ejecutan automáticamente para realizar una tarea.

Estructura de comandos

Los comandos se separan con punto y coma (;). Los comandos que aceptan varios argumentos incluyen a estos últimos entre paréntesis, separados por comas (,). Por ejemplo,

`PIXON` (*posiciónx*, *posicióny*);

En ocasiones, los argumentos de un comando son opcionales. Si se omite un argumento, se utiliza un valor predeterminado en su lugar. En el caso del comando PIXON, podría utilizarse un tercer argumento que especificara el color del píxel:

`PIXON` (*posiciónx*, *posicióny* [, *color*]);

El último argumento indica cuál de los cuatro colores debe utilizarse al iluminar el píxel. Aquí, el valor predeterminado es 0 (negro). En este manual, los argumentos opcionales a los comandos aparecen dentro de corchetes, como se ha mostrado anteriormente. En el ejemplo `PIXON`, una variable de gráfico (G) podría especificarse como primer argumento. El valor predeterminado es G0, que contiene siempre la pantalla mostrada en ese momento. Por lo tanto, la sintaxis completa del comando PIXON es:

`PIXON`([*G*,] *posiciónx, posicióny* [,*color*]);

Algunos comandos integrados utilizan una sintaxis alternativa, por los cuales los argumentos de la función no aparecen entre paréntesis. Los ejemplos incluyen `RETURN` y `RANDOM`.

Estructura del programa

Los programas pueden contener cualquier número de subrutinas (cada una de las cuales es una función o procedimiento). Las subrutinas se inician con un encabezado que consta del nombre seguido por paréntesis que contienen una lista de parámetros o argumentos, separados por comas. El cuerpo de una subrutina consta de una secuencia de instrucciones incluidas entre un par BEGIN...END. Por ejemplo, el cuerpo de un programa simple, denominado `MYPROGRAM`, podría parecerse a esto:

```
EXPORT MYPROGRAM()
BEGIN
PIXON(1,1);
END;
```

Comentarios

Cuando una línea de un programa empieza con dos barras diagonales, //, se ignorará el resto de la línea. Esto permite que el programador pueda introducir comentarios en el programa:

```
EXPORT MYPROGRAM()
BEGIN
PIXON(1,1);
//Esta línea es solo un comentario.
END;
```

Catálogo de programas

El Catálogo de programas es el lugar donde puede ejecutar, depurar o enviar programas a otra calculadora HP 39gll. También puede cambiar el nombre de los programas o eliminarlos; además, es el lugar donde se inicia el Editor de programas, en el que puede crear y editar programas. Los programas también pueden ejecutarse desde la vista de Inicio u otros programas.

Acceso al Catálogo de programas

Pulse SHIFT *Prgm* para abrir el Catálogo de programas.

El Catálogo de programas muestra una lista de los nombres de los programas. El primer elemento del Catálogo de programas es una entrada integrada que tiene el mismo nombre que la aplicación activa. Esta entrada es el programa de aplicación para la aplicación activa, si existe dicho programa. Consulte la sección sobre *Programación de aplicaciones*.

Antes de empezar a trabajar con programas, dedique algunos minutos a familiarizarse con las teclas del menú Catálogo de programas. Puede utilizar cualquiera de las siguientes teclas (tanto del menú como del teclado) para realizar las tareas del Catálogo de programas.

Teclas del Catálogo de programas

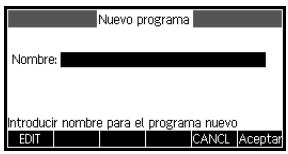
Las teclas del Catálogo de programas son:

Tecla	Significado
EDIT.	Abre el programa resaltado para editarlo.
NUEVO	Solicita un nuevo nombre de programa y abre un programa vacío.

Tecla	Significado (Continuación)
OTRO	Abre una carpeta con las siguientes opciones para programas existentes: • **GUARD.**: cambia el nombre de un programa existente. • **SUPR.**: elimina el programa seleccionado del Catálogo de programas. • **BORR.**: elimina todos los programas del Catálogo de programas. • Pulse On/C para salir y volver al Catálogo de programas.
ENVIAR	Transmite el programa resaltado a otra calculadora HP 39gII o a un PC.
DEBUG	Depura los programas existentes.
EJECUTA	Ejecuta el programa resaltado.
SHIFT ▲ o	Va al principio o al final del Catálogo de programas.
SHIFT ▼	
← Clear	Elimina el programa resaltado.
SHIFT ← Clear	Elimina todos los programas.

Creación de un nuevo programa de Inicio

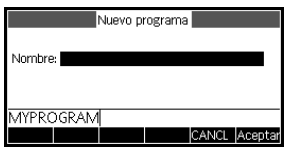
1. Abra el Catálogo de programas e inicie un nuevo programa.



   SHIFT *Prgm*

   NUEVO

2. La calculadora HP 39gII le solicitará un nombre.

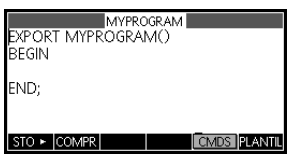


   ALPHA ALPHA para el bloqueo alfa.

   `MYPROGRAM`

   OK.

3. Pulse OK otra vez para aceptar el nombre del programa. Se crea automáticamente una plantilla para el programa. La plantilla consta de un encabezado para una función del mismo nombre que el programa, `EXPORT MYPROGRAM()` y un par `BEGIN...END;` que encierra las instrucciones de la función.



SUGERENCIA Un nombre de programa solo puede contener caracteres alfanuméricos (letras y números) y el carácter de subrayado. El primer carácter debe ser una letra. Por ejemplo, `BUEN_NOMBRE` y `Giro2` son nombres de programa válidos, mientras que `ELEMENTOS ÚTILES` (no se permiten espacios) y `2Interesante!` (empieza con un número y sin !) no son válidos.

Editor de programas

Hasta que se familiarice con los comandos de la calculadora HP 39gII, la forma más fácil de introducir comandos es seleccionarlos en el menú Comandos o utilizar la tecla CMDS. Para introducir variables, símbolos, funciones matemáticas, unidades o caracteres, utilice las teclas del teclado.

Teclas del Editor de programas

Las teclas del Editor de programas son:

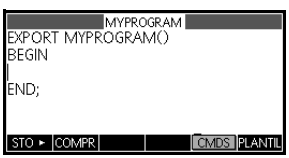
Teclas	Significado
STO ▸	Inserta el carácter STO (▶) en la ubicación del cursor.
COMPR	Comprueba el programa actual en busca de errores.
CMDS	Abre una carpeta que incluye los comandos de prueba, bifurcación y bucle comunes:
IFTE	• IF THEN ELSE END
CASE	• CASE IF THEN END
FOR	• FOR FROM TO STEP DO END
REPEAT	• REPEAT UNTIL END
WHILE	• WHILE DO END
Condicionales	• == ≠ **<>** ≤ ≥ Pulse la tecla MAYÚS de las teclas del menú de bucle o bifurcación para pegar la estructura de comando completa en el programa. Pulse On/C para volver al menú CMDS. Vuelva a pulsar On/C para volver al Editor de programas.
PLANTIL	Muestra un catálogo de otros comandos que se utilizan con frecuencia. Seleccione un comando y pulse OK para insertar el comando en el programa. Pulse CANC. para volver al Editor de programas.

Teclas	Significado (Continuación)
Vars Chars A	Muestra menús para seleccionar nombres de variables, contenido de variables, nombres de funciones y constantes.
Math Cmds B	Muestra menús para seleccionar funciones matemáticas, unidades y constantes.
SHIFT *Cmds*	Muestra el menú Comandos de programa.
SHIFT *Caracteres*	Muestra todos los caracteres. Para escribir uno, resáltelo y pulse OK. Para introducir varios caracteres en una fila, ECO mientras se encuentre en el menú Caracteres.

Acceso a un programa

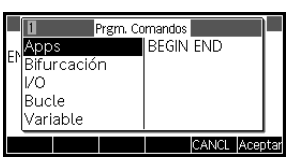
1. Coloque el cursor donde desea colocar el comando mediante las teclas de navegación.

   ▼ ▼



2. Pulse PLANTIL para abrir el menú Plantillas de programación.

   PLANTIL



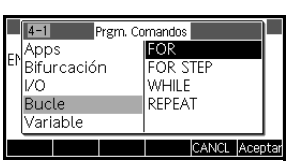
El menú Plantillas de programación contiene estructuras que controlan el flujo de ejecución, como las declaraciones `IF...THEN` y los bucles `FOR...NEXT`. Utilice las teclas de cursor para resaltar un comando y pulse OK para pegar el comando en el programa en la posición del cursor.

3. Inserte un bucle `FOR`.

   ▼ ▼ ▼ *Seleccione* `Bucle`

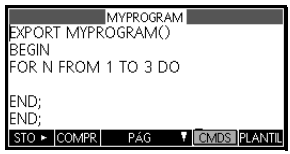
   ▶ *Seleccione* `FOR`

   OK



Se vuelve a insertar una plantilla.

Utilice el teclado para completar las partes que faltan del comando y, a continuación, coloque el cursor en la línea en blanco que hay después del comando `FOR`. En este caso, complete la declaración "`FOR N FROM 1 TO 3 DO`".



Pulse SHIFT *Cmds* para mostrar el menú completo de los Comandos de programa. En la izquierda, utilice ⊙ o ⊙ para resaltar una categoría de comandos y, a continuación, pulse ⊙ para acceder a los comandos de la categoría. Seleccione el comando que desee y pulse OK para pegarlo en el programa. También puede utilizar las teclas de método abreviado que se indican en la barra de título del menú en el menú Comandos de programa para seleccionar un comando de forma rápida.

4. Inserte el comando `MSGBOX` (cuadro de mensaje).

   SHIFT *Cmds*

   ⊙ ⊙ ⊙ ⊙

   (o introduzca `5`)

   Seleccione `I/O`.

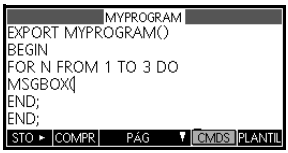
   ⊙ (columnas de conmutación)

   ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ ⊙

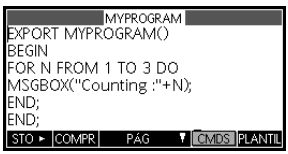
   (o introduzca `5`)

Seleccione *MSGBX*.

OK



5. Introduzca los argumentos en el comando `MSGBX` y escriba un punto y coma al final del comando.



SUGERENCIA

Pulse ALPHA 0 Notes θ para la comilla, ("). También puede utilizar el menú Caracteres para introducir la comilla, ("). Pulse SHIFT *Caracteres*, resalte el carácter de comilla y pulse ENTER ANS u OK.

SUGERENCIA

Para un bloqueo de alfa en minúsculas, pulse: ALPHA SHIFT ALPHA

Cuando haya finalizado, pulse SHIFT *Prgm* para volver al Catálogo de programas o Home Modes para volver a la vista de Inicio. También puede pulsar cualquiera de las teclas de control de aplicaciones para acceder a las vistas de las aplicaciones actuales. Ahora está preparado para ejecutar el programa.

Ejecución de un programa

Desde Inicio, escriba el nombre del programa, con paréntesis de apertura y cierre tras él. Si el programa lleva algún argumento, insértelo en el paréntesis, separado por comas. Pulse ENTER ANS.

Desde el Catálogo de programas, resalte el programa que desea ejecutar y pulse EJECUTA. Cuando se ejecuta un programa desde el catálogo, el sistema busca una función denominada `START`() (sin parámetros). Si encuentra una, ejecuta dicha función. En caso contrario, busca una función con el mismo nombre que el programa. Si la encuentra, entonces la ejecuta. Si no es así, no pasa nada al pulsar EJECUTA.

Si hay más de un programa "exportado" en un archivo, cuando se pulsan las teclas de menú EJECUTA o DEBUG, aparece un cuadro de selección con cada nombre de programa que permite que el usuario realice la selección. Para ver esta función, cree un programa con el texto:

```
EXPORT NOMBRE1( )
BEGIN


END;
EXPORT NOMBRE2( )
BEGIN


END;
```

Tenga en cuenta que cuando pulsa EJECUTA o DEBUG, aparece el cuadro de selección con `NOMBRE1` y `NOMBRE2`.

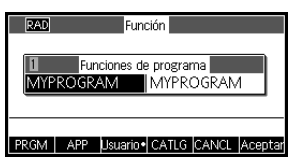
Si un programa tiene argumentos, cuando pulse EJECUTA aparecerá una pantalla que le solicitará que introduzca los parámetros del programa.

1. Ejecute MYPROGRAM.

   Home Modes SHIFT *Cmds*

   Usuario

   Seleccione MYPROGRAM.

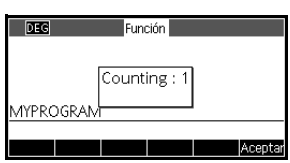
   ▶ (columnas de conmutación) Seleccione MYPROGRAM

   OK (Copy L) Paste M ENTER ANS

El programa se ejecuta y muestra un cuadro de mensaje.

2. Pulse OK tres veces para ver finalizar el bucle `FOR`.

   OK OK OK

3. Una vez finalizado el programa, puede seguir realizando otras actividades con la calculadora HP 39gII.

Todos los programas se ejecutan en Inicio, sin tener en cuenta desde qué punto los ha iniciado. Lo que verá diferirá ligeramente en función del punto desde el que haya iniciado el programa. Si inicia el programa desde Inicio, la calculadora HP 39gII muestra el contenido de `Ans` (variable de Inicio que contiene el último resultado), cuando el programa haya finalizado. Si inicia el programa desde el Catálogo de programas utilizando la tecla EJECUTA, la calculadora HP 39gII le devuelve al Catálogo de programas una vez finalizado el programa.

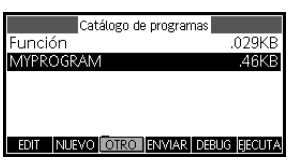
Depuración de un programa

No puede ejecutar un programa que contenga errores de sintaxis. Debe corregir primero todos los errores de sintaxis antes de ejecutar el programa.

Si hay más de un programa "exportado" en un archivo, cuando se pulsan las teclas de menú EJECUTA o DEBUG, aparece un cuadro de selección con cada nombre de programa que permite que el usuario realice la selección.

Si se detecta un error durante la ejecución, como una división por cero, el programa se detendrá y le mostrará un mensaje de error. Si el programa no realiza las funciones esperadas o si el sistema detecta un error de tiempo de ejecución, puede ejecutar el programa paso a paso y visualizar los valores de las variables locales. Para hacerlo, escriba debug(`MYPROGRAM`()) en la línea de edición.

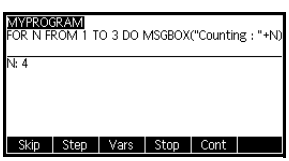
1. Inicie la herramienta de depuración para el programa que acaba de escribir.



SHIFT 1

Seleccione MYPROGRAM.

DEBUG



Al depurar un programa, el título del programa aparece en la parte superior de la pantalla. Debajo se encuentra la línea actual del programa que se está depurando. El valor actual de cada variable es visible en la parte principal de la pantalla. Mientras se encuentre en el depurador, las teclas de menú llevarán a cabo las siguientes acciones:

- `Omitir`: pasa a la línea siguiente del programa.
- `Incrm.`: ejecuta la línea actual.
- `Vars.`: abre el menú Variables.
- `Deten.`: cierra el depurador.
- `Cont.`: continúa la ejecución del programa sin depuración.

2. Ejecute el comando de bucle FOR.

   Step

El bucle `FOR` se inicia y la parte superior de la pantalla muestra la línea siguiente del programa (el comando MSGBOX).

3. Ejecute el comando MSGBOX.

   Step

Aparece el cuadro de mensaje. Tenga en cuenta que cada vez que aparece un cuadro de mensaje, tiene que cerrarlo pulsando ENTER ANS. Pulse Step y ENTER ANS de forma repetida para ejecutar el programa paso a paso.

Pulse la tecla de menú Stop para cerrar el depurador en la línea actual del programa o pulse la tecla de menú Cont para ejecutar el resto del programa sin utilizar el depurador.

Edición de un programa existente

Para editar un programa existente, utilice el Catálogo de programas.

1. Abra el Catálogo de programas.

   SHIFT *Prgm*

2. Utilice las teclas de flecha para resaltar el programa que desea editar y pulse EDIT. La calculadora HP 39gII abre el Editor de programas. El nombre del programa aparece en la barra de título de la pantalla. Puede utilizar las teclas siguientes para editar el programa.

Teclas de edición

Teclas	Significado
▼ ▲	Sube o baja una línea.
SHIFT ▲ SHIFT ▼	Sube o baja una página.
◀ ▶	Se desplaza un carácter a la izquierda o a la derecha.
teclas de dirección	
SHIFT ◀ o SHIFT ▶	Se desplaza al principio o al final de la línea.
ENTER ANS	Inicia una nueva línea.
← Clear	Elimina el carácter de la izquierda del cursor (tecla de retroceso).
SHIFT *Borrar*	Borra todo el programa.

Copia de un programa o parte de un programa

Puede utilizar los comandos `Copiar` y `Pegar` globales para copiar el programa completo o una parte del mismo. El proceso se ilustra en el procedimiento siguiente:

1. Pulse SHIFT *Prgm* para abrir el Catálogo de programas.
2. Resalte el programa que contenga los comandos que desea copiar y pulse EDIT.
3. Mueva el cursor al principio de los comandos que desea copiar.
4. Mueva el cursor al final de los comandos que desea copiar. Los comandos seleccionados se resaltarán cuando mueva el cursor. Para seleccionar comandos línea por línea, utilice la tecla de menú LINE.
5. Cuando haya resaltado todos los comandos deseados, pulse la tecla de menú COPIAR o SHIFT *Copiar* para copiar los comandos seleccionados al portapapeles.
6. Vuelva al Catálogo de programas y abra el programa de destino.
7. Mueva el cursor a la línea donde desea insertar los comandos copiados.
8. Pulse SHIFT *Pegar* y se abrirá el portapapeles. Sus comandos serán los primeros en la lista y ya estarán resaltados, por lo que solo tendrá que pulsar OK. Los comandos se pegarán en el programa a partir de la ubicación del cursor.

Eliminación de un programa

Para eliminar un programa:

1. Pulse SHIFT *Prgm* para abrir el Catálogo de programas.
2. Resalte el programa que desea eliminar y, a continuación, pulse Clear o pulse la tecla de carpeta OTRO seguida por SUPR.

3. Cuando se le solicite, pulse OK para eliminar, o bien, CANC. para cancelar.

Eliminación de todos los programas

Puede eliminar todos los programas al mismo tiempo.

1. En el Catálogo de programas, pulse SHIFT *Borrar*.
2. Cuando se le solicite, pulse OK para eliminar, o bien, CANC. para cancelar.
3. También puede pulsar la tecla de menú CLEAR en la carpeta OTRO para borrar todos los programas. Cuando se le solicite, pulse OK para eliminar, o bien, CANC. para cancelar.

Eliminación del contenido de un programa

Puede borrar los contenidos de un programa sin eliminar el nombre del programa.

1. Pulse SHIFT *Prgm* para abrir el Catálogo de programas.
2. Resalte un programa y, a continuación, pulse EDIT.
3. Pulse SHIFT *Borrar*. Cuando se le solicite, pulse OK para borrar el texto, o bien, CANC. para cancelar.
4. Se elimina el texto del programa, pero se conserva el nombre de este.

Transferencia de un programa

Puede enviar programas entre calculadoras de la misma forma que puede enviar aplicaciones, notas, matrices y listas.

1. Conecte las dos calculadoras HP 39gII con el cable micro USB suministrado con las calculadoras y enciéndalas.
2. Abra el Catálogo de programas en la calculadora que envía.
3. Resalte el nombre del programa que se va a enviar.
4. Pulse ENVIAR.
5. La transferencia se producirá inmediatamente.
6. Abra el Catálogo de programas en la calculadora que realiza la recepción para ver la lista nueva.

Lenguaje de programación de la calculadora HP 39gII

Variables y visibilidad

Las variables pueden utilizarse en un programa de la calculadora HP 39gII para almacenar números, listas, matrices, objetos gráficos y cadenas. El nombre de una variable debe ser una secuencia de caracteres alfanuméricos (letras y números) y debe empezar con una letra. Los nombres distinguen entre mayúsculas y minúsculas, por lo que las variables denominadas MaxTemp y maxTemp serían distintas.

La calculadora HP 39gII tiene variables integradas de varios tipos, que se pueden ver de forma global. En la siguiente tabla se muestran muchas de ellas, con un ejemplo que indica cómo almacenar un valor en la variable:

Tipo	**Nombres**	**Ejemplo de almacenamiento**
Número real	A-Z y θ	2,7 ▶ R
Números complejos	Z0-Z9	(2,3) ▶ Z1
Listas	L0-L9 C0-C9 D0-D9	{ 1, 2, 3 ,4} ▶ L1
Matrices	M0-M9	[[1,2],[3,4],[5,6]]▶ M1
Gráficos	G0-G9	Consulte la sección de gráficos
Funciones	F0-F9	COS(X) ▶ F1

Estos nombres los reserva el sistema. Estas variables del sistema (y el resto) son visibles en todas partes y los usuarios no pueden usar los nombres para otros datos. Es decir, no puede otorgar a un programa el nombre de L1, por ejemplo, ni almacenar un número real en una variable denominada G1. Aparece una lista completa de variables del sistema en el capítulo titulado *Información de referencia*. Además de estas variables reservadas, cada aplicación de HP tiene sus propias variables reservadas. Para obtener más información sobre estas variables, consulte la sección del capítulo *Variables y programas*.

En un programa, puede declarar variables para que se utilicen solo en una función específica. Esto se realiza utilizando una declaración `LOCAL`. El uso de variables `LOCAL` permite que el programador declare y utilice variables que no afectarán al resto de la calculadora. Las variables `LOCAL` declaradas por el programador no están vinculadas a un tipo específico. Es decir, puede almacenar números de punto flotante, enteros, listas, matrices y expresiones simbólicas en una variable con cualquier nombre local. Aunque el sistema le permitirá almacenar distintos tipos en la misma variable local, se trata de una práctica de programación deficiente que es muy recomendable evitar.

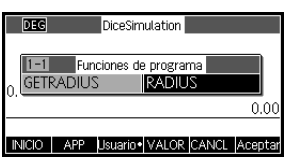
Cualificación del nombre de una variable

El sistema de HP 39gII tiene muchas variables de sistema con nombres que son aparentemente el mismo. Por ejemplo, la aplicación Función tienen una variable denominada `Xmin`, al igual que las aplicaciones Polar, Paramétrica, Secuencia y Solución. En un programa o en la vista de Inicio, puede hacer referencia a distintas versiones "completando" el nombre de la variable. Esto se consigue insertando el nombre de la aplicación (o programa) al que pertenece la variable, seguido por un punto (`.`) y, a continuación, el nombre real de la variable. Por ejemplo, las variables completas `Función.Xmin` y `Paramétrica.Xmin` hacen referencia al valor de `Xmin` en cada aplicación y pueden contener valores distintos. De forma similar, si declara una variable local dentro de un programa, puede hacer referencia a dicha variable utilizando el nombre del programa, seguido por el punto y el nombre de la variable.

Las variables declaradas en un programa deben tener nombres descriptivos. Por ejemplo, una variable utilizada para almacenar el radio de un círculo puede denominarse `RADIUS`. Si se necesita dicha variable después de la ejecución del programa, puede exportarse de él utilizando el comando `EXPORT`. Para hacerlo, el primer comando del programa (que se encuentra antes del encabezado del programa) sería `EXPORT RADIUS`. A continuación, si se asigna un valor a `RADIUS`, el nombre aparecerá en el menú Vars. y será visible de forma global. Esta función permite una interactividad más amplia y sólida entre los distintos entornos de la calculadora HP 39gII. Tenga en cuenta que si más de un programa exporta una variable con el mismo nombre, la versión exportada más reciente estará activa, a menos que el nombre esté completamente completo.

Este programa solicita al usuario el valor de `RADIUS` y exporta la variable para utilizarla fuera del programa.

```
EXPORT RADIUS;

EXPORT GETRADIUS()

BEGIN

INPUT(RADIUS);

END;
```



El comando `EXPORT` para la variable `RADIUS` debe aparecer antes de la cabecera de la función donde está asignada `RADIUS`. Después de ejecutar este programa, aparece una nueva variable denominada `RADIUS` en la sección `USER GETRADIUS` del menú Vars.

Funciones, sus argumentos y parámetros

El entorno de programación para la calculadora HP 39gII está muy estructurado. Puede definir sus propias funciones en un programa y transferir datos a una función utilizando parámetros. Las funciones pueden devolver o no un valor (utilizando la declaración `RETURN`). Cuando un programa se ejecuta desde Inicio, este devolverá el valor que haya devuelto la última declaración ejecutada.

Además, las funciones pueden definirse en un programa y exportarlas para que las utilicen otros programas de la misma forma que se hace con las variables. Esta función convierte a la calculadora HP 39gII en una plataforma de programación increíblemente potente.

En esta sección, crearemos un conjunto pequeño de programas en el que cada uno ilustre alguno de los aspectos de la programación en la calculadora HP 39gII. Cada uno de estos programas se utilizará como bloque de creación de una aplicación personalizada que se describe en la sección siguiente, *Programas de aplicaciones*.

Este es un programa que define una función denominada ROLLDIE que simula el lanzamiento de un dado y devuelve un entero aleatorio entre 1 y el número introducido en la función:

Primero, cree un nuevo programa denominado ROLLDIE. A continuación, introduzca el programa.

Programa ROLLDIE

```
EXPORT ROLLDIE(N)

BEGIN

RETURN 1 + FLOOR(N*RANDOM);

END;
```

La primera línea es el encabezado de la función. La ejecución de la declaración RETURN hace que se calcule un entero aleatorio de 1 a N y que se devuelva como resultado de la función. Tenga en cuenta que la ejecución de un comando RETURN provoca el fin de la ejecución de la función.

Se ignoran todas las declaraciones entre el final de la declaración RETURN y END.

En la pantalla Inicio (o en cualquier lugar de la calculadora en el que pueda utilizarse un número), puede introducir ROLLDIE(6) y obtendrá un entero aleatorio entre 1 y 6, ambos inclusive.

Otro programa podría utilizar la función ROLLDIE y generar *n* lanzamientos de un dado con cualquier número de caras. En el siguiente programa, la función ROLLDIE se utiliza para generar *n* lanzamientos de 2 dados, cada uno con el número de caras que indican las caras variables locales. Los resultados se almacenan en la lista L2, de forma que L2(1) muestra el número de veces que los dados han generado un 1, L2(2) muestra la frecuencia de 2 como resultado, etc. L2(1) debe ser 0 como resultado.

Programa ROLLMANY

```
EXPORT ROLLMANY(n,caras)
BEGIN
LOCAL k,roll;
// inicializar la lista de frecuencias
MAKELIST(0,X,1,2*caras,1) ▶ L2;
FOR k FROM 1 TO n DO
ROLLDIE(caras) + ROLLDIE(caras) ▶ roll;
L2(lanzamiento)+1▶ L2(lanzamiento);
END;
END;
```

Este programa utiliza un bucle `FOR`, que se explica en la sección sobre bucles.

La visibilidad de una función puede restringirse al programa donde está definida si se omite el comando `EXPORT` al declarar la función. Por ejemplo, podría definir la función `ROLLDIE` dentro del programa `ROLLMANY` de la siguiente forma:

```
EXPORT ROLLMANY(n,caras)
BEGIN
  LOCAL k,roll;
  // inicializar la lista de frecuencias
  MAKELIST(0,X,1,2*caras,1)▶ L2;
  FOR k FROM 1 TO n DO
ROLLDIE(caras)+ROLLDIE(caras)▶ roll;
            L2(lanzamiento)+1▶
            L2(lanzamiento);
  END;
END;
ROLLDIE(n)
BEGIN
    RETURN 1 + FLOOR(n*RANDOM);
END;
```

En este escenario, se asume que no se ha exportado ninguna función ROLLDIE desde otro programa. En su lugar, ROLLDIE solo es visible en el contexto de ROLLMANY.

Por último, la lista de resultados podría devolverse como resultado de llamar a ROLLMANY en lugar de almacenarse directamente en la variable de lista global, L2. De esta forma, si el usuario desea guardar los resultados en otro lugar, puede hacerlo fácilmente.

```
EXPORT ROLLMANY(n,caras)

BEGIN

  LOCAL k,roll,results;

  MAKELIST(0,X,1,2*caras,1)▶ results;

  FOR k FROM 1 TO n DO

ROLLDIE(caras)+ROLLDIE(caras)▶ roll;

            results(lanzamiento)+1▶
            results(lanzamiento);

  END;

RETURN results;

END;
```

En la pantalla Inicio, introduciría ROLLMANY(100,6)▶ L5 y el resultado de la simulación de 100 lanzamientos de dos datos de seis caras se almacenaría en la lista L5.

Programas de aplicaciones

Las aplicaciones son una recopilación unificada de vistas, programas, notas y datos asociados. La creación de un programa de aplicaciones de permite volver a definir las vistas de las aplicaciones y la interacción que tendrá el usuario con ellas. Esto se consigue mediante dos mecanismos: funciones de programa dedicadas con nombres especiales y la redefinición de las vistas en el menú Vistas.

Uso de funciones de programa dedicadas

Hay un conjunto de nombres de programa especiales que ejecutan los programas con el nombre, si existen. Estos programas se ejecutan en los eventos de teclado que aparecen en la tabla siguiente. Estas funciones de programa están diseñadas para usarlas en el contexto de una aplicación.

Programa	**Nombre**	**Pulsaciones de tecla**
Simb.	Vista simbólica	Symb
ConfigSimb	Config. simbólica	SHIFT Symb
Gráfica	Vista gráfica	Plot Setup
ConfigGraf	Configuración gráfica	SHIFT Plot Setup
Num	Vista numérica	Num Setup
ConfigNum	Configuración numérica	SHIFT Num Setup
Info	Vista de información	SHIFT Apps Info
INICIO	Inicia una aplicación	INICIO
REINI.	Reinicia o inicializa una aplicación	REINI.

Redefinición del menú Vistas

El menú Vistas permite que cualquier aplicación pueda definir vistas adicionales a las siete vistas estándar que se han mostrado en la tabla anterior. De forma predeterminada, cada aplicación de HP tiene su propio juego de vistas adicionales contenidas en este menú. El comando `VIEWS` permite volver a definir estas vistas para ejecutar programas que ha creado para una aplicación. La sintaxis del comando `VIEWS` es:

`VIEWS "`*texto*`"`

Al agregar `VIEWS "`*texto*`"` antes de la declaración de una función, anulará la lista de vistas de la aplicación. Por ejemplo, si su programa de aplicaciones define 3 vistas "*SetSides*", "*RollDice*" y "*PlotResults*", cuando el usuario pulsa la tecla Vistas, verá *SetSides*, *RollDice* y *PlotResults* en lugar de la lista de vistas predeterminadas de la aplicación.

Personalización de una aplicación

Cuando una aplicación está activa, su programa asociado aparece como primer elemento en el Catálogo de programas. Es dentro de este programa donde se colocan las funciones para crear una aplicación personalizada. A continuación se muestra un procedimiento útil para personalizar una aplicación:

1. Decida qué aplicación de HP desea personalizar. Por ejemplo, si desea personalizar la aplicación Función o la aplicación 1Var estadística. La aplicación personalizada hereda todas las propiedades de la aplicación de HP. Vaya al Catálogo de aplicaciones y guarde la aplicación personalizada con un nombre exclusivo.
2. Personalice la nueva aplicación si es necesario mediante la configuración de los valores, por ejemplo, de las medidas de ángulos y ejes.
3. Desarrolle las funciones que trabajarán con su aplicación personalizada. Cuando desarrolle las funciones de la aplicación, utilice las convenciones de nomenclatura de aplicaciones descritas anteriormente.
4. Coloque el comando `VIEWS` en el programa para modificar el menú Vistas de la aplicación.
5. Decida si su aplicación creará nuevas variables globales. Si dichas variables son apropiadas, debe utilizar `EXPORT` para exportarlas desde un programa de usuario independiente llamado desde la función `Start()` en el programa de aplicaciones, de forma que no se pierdan sus valores.

6. Pruebe la aplicación personalizada y depure los programas asociados.

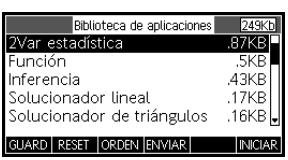
Es posible vincular más de una aplicación mediante programas. Por ejemplo, un programa asociado con la aplicación Función podría ejecutar un comando para iniciar la aplicación 1Var estadística y un programa asociado con la aplicación 1Var estadística podría volver a la aplicación Función (o iniciar cualquier otra aplicación).

Ejemplo:

El siguiente ejemplo ilustra el proceso de creación de una aplicación personalizada. Esta aplicación crea un entorno para simular el lanzamiento de un par de dados, cada uno con un número de caras especificado por el usuario. Los resultados se tabulan y pueden verse en una tabla o de forma gráfica. La aplicación se basa en la aplicación 1Var estadística.

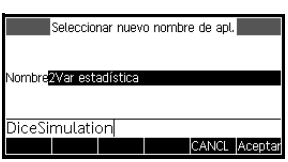
1. Guarde la aplicación 1Var estadística con un nombre exclusivo.

Apps Info seleccione 1Var estadística. GUARD



2. Otorgue a la aplicación el nombre de `DiceSimulation` y pulse la tecla de menú OK .

ALPHA ALPHA D
SHIFT ALPHA ice
ALPHA ALPHA ALPHA S
SHIFT ALPHA imulation OK OK



3. Inicie la nueva aplicación.

INICIO

4. Abra el Catálogo de programas.

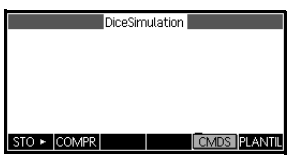
SHIFT *Prgm*

Cada aplicación tiene un programa adjunto. En principio, este programa está vacío. Puede personalizar la aplicación introduciendo funciones en dicho programa.

5. Edite el programa `DiceSimulation`.

Seleccione `DiceSimulation`.

EDIT.



Aquí debe introducir las funciones para personalizar la aplicación. En este punto, decida cómo espera que interactúe el usuario con la aplicación. En este caso, crearemos vistas para hacer lo siguiente:

- `START`: inicia la aplicación
- `SETSIDES`: especifica el número de lados (caras) de cada dado.
- `SETNUMROLLS`: especifica el número de veces que se lanza el dado.
- `RESET`: vuelve a empezar.

La opción `START` inicializará la aplicación y mostrará una nota integrada en la aplicación que contendrá instrucciones para el usuario. El usuario interactuará también con la aplicación mediante la Vista numérica y la Vista gráfica. Estas vistas se activarán pulsando Num Setup y Plot Setup, pero las funciones `Num` y `Plot` en nuestro programa de aplicaciones iniciarán dichas vistas después de realizar una cierta configuración.

Vuelva a llamar al programa para obtener el número de caras de un dado, explicado con anterioridad en este capítulo. Se amplía a continuación, de forma que las sumas posibles de estos dos dados se almacenan en la lista D1. Introduzca las siguientes subrutinas en el programa de aplicaciones de la aplicación `DiceSimulation`.

Programa DiceSimulation

```
START()
BEGIN
DICESIMVARS();
// Vaciar columnas de datos D1 y D2
{}▶D1;
{}▶D2;
SETSAMPLE(H1,D1);
SETFREQ(H1,D2);
0▶H1Type;
END;
VIEWS "Lanzar dado",ROLLMANY()
BEGIN
LOCAL k,roll;
MAKELIST(X+1,X,1,2*SIDES-1,1)▶D1;
MAKELIST(0,X,1,2*SIDES-1,1)▶D2;
FOR k FROM 1 TO ROLLS DO
roll:=ROLLDIE(SIDES)+ROLLDIES(SIDES);
D2(lanzamiento-1)+1▶D2(lanzamiento-1);
END;
-1▶Xmin;
MAX(D1)+1▶Xmax;
0▶Ymin;
MAX(D2)+1▶Ymax;
STARTVIEW(1,1);
END;
VIEWS "Definir caras", SETSIDES()
BEGIN
REPEAT
INPUT(SIDES,"Caras del dado","N =
","Introduzca el número de caras",2);
```

```
FLOOR(SIDES)▶SIDES;
IF SIDES<2 THEN
MSGBOX("Debe ser >= 2");
END;
UNTIL SIDES>=2;
END;
// especificar el número de veces que se
lanza el dado.
VIEWS "Establecer lanzamientos",SETROLLS()
BEGIN
REPEAT
INPUT(ROLLS,"Número de lanzamientos",
"N = ","Introducir
número de lanzamientos",10);
FLOOR(ROLLS)▶ROLLS;
IF ROLLS<1 THEN
MSGBOX("Debe introducir un número >= 1");
END;
UNTIL ROLLS>=1;
END;
Plot()
BEGIN
-1▶Xmin;
MAX(D1)+1▶Xmax;
0▶Ymin;
MAX(D2)+1▶Ymax;
STARTVIEW(1,1);
END;
```

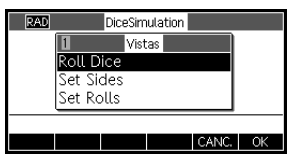
La rutina `ROLLMANY()` es otra adaptación de un programa presentado con anterioridad en este capítulo. Como no puede transferir los parámetros a un programa llamado mediante una selección de un menú Vistas personalizado, las variables exportadas `SIDES` y `ROLLS` se utilizan en lugar de los parámetros que se utilizaban en las versiones anteriores.

El programa anterior llama a otros dos programas de usuario: `ROLLDIE(n)` y `DICESIMVARS()`. `ROLLDIE(n)` aparece con anterioridad en este capítulo. A continuación se presenta `DICESIMVARS`. Almacénelo en un nuevo programa de usuario.

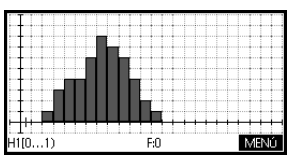
Programa DICESIMVARS

```
EXPORT ROLLS,SIDES;
EXPORT DICESIMVARS()
BEGIN
10 ▶ ROLLS;
6 ▶ SIDES;
END;
```

Pulse Views Help para ver el menú de aplicaciones personalizadas. Aquí puede establecer el número de caras del dado y el número de lanzamientos, así como ejecutar una simulación.



Después de ejecutar una simulación, pulse Plot Setup para ver un histograma de los resultados de esta.



Comandos de programa

Esta sección contiene detalles sobre cada uno de los comandos individuales agrupados por categoría.

Comandos de aplicación

Estos comandos le permiten iniciar cualquier aplicación de HP, mostrar cualquier vista de la aplicación actual y cambiar las opciones en el menú Vistas.

STARTAPP

Sintaxis: `STARTAPP("nombre")`

Inicia la aplicación con *nombre*. Esto provocará la ejecución de la función `START` del programa de aplicaciones, si existe. Se iniciará la vista predeterminada de la aplicación. Tenga en cuenta que la función `START` se ejecuta siempre que el usuario pulsa INICIO en la biblioteca de aplicaciones. También funciona para las aplicaciones definidas por el usuario.

Ejemplo: `STARTAPP("Función")` inicia la aplicación Función.

STARTVIEW

Sintaxis: `STARTVIEW(`*n* [`,`*¿dibujar?*`])`

Inicia la vista n-ésima de la aplicación actual. Si *¿dibujar?* es verdadero (distinto de 0), obligará a redibujar la pantalla para dicha vista.

Los números de vista son los siguientes:

```
Simbólica: 0
Gráfica: 1
Numérica: 2
Config. simbólica: 3
Configuración gráfica: 4
Configuración numérica: 5
Información de aplicaciones: 6
Menú Vistas:7
Primera vista especial (P. Divid.: Det. gráf.): 8
Segunda vista especial (P. Div.: Tabla gráf.): 9
Tercera vista especial (Escala automática): 10
Cuarta vista especial (Decimal): 11
Quinta vista especial (Entero): 12
Sexta vista especial (Trig.): 13
```

Las vistas especiales entre paréntesis hacen referencia a la aplicación Función y pueden ser distintas para otras aplicaciones. El número de vistas especiales para otras aplicaciones corresponde a su posición en el menú Vistas de dicha aplicación. La primera vista especial se inicia mediante `STARTVIEW(8)`, la segunda con `STARTVIEW(9)`, etc.

Tenga en cuenta que si $n < 0$, esto permite el inicio de las vistas globales:

```
Pantalla de Inicio: -1
Modos de inicio: -2
Gestor de memoria: -3
```

```
Biblioteca de aplicaciones: -4
Catálogo de matrices: -5
Catálogo de listas: -6
Catálogo de programas: -7
Catálogo de notas: -8
```

VIEWS

Sintaxis: `VIEWS` ("*cadena*"[,*nombreprograma*)

Añade una vista al menú Vistas. Cuando se selecciona *string*, se ejecuta *nombreprograma*.

debug

Sintaxis: `debug` (*nombreprograma*)

Inicia el depurador para el nombre de programa que elija. En un programa, `debug( )` actuará como punto de interrupción e iniciará el depurador en dicha ubicación. Esto le permite depurar a partir de un punto específico del programa en lugar de empezar al principio del mismo.

Comandos de bloqueo

Los comandos de bloqueo determinan el comienzo y el final de una subrutina o función. También hay un comando `RETURN` para llamar a los resultados de las subrutinas o funciones.

BEGIN...END

Sintaxis: `BEGIN` *stmt1;stm2;...stmtN;* `END;`

Define un conjunto de comandos por ejecutar en un bloque.

Programa de ejemplo: `SQM1`

```
EXPORT SQM1(X)
BEGIN
RETURN X^2-1;
END;
```

Este programa define una función de usuario denominada `SQM1(X)`. Desde la vista de Inicio, si introduce `SQM1(8)` devuelve 63.

RETURN

Sintaxis: `RETURN` *expresión;*

Devuelve el valor actual de *expresión*.

Declaraciones de asignaciones

:= Sintaxis: `var :=` *expresión*;

▶ Sintaxis: *expresión* ▶ `var`;

En cada caso, la expresión se evalúa primero y, a continuación, el resultado se almacena en la variable var. ▶ y `:=` no pueden utilizarse con las variables de gráficos G0..G9. En su lugar, consulte el comando `BLIT`.

Al asignar un valor a una celda de una lista, vector o matriz, utilice el comando ▶ en lugar de `:=`. Por ejemplo, el comando `73` ▶ *L1*(*5*) colocará el número 73 en la 5.ª posición de la lista L1. Si está introduciendo un programa utilizando un emulador de calculadora que se ejecuta en un equipo, puede utilizarse => como sinónimo de ▶.

Comandos de bifurcación

IF...THEN...END Sintaxis: `IF` *prueba* `THEN` *comandos* `END`;

Evalúa *prueba*. Si *prueba* es verdadero (no 0), ejecuta *comandos*. De lo contrario, no se produce ninguna acción.

Ejemplo:

IF...THEN...ELSE...END Sintaxis: `IF` *prueba* `THEN` *comandos*1 `ELSE` *comandos2* `END`;

Evalúa *prueba*. Si *prueba* es verdadero (no 0), ejecuta *comandos1*; de lo contrario, ejecuta *comandos2*

IFTE Sintaxis: `IFTE`(*prueba, expr_verdadera, expr_falsa*)

Evalúa *prueba*. Si *prueba* es verdadero (no 0), devuelve *expr_verdadera*, de lo contrario, devuelve *expr_falsa*

IFERR...THEN...END `IFERR` *comandos1* `THEN` *comandos2* [`ELSE` *comandos3*] `END`;

Ejecuta la secuencia de *comandos1*. Si se produce algún error durante la ejecución de *comandos1*, ejecuta la secuencia de *comandos2*. De lo contrario, ejecuta la secuencia de *comandos3*.

CASE...END

Sintaxis:

```
CASE
   IF prueba1 THEN comandos1 END
   IF prueba2 THEN comandos2 END
   ...
   [DEFAULT comandos]
END;
```

Evalúa *prueba1*. Si es verdadero, ejecuta *comandos1* y termina la estructura `CASE`. De lo contrario, evalúa *prueba2*. Si es verdadero, ejecuta *comandos2*. Continúa evaluando pruebas hasta que se encuentra una con valor verdadero. Si no se encuentra ninguna, ejecuta *comandosD*, si existe.

Ejemplo:

```
CASE
IF x<0 THEN RETURN "negativo"; END
IF x<1 THEN RETURN "pequeño"; END
DEFAULT RETURN "grande";
END;
```

Comandos de dibujo

Hay 10 variables de gráficos en HP 39gII, denominadas de *G0* a *G9*. *G0* es siempre el gráfico que se encuentra en ese momento en pantalla.

G1 a *G9* sirven para almacenar objetos gráficos temporales (llamados *GROB*, del inglés Graphic Object) al programar aplicaciones en las que se utilizan gráficos. Las variables *G1* a *G9* son temporales y se borran al apagar la calculadora.

Hay veintiséis funciones que pueden utilizarse para modificar variables de gráficos. Trece de ellas funcionan según coordenadas cartesianas mediante el plano cartesiano definido en la aplicación actual con las variables *Xmin, Xmax, Ymin* e *Ymax* del menú de configuración gráfica.

Trece de ellas funcionan en las coordenadas de píxeles, donde el píxel `0,0` representa el píxel superior izquierdo del *GROB* y `255,126` el inferior derecho. Este segundo grupo de funciones incluye un sufijo *_P* en el nombre de la función.

PIXON y PIXON_P

Sintaxis: `PIXON`([*G*], *posiciónx, posicióny* [,*color*])

`PIXON_P`([*G*], *posiciónx, posicióny* [,*color*])

Establece el color del píxel de *G* con coordenadas *x,y* en color. *G* puede ser cualquiera de las variables de gráficos y es opcional. El valor predeterminado es *G0*, el gráfico actual. El color puede ser de `0` a `3` (`0` = negro, `1` = gris oscuro, `2` = gris claro, `3` = blanco) y es opcional. El valor predeterminado es `0`.

PIXOFF y PIXOFF_P

Sintaxis: `PIXOFF`([*G*], *posiciónx, posicióny*)

`PIXOFF_P`([*G*], *posiciónx, posicióny*)

Establece el color del píxel de *G* con coordenadas *x,y* en blanco. *G* puede ser cualquiera de las variables de gráficos y es opcional. El valor predeterminado es *G0*, el gráfico actual.

GETPIX y GETPIX_P

Sintaxis: `GETPIX`([*G*], *posiciónx, posicióny*)

`GETPIX_P`([*G*], *posiciónx, posicióny*)

Devuelve el color del píxel de *G* con coordenadas *x,y*.

G puede ser cualquiera de las variables de gráficos y es opcional. El valor predeterminado es *G0*, el gráfico actual.

RECT y RECT_P

Sintaxis: `RECT`([*G, x1, y1, x2, y2, colorborde, colorrelleno*])

`RECT_P`([*G, x1, y1, x2, y2, colorborde, colorrelleno*])

Dibuja un rectángulo en G entre los puntos *x1,y1* y *x2,y2* utilizando el color del borde para el perímetro y el color de relleno para el interior.

G puede ser cualquiera de las variables de gráficos y es opcional. El valor predeterminado es *G0*, el gráfico actual.

x1, y1 son opcionales. Los valores predeterminados representan la esquina superior izquierda del gráfico.

x2, y2 son opcionales. Los valores predeterminados representan la esquina inferior derecha del gráfico.

colorborde y *colorrelleno* pueden ser de `-1` a `3` (`-1` = transparente, `0` = negro, `1` = gris oscuro, `2` = gris claro, `3` = blanco).

colorborde es opcional. El valor predeterminado es blanco.

colorrelleno es opcional. El valor predeterminado es colorborde.

Para borrar un `GROB`, ejecute `RECT(`*G*`)`. Para borrar la pantalla, ejecute `RECT()`.

Cuando se proporcionan argumentos opcionales en un comando como `RECT`, con varios parámetros opcionales, los argumentos proporcionados corresponden primero a los parámetros que se encuentran más a la izquierda. Por ejemplo, en el programa que aparece a continuación, los argumentos `40` y `90` del comando `RECT_P` corresponden a *x1* e *y1*. El argumento `0` corresponde a *colorborde*, ya que solo hay un argumento adicional. Si hubiera dos argumentos adicionales, se haría referencia a ellos como *x2* e *y2* en lugar de *colorborde* y *colorrelleno*. El programa genera la figura inferior derecha.

```
EXPORT BOX()

BEGIN

RECT();

RECT_P(40,90,0);

FREEZE;

END;
```

El programa que aparece a continuación utiliza también el comando `RECT_P`. En este caso, el par de argumentos *`0`* y *`3`* corresponden a *x2* e *y2*. El programa genera la figura inferior derecha.

```
EXPORT BOX()
BEGIN
RECT();INVERT(G0);
RECT_P(40,90,0,3);
FREEZE;
END;
```

INVERT e INVERT_P

Sintaxis: `INVERT`([*G, x1, y1, x2, y2*])

`INVERT_P`([*G, x1, y1, x2, y2*])

Invierte un rectángulo en *G* entre los puntos *x1,y1* y *x2,y2*. Esto significa que cada píxel negro se vuelve blanco y viceversa. Del mismo modo, se invierten gris claro y gris oscuro. *G* puede ser cualquiera de las variables de gráficos y es opcional. El valor predeterminado es *G0*.

x2, y2 son opcionales y, si no se especifican, serán la esquina inferior derecha del gráfico.

x1, y1 son opcionales y, si no se especifican, serán la esquina superior izquierda del gráfico. Si solo se especifica un par x,y, se refiere a la esquina superior izquierda.

ARC y ARC_P

Sintaxis; `ARC`(*G, x, y, r* [*,c, a1, a2*])

`ARC_P`(*G, x, y, r* [*,c, a1, a2*])

Dibuja un arco o un círculo en *G*, centrado en el punto *x,y*, con radio *r* y color *c* que se inicia en el ángulo *a1* y termina en el ángulo *a2*.

G puede ser cualquiera de las variables de gráficos y es opcional. El valor predeterminado es *G0*.

r se proporciona en píxeles.

c es opcional y, si no se especifica, se utiliza el negro.

a1 y *a2* siguen el modo de ángulo actual y son opcionales. El valor predeterminado es un círculo completo.

LINE y LINE_P

Sintaxis: `LINE`(*G, x1, y1, x2, y2, c*)

`LINE_P`(*G, x1, y1, x2, y2, c*)

Dibuja una línea de color *c* en *G* entre los puntos *x1,y1* y *x2,y2*.

G puede ser cualquiera de las variables de gráficos y es opcional. El valor predeterminado es *G0*.

c puede ser de `0` a `3` (`0` = negro, `1` = gris oscuro, `2` = gris claro, `3` = blanco). *c* es opcional. El valor predeterminado es negro.

TEXTOUT y TEXTOUT_P

Sintaxis: `TEXTOUT`(*texto* [,*G*], *x, y* [,*fuente, c1, ancho, c2*])

`TEXTOUT_P`(*texto* [,*G*], *x, y* [,*fuente, c1, ancho, c2*])

Dibuja texto de color *c1* en la posición *x,y* del gráfico *G* con la fuente especificada. No dibuje texto con un ancho en píxeles mayor que el especificado y borre el fondo antes de dibujar el texto utilizando el color *c2*. *G* puede ser cualquiera de las variables de gráficos y es opcional. El valor predeterminado es *G0*.

La fuente puede ser:

0: fuente actual seleccionada en la pantalla de modo, *1*: fuente pequeña *2*: fuente grande. La fuente es opcional y, si no se especifica, es la fuente actual seleccionada en la pantalla de modo.

c1 puede ser de `0` a `3` (`0` = negro, `1` = gris oscuro, `2` = gris claro, `3` = blanco). *c1* es opcional. El valor predeterminado es negro.

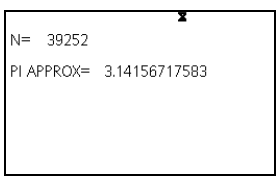
ancho es opcional y, si no se especifica, no se realiza ningún recorte.

c2 puede ser de `0` a `3` (`0` = negro, `1` = gris oscuro, `2` = gris claro, `3` = blanco). *c2* es opcional. Si no se especifica, no se borra el fondo.

Ejemplo:

Este programa muestra las aproximaciones sucesivas para utilizar las series de arcotangente(1).

```
EXPORT RUNPISERIES()
BEGIN
LOCAL sign;
2 ▶ K;4 ▶A;
-1 ▶ sign;
RECT();
TEXTOUT_P("N=",0,0);
TEXTOUT_P("PI APPROX=",0,30);
REPEAT
A+sign*4/(2*K-1) ▶ A;
TEXTOUT_P(K,35,0,2,0,100,3);
TEXTOUT_P(A,90,30,2,0,100,3);
sign*-1 ▶ sign;
K+1▶ K;
UNTIL 0;
END;
```



El programa se ejecuta hasta que el usuario pulsa ON/C OFF para finalizar. Los espacios después de `K` (número del término) y `A` (aproximación actual) en los comandos `TEXTOUT_P` existen para sobrescribir el valor mostrado anteriormente.

BLIT y BLIT_P

Sintaxis: `BLIT`([*destGRB, dx1, dy1, dx2, dy2*],

origGRB [,*sx1, sy1, sx2, sy2, c*])

`BLIT_P` ([dest*GRB, dx1, dy1, dx2, dy2*],

origGRB [,*sx1, sy1, sx2, sy2, c*])

Copia la región de *origGRB* entre el punto *sx1, sy1* y *sx2, sy2* en la región de *destGRB* entre los puntos *dx1, dy1* y *dx2, dy2*. No copia píxeles de *origGRB* que son de color *c*.

destGRB puede ser cualquiera de las variables de gráficos. *destGRB* puede ser cualquiera de las variables de gráficos y es opcional. El valor predeterminado es G0.

origGRB puede ser cualquiera de las variables de gráficos.

dx2, dy2 son opcionales y, si no se especifican, se calcularán de forma que el área de destino tenga el mismo tamaño que el área de origen.

sx2, sy2 son opcionales y, si no se especifican, serán la parte inferior derecha de *origGRB*.

sx1, sy1 son opcionales y, si no se especifican, serán la esquina superior izquierda de *origGRB*.

dx1, dy1 son opcionales y, si no se especifican, serán la esquina superior izquierda de *destGRB*.

c puede ser de `0` a `3` (`0` = negro, `1` = gris oscuro, `2` = gris claro, `3` = blanco). *c* es opcional. Si no se especifica, se copiarán todos los píxeles de *G2*.

NOTA El uso de la misma variable para *destGRB* y *origGRB* puede resultar impredecible cuando se superponen el origen y el destino.

DIMGROB y DIMGROB_P

Sintaxis: `DIMGROB`(*G, w, h* [,*c*]) o `DIMGROB`(*G* [,*línea_1, línea_2,…,línea_h*])

`DIMGROB`(*G, w, h* [,*c*]) o `DIMGROB`(*G* [,*línea_1, línea_2,…,línea_h*])

Establece las dimensiones de *GROB G* en w*h (ancho*alto). Inicializa el gráfico *G* con el color *c* o con los datos gráficos proporcionados en la lista. *G* puede ser cualquier variable gráfica excepto G0. *c* puede ser de `0` a `3` (`0` = negro, `1` = gris oscuro, `2` = gris claro, `3` = blanco). *c* es opcional. El valor predeterminado es blanco.

Si el gráfico se inicializa por medio de datos gráficos, la lista debe tener tantos números como la altura del *GROB*. Cada número, como se ve en base 16, describe una línea. Se utilizan dos bits para cada píxel (`00` = negro, `01` = gris oscuro, `10` = gris claro, `11` = blanco). Por consiguiente, cada dígito hexadecimal describe dos píxeles.

Puede introducir los números hexadecimales utilizando la sintaxis `0xdígitos`.

El primer píxel de la línea lo definen los 2 bits menos significativos del número. El segundo píxel lo definen los 2 bits menos significativos, etc.

SUBGROB y SUBGROB_P

Sintaxis: SUBGROB(*origGRB* [,*x1, y1, x2, y2*], *destGRB*)

SUBGROB_P(*origGRB* [,*x1, y1, x2, y2*], *destGRB*)

Establece *destGRB* como una copia del área de *origGRB* entre los puntos *x1,y1* y *x2,y2*.

origGRB puede ser cualquiera de las variables de gráficos y es opcional. El valor predeterminado es *G0*.

destGRB puede ser cualquiera de las variables de gráficos, con la excepción de *G0*.

x2, y2 son opcionales y, si no se especifican, serán la esquina inferior derecha de *origGRB*.

x1, y1 son opcionales y, si no se especifican, serán la esquina superior izquierda de *origGRB*.

NOTA SUBGROB(*G1, G4*) copiará G1 en G4.

GROBH y GROBH_P

Sintaxis: GROBH(*G*)

GROBH_P(*G*)

Devuelve la altura de *G*.

G puede ser cualquiera de las variables de gráficos y es opcional. El valor predeterminado es *G0*.

GROBW y GROBW_P

Sintaxis: GROBW(*G*)

GROBW_P(*G*)

Devuelve el ancho de *G*.

G puede ser cualquiera de las variables de gráficos y es opcional. El valor predeterminado es *G0*.

FREEZE

Sintaxis: FREEZE

Pausa la ejecución del programa hasta que se pulsa una tecla. Evita que la pantalla vuelva a dibujarse después de que se termine la ejecución del programa, manteniendo la visualización modificada en la pantalla para que el usuario la vea.

Comandos de I/O

En esta sección se describen comandos para introducir datos en un programa y para extraer datos de un programa. Estos comandos permiten que los usuarios interactúen con los programas.

También inician los editores de matrices y listas.

EDITLIST

Sintaxis: `EDITLIST`(*varlista*)

Inicia el editor de listas cargando *varlista* y muestra la lista especificada. Si se utiliza en programación, vuelve al programa cuando el usuario pulsa OK.

Ejemplo: `EDITLIST`(*L1*) edita la lista L1.

EDITMAT

Sintaxis: `EDITMAT`(*varmatriz*)

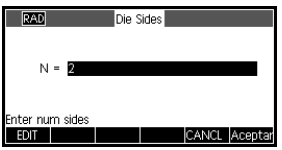
Inicia el Editor de matrices y muestra la matriz especificada. Si se utiliza en programación, vuelve al programa cuando el usuario pulsa OK.

Ejemplo: `EDITMAT`(*M1*) edita la matriz M1.

INPUT

Sintaxis: `INPUT`(*var* [,*"título", "etiqueta", "ayuda", predeterminado*]);

Inicia un cuadro de diálogo con el texto del título, *título*, con un campo denominado *etiqueta*, que muestra *ayuda* en la parte inferior y que utiliza el *valor predeterminado*. Actualiza la variable *var* si el usuario pulsa OK y devuelve 1. Si el usuario pulsa CANC., no actualiza la variable y devuelve 0.



Ejemplo:

```
EXPORT SIDES;

EXPORT GETSIDES()

BEGIN

INPUT(SIDES,"Caras del dado","N = ","
Introduzca el número de caras",2);

END;
```

PRINT

Sintaxis: `PRINT`(*expresión o cadena*);

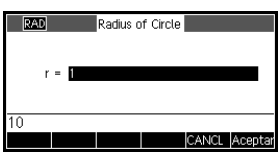
Imprime el resultado de la expresión o cadena en el terminal.

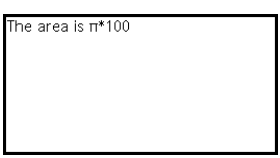
El terminal es un mecanismo de visualización de la salida de texto de un programa que se muestra solo cuando se ejecutan los comandos `PRINT`. Cuando es visible, puede utilizar ▼ y ▲ para ver el texto, [Clear] para borrarlo y cualquier otra tecla para ocultar el terminal. Puede mostrar el terminal en cualquier momento utilizando la combinación [ON/C OFF] [4 Matrix T] (mantenga pulsado [ON/C OFF] y, a continuación, pulse [4 Matrix T] y suelte ambas teclas). Al pulsar [ON/C OFF], se interrumpe la interacción con el terminal.

También hay comandos para generar datos en la sección de gráficos. En particular, los comandos `TEXTOUT` y `TEXTOUT_P` pueden utilizarse para la salida de texto.

En este ejemplo se pide al usuario que introduzca un valor para el radio de un círculo e imprime el área del círculo en el terminal.

```
EXPORT AREACALC()

BEGIN

LOCAL radio;

INPUT(radio, "Radio del círculo","r = ","
Introduzca el radio",1);

PRINT("The area is" +π*radio^2);

END;
```





Advierta el uso de la variable `LOCAL` para el radio y de la convención de nomenclatura que utiliza letras en minúscula para la variable local. Seguir dichas convenciones mejorará la legibilidad de sus programas.

GETKEY

Sintaxis: `GETKEY`

Devuelve el ID de la primera tecla del búfer de teclado o -1 si no se ha pulsado ninguna tecla desde la última llamada a `GETKEY`. Los ID de tecla son enteros de 0 a 50, numerados desde la esquina superior izquierda (tecla 0) a la esquina inferior derecha (tecla 50) como se muestra en la página siguiente.

ISKEYDOWN

Sintaxis: `ISKEYDOWN`(*ID_tecla*);

Devuelve verdadero (no cero) si está pulsada actualmente la tecla cuyo *ID_tecla* se proporciona y falso (0) si no lo está.

MSGBOX

Sintaxis: `MSGBOX`(*expresión o cadena* [,*ok_cancel?*]);

Muestra un cuadro de mensaje con el valor de la expresión o cadena proporcionada.

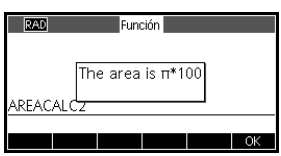
Si *ok_cancel?* es verdadero, muestra las teclas de menú OK y CANC.; de lo contrario solo muestra la tecla OK. El valor predeterminado de *ok_cancel* es falso.

Devuelve verdadero (no cero) si el usuario pulsa OK y falso (0) si el usuario pulsa CANC.

Sustituya el comando `PRINT` del ejemplo anterior por el comando `MSGBOX` para:

```
EXPORT AREACALC()

BEGIN

LOCAL radio;

INPUT(radio, "Radio del círculo","r = ","
Introduzca el radio",1);

MSGBOX("The area is" +π*radio^2);

END;
```

Si el usuario introduce 10 como radio, el cuadro de mensaje muestra esto:



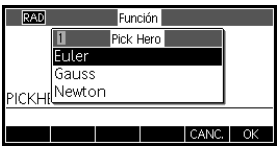
CHOOSE

Sintaxis: `CHOOSE`(*var, "título", "elemento1", "elemento2",…,"elementon*")

Muestra un cuadro de selección con el título designado y que contiene los elementos seleccionados. Si el usuario selecciona un objeto, la variable cuyo nombre se proporciona se actualizará para contener el número del objeto seleccionado (un entero, 1, 2, 3, …) o 0 si el usuario pulsa CANC.

Devuelve verdadero (no cero) si el usuario selecciona un objeto; de lo contrario, devuelve falso (0).

Ejemplo:




```
CHOOSE
(N,"SeleccionarIdolo","Euler","Gauss",
"Newton");
IF N==1 THEN PRINT("Ha seleccionado
Euler") ELSE IF N==2 THEN PRINT("Ha
seleccionado Gauss")ELSE PRINT("Ha
seleccionado Newton")
   END;
END;
```

Después de la ejecución de `CHOOSE`, el valor de *n* se actualizará para contener 0, 1, 2 o 3. El comando `IF THEN ELSE` hace que el nombre de la persona seleccionada se imprima en el terminal.

Comandos de bucle

FOR...FROM...TO... DO...END

Sintaxis: `FOR` *var* `FROM` *inicio* `TO` *fin* [*STEP incremento*] `DO`

comandos

`END;`

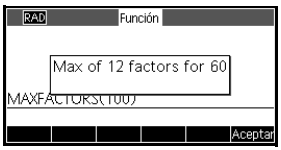
Define la variable *var* para comenzar y, siempre que el valor de esta variable sea inferior o igual a *fin*, ejecuta la secuencia de *comandos* y, a continuación, añade 1 (*incremento*) a *var*.

Ejemplo 1: este programa determina cuál de los enteros entre 2 y N tiene un mayor número de factores.

```
EXPORT MAXFACTORS(N)
BEGIN
LOCAL cur, max,k,result;
1▶ max;1▶ result;
FOR k FROM 2 TO N DO
  SIZE(idivis(k)) ▶ cur;
```

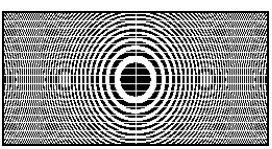
```
  IF cur > max THEN
     cur ▶ max;
     k ▶ result;
   END;
END;
MSGBOX("Máximo de "+ max +" factores para
"+result);
```

En Inicio, introduzca MAXFACTORS(100).



Ejemplo 2: este programa dibuja un patrón interesante en la pantalla.

```
EXPORT DRAWPATTERN()
BEGIN
  LOCAL xincr,yincr,color;
  STARTAPP("Función");
  RECT();
 xincr := (Xmax - Xmin)/254;
 yincr := (Ymax - Ymin)/110;
 FOR X FROM Xmin TO Xmax STEP xincr DO
  FOR Y FROM Ymin TO Ymax STEP yincr DO
    color := FLOOR(X^2+Y^2) MOD 4;
   PIXON(X,Y,color);
    END;
  END;
FREEZE;
END;
```



REPEAT…UNTIL…

Sintaxis: `REPEAT` *comandos* `UNTIL` *prueba*;

Repite la secuencia de *comandos* hasta que el valor de *prueba* es verdadero (no 0).

Este código solicita un valor positivo para SIDES y modifica un programa anterior de este capítulo.

Ejemplo:

```
EXPORT SIDES;
EXPORT GETSIDES()
BEGIN
  REPEAT
    INPUT(SIDES,"Caras del dado","N = ","
Introduzca el número de caras",2);
 UNTIL SIDES>0;
END;
```

WHILE…DO…END

Sintaxis: `WHILE` *prueba* `DO` *comandos* `END`;

Evalúa prueba. Si el resultado es verdadero (no 0), ejecuta *comandos*, y repite.

Ejemplo: un número perfecto es aquel que es igual a la suma de todos sus divisores. Por ejemplo, 6 es un número perfecto porque 6 = 1+2+3. Esta función devuelve verdadero cuando su argumento es un número perfecto.

Ejemplo:

```
EXPORT ISPERFECT(n)
BEGIN
  LOCAL d, sum;
  2 ▶ d;
  1 ▶ sum;
  WHILE sum < = n AND d < n DO
    IF irem(n,d)==0 THEN
      sum+d ▶ sum;
    END;
    d+1▶ d;
  END;
  RETURN sum==n;
END;
```

Este programa muestra todos los números perfectos hasta 1000:

```
EXPORT PERFECTNUMS()
BEGIN
LOCAL k;
FOR k FROM 2 TO 1000 DO
  IF IS PERFECT(k) THEN
    MSGBOX(k+"is perfect, press OK");
  END;
END;
END;
```

BREAK

Sintaxis: `BREAK`

Sale de un bucle. La ejecución selecciona la primera declaración después del bucle.

CONTINUE

Sintaxis: `CONTINUE`

Transfiere la ejecución al principio de la siguiente iteración de un bucle.

Comandos de matriz

Algunos comandos de matriz toman como argumento el nombre de la variable de la matriz a la que se aplica el comando. Los nombres válidos son las variables globales M0...M9 o una variable local que contiene una matriz.

ADDCOL

Sintaxis: `ADDCOL`

(*nombre* [,*valor1,...,valorn*],*número_columna*)

Añade una columna. Inserta valores en una columna antes de *número_columna* en la matriz especificada. Introduce los valores como vector (no son argumentos opcionales). Los valores deben estar separados por comas y el número de valores debe ser el mismo que el número de filas del nombre de la matriz.

ADDROW

Sintaxis: `ADDROW`

(*nombre* [,*valor1,...,valorn*],*número_fila*)

Añade una fila. Inserta valores en una fila antes de *número_fila* en la matriz especificada. Introduce los valores como vector (no son argumentos opcionales). Los valores deben estar separados por comas y el número de valores debe ser el mismo que el número de columnas del nombre de la matriz.

DELCOL Sintaxis: DELCOL(*nombre ,número_columna*)

Elimina una columna. Elimina la columna *número_columna* del nombre de la matriz.

DELROW Sintaxis: DELROW(*nombre ,número_fila*)

Elimina una fila. Elimina la fila *número_fila* del nombre de la matriz.

EDITMAT Sintaxis: EDITMAT(*nombre*)

Inicia el Editor de matrices y muestra la matriz especificada. Si se utiliza en programación, vuelve al programa cuando el usuario pulsa OK. Aunque este comando devuelve una matriz que se ha editado, EDITMAT no se puede utilizar como un argumento para otros comandos de matriz.

RANDMAT Sintaxis: RANDMAT (*nombre, filas, columnas*)

Crea una matriz aleatoria con el número de filas y columnas especificado y almacena el resultado en *nombre* (*nombre* debe ser M0...M9). Las entradas serán enteros de -99 a 99.

REDIM Sintaxis: REDIM(*nombre, tamaño*)

Cambia las dimensiones de la matriz (*nombre*) o vector especificados al *tamaño*. Para una matriz, "tamaño" corresponde a una lista de dos enteros (*n1,n2*). Para un vector, "tamaño" corresponde a una lista que contiene un entero (*n*). Se conservan los valores existentes en la matriz. Los valores de relleno serán 0.

REPLACE Sintaxis: REPLACE(*nombre, inicio, objeto*)

Sustituye parte de una matriz o vector almacenados en *nombre* por un *objeto* a partir de la posición *inicio*. *Inicio* para una matriz es una lista que contiene dos números; para un vector, es un solo número. REPLACE también funciona con listas y gráficos.

SCALE Sintaxis: SCALE(*nombre, valor, númerodefila*)

Multiplica el *númerodefila* especificado de la matriz especificada por *valor*.

SCALEADD Sintaxis: SCALEADD(*nombre, valor, fila1, fila2*)

Multiplica *fila1* de la matriz (*nombre)* por *valor* y, a continuación, añade este resultado a *fila2* de la matriz (*nombre)*.

SUB

Sintaxis: `SUB`(*nombre, objeto, inicio, fin*)

Extrae un subobjeto, una parte de una lista, una matriz o un gráfico de *objeto* y lo almacena en *nombre*. *Inicio* y *fin* se especifican por medio de una lista de dos números para una matriz, un número para un vector o lista, o un par ordenado (*X,Y*) para gráficos.

SWAPCOL

Sintaxis: `SWAPCOL`(*nombre, columna1, columna2*)

Intercambia columnas. Intercambia *columna1* y *columna2* de la matriz especificada (*nombre*).

SWAPROW

Sintaxis: `SWAPROW`(*nombre, fila1, fila2*)

Intercambia filas. Intercambia *fila1* y *fila2* en la matriz especificada (*nombre*).

Comandos de cadena

Una cadena es una secuencia de caracteres incluida dentro de comillas dobles (""). Para poner una comilla doble en una cadena, utilice dos comillas dobles consecutivas. El carácter \ inicia una secuencia de "escape" y los caracteres inmediatamente posteriores se interpretan de forma especial. *n* inserta una línea nueva; dos barras invertidas insertan una barra invertida única. Para colocar una línea nueva en la cadena, pulse ENTER ANS para cerrar el texto en ese punto.

+

Sintaxis: *cadena1 + cadena2 o cadena1 + expresión*

Une dos cadenas.

Ejemplo 1: *"DIBUJO"+"RÁPIDO"* devuelve "DIBUJORÁPIDO"

Ejemplo 2: *32 ▶ X;"X = "+X* devuelve "X = 32"

asc

Sintaxis: `asc`(*cad*)

Devuelve un vector que contiene los códigos ASCII de una cadena *cad*.

Ejemplo: `asc`(*"AB"*) devuelve [65,66]

char

Sintaxis: `char`(*vector o ent*)

Devuelve la cadena correspondiente a los códigos de caracteres en *vector* o el código único *ent*.

Ejemplos: `char`(*65*) devuelve "A"; `char`([82,77,72]) devuelve "RMH"

dim

Sintaxis: `dim`(*cad*)

Devuelve el número de caracteres de una cadena *cad*.

Ejemplo: `dim`(*"12345"*) es 5, `dim`(*""""*) y `dim`(*"\n"*) son ambos 1 (advierta el uso de las dos comillas dobles y de la secuencia de escape).

expr

Sintaxis: `expr`(*cad*)

Analiza la cadena *cad* y la convierte en un número o expresión.

Ejemplos: `expr`(*"2+3"*) devuelve 5. Si la variable *X* tiene el valor 90, entonces expr(*"X+10"*) devuelve 100.

string

Sintaxis: `string`(*objeto*);

Devuelve una representación en cadena del *objeto*. El resultado varía según el tipo de *objeto*. Por ejemplo,

`string`(*2/3*); da como resultado `string`(*"2/3"*)

Ejemplos:

Cadena	**Resultado**
`string`(2/3)	"0.666666666667"
`string`(F1), cuando F1(X) = COS(X)	"COS(X)"
`string`(L1) cuando L1 = {1,2,3}	"1,2,3"
`string`(M1) cuando M1 = $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$	"[1,2,3],[4,5,6]"

inString

Sintaxis: `inString`(*cad1,cad2*)

Devuelve el índice de la primera incidencia de *cad2* en *cad1*. Devuelve 0 si *cad2* no está presente en *cad1*. Nota: el primer carácter de una cadena está en una posición *1*.

Ejemplos:

`inString`(*"vainilla","vai"*) devuelve 1.

`inString` (*"banana","na"*) devuelve 3

`inString`(*"ab","abc"*) devuelve 0

left

Sintaxis: `left`(*cad,n*)

Devuelve los primeros *n* caracteres de una cadena *cad*. Si $n \geq dim(str)$ o $n < 0$, devuelve *cad*. Si *n* == 0 devuelve la cadena vacía.

Ejemplo: `left`(*"MOMOGUMBO",3*) devuelve "MOM"

right

Sintaxis: right(*cad,n*)

Devuelve los últimos n caracteres de una cadena *cad*. Si *n* <= 0, devuelve la cadena vacía. Si *n* > - *dim*(*cad*), devuelve cad

Ejemplo: `right`("MOMOGUMBO",5) devuelve "GUMBO"

mid

Sintaxis: `mid`(*cad,posición, [n*])

Extrae *n* caracteres de una cadena *cad* a partir de la posición de índice. *n* es opcional y, si no se especifica, extrae el resto de la cadena.

Ejemplo: `mid`(*"MOMOGUMBO",3,5*) devuelve "MOGUM", `mid`(*"PUDGE",4*) devuelve "GE"

rotate

Sintaxis: `rotate`(*cad,n*)

Permutación de caracteres en la cadena *cad*. Si 0<=*n*<*dim*(*cadena*), se desplaza *n* lugares hacia la izquierda. Si -*dim*(*cadena*)<*n*<=-1, se desplaza *n* espacios hacia la derecha. Si *n* > *dim*(*cad*) o *n* < -*dim*(*cad*), devuelve *cad*.

Ejemplos:

`rotate`(*"12345",2*) devuelve "34512"
`rotate`(*"12345",-1*) devuelve "51234"
`rotate`(*"12345",6*) devuelve "12345"

Comandos de prueba

Los comandos de prueba incluyen operaciones booleanas y relacionales. Las expresiones booleanas y relacionales se evalúan como verdadero o falso. Un número distinto de cero equivale a verdadero y un número igual a 0 equivale a falso. Tenga en cuenta que, además de los números reales, puede comparar números complejos, cadenas, listas y matrices utilizando los operadores relacionales ==, NOT y (or <>). Estos comandos no se encuentran en el menú Comandos. Aparecen en el menú Matem., pero se recogen aquí para una mayor comodidad.

Expresiones relacionales

== Igualdad.

Sintaxis: *objeto1 == objeto2*

Ejemplo: *3+1== 4* devuelve 1.

< Menor que.

Sintaxis: *objeto1 < objeto2*

Ejemplo: *3+1 < 4* devuelve 0.

$\leq$ Menor o igual que.

Sintaxis: *objeto1* $\leq$ *objeto2*

Ejemplo: *3+1* $\leq$ *4* devuelve 1.

> Mayor que.

Sintaxis: *objeto1 > objeto2*

Ejemplo: *3+1 > 4* devuelve 0.

$\geq$ Mayor o igual que.

Sintaxis: *objeto1* $\geq$ *objeto2*

Ejemplo: *3+1* $\geq$ *4* devuelve 1.

$\neq$ **(or <>)** Distinto de.

Sintaxis: *objeto1* $\neq$ *objeto2*

Ejemplo: *3+1* $\neq$ *4* devuelve 0.

Expresiones booleanas

AND AND lógico.

Sintaxis: *expr1* `AND` *expr2*

Ejemplo: *3+1==4* `AND` *4 < 5* devuelve 1.

OR OR lógico.

Sintaxis *expr1* `OR` *expr2*

Ejemplo: *3+1==4* `OR` *8 < 5* devuelve 1.

XOR OR exclusivo.

Sintaxis: *expr1* `XOR` *expr2*

Ejemplo: *3+1==2* `XOR` *8 < 5* devuelve 0.

NOT Negación lógica.

Sintaxis: `NOT`(*expr1*)

Ejemplo: `NOT`(*3+1==4*) devuelve 0.

Comandos variables

Estos comandos le permiten controlar la visibilidad de una variable o función definida por el usuario.

EXPORT Exportar.

Sintaxis: `EXPORT`(*NombreFunción*)

Exporta la función `NombreFunción` para que esté disponible y aparezca en el menú Comandos del programa (SHIFT *Cmds*) al pulsar Usuario.

LOCAL Local.

Sintaxis: `LOCAL`*var1,var2,…varn;*

Convierte a las variables var1, var2, etc. en locales del programa en que se encuentran.

Variables y programas

La calculadora HP 39gII cuenta con tres tipos de variables: variables de Inicio, variables de aplicación y variables de usuario. Se utiliza el menú Variable (Vars Chars A) para recuperar las variables de Inicio, de aplicación o de usuario.

Las variables de Inicio se utilizan para números reales, números complejos, gráficos, listas y matrices, entre otros. Las variables de Inicio mantienen el mismo valor tanto en Inicio como en las aplicaciones.

Las variables de aplicación son aquellas cuyos valores dependen de la aplicación actual. Se utilizan en programación para representar las definiciones y configuración que realiza al trabajar con las aplicaciones de forma interactiva.

Las variables de usuario son variables exportadas desde un programa de usuario. Proporcionan uno o varios mecanismos que permiten que los programas se comuniquen con el resto de la calculadora o con otros programas. Cuando se exporta una variable de un programa, aparecerá entre las variables de usuario en el menú Vars., junto al programa que la ha exportado.

En este capítulo se tratan las variables de aplicación y de usuario. Para obtener más información sobre las variables de Inicio, consulte *Variables y gestión de memoria*.

Variables de aplicación

No se utilizan todas las variables de aplicación en todas las aplicaciones. S1fit, por ejemplo, solo se utiliza en la aplicación 2Var estadística. Sin embargo, la mayor parte de las variables se comparten entre las aplicaciones Función, Paramétrica, Polar, Secuencial, Soluc., 1Var estadística y 2Var estadística. Si una variable no está disponible en todas estas aplicaciones o si está disponible solo en otras aplicaciones, la lista de las aplicaciones donde puede utilizarse la variable aparece bajo el nombre de la variable.

En las siguientes secciones, se enumeran las variables de aplicación según la vista en que se utilizan.

Variables de la Vista gráfica

Axes

Activa y desactiva los ejes. En Configuración gráfica, active o desactive `EJES`.

O bien, en un programa, escriba:

0 ▶ `Axes` para activar los ejes (valor predeterminado).

1 ▶ `Axes` para desactivar los ejes.

Cursor

Establece el tipo de retículas. (Invertidas o parpadeantes resultan útiles si el fondo es sólido).

En Configuración gráfica, seleccione `Cursor`.

O bien, en un programa, escriba:

0 ▶ `CrossType` para retículas sólidas (valor predeterminado).

1 ▶ `CrossType` para invertir las retículas.

2 ▶ `TipoRetic` para retículas parpadeantes.

GridDots

Activa o desactiva la cuadrícula de puntos de fondo de la Vista gráfica.

En configuración gráfica, active o desactive `PUNTOS CUADR`.

O bien, en un programa, escriba:

`0 ▶ GridDots` para activar los puntos de cuadrícula (valor predeterminado).

`1 ▶ GridDots` para desactivar los puntos de cuadrícula.

GridLines

Activa o desactiva la cuadrícula de líneas de fondo de la Vista gráfica.

En Configuración gráfica, active o desactive `LÍNEAS CUADR`.

O bien, en un programa, escriba:

`0 ▶ GridLines` para activar las líneas de la cuadrícula (valor predeterminado).

`1 ▶ GridLines` para desactivar las líneas de la cuadrícula.

Hmin/Hmax
1Var estadística

Define los valores mínimos y máximos para las barras del histograma.

En Configuración gráfica para las estadísticas de una variable, establezca los valores para `HRNG`.

O bien, en un programa, escriba:

n_1 `▶ Hmin`

n_2 `▶ Hmax`

donde $n_1 < n_2$

Hwidth
1Var estadística

Establece el ancho de las barras del histograma.

En Configuración gráfica para las estadísticas de una variable, establezca un valor para `ANCHOHIST`.

O bien, en un programa, escriba:

n `▶ Hwidth`

Labels

Dibuja etiquetas en la Vista gráfica y muestra rangos X e Y.

En Configuración gráfica, active (o desactive) `Etiquetas`

O bien, en un programa, escriba:

`1` ▶ `Labels` para activar las etiquetas (valor predeterminado).

`0` ▶ `Labels` para desactivar las etiquetas.

Nmin/Nmax
Secuencial

Define los valores mínimo y máximo de la variable independiente.

Aparece como los campos `RNGN` en el formulario de entrada de Configuración gráfica. En Configuración gráfica, introduzca los valores de `RNGN`.

O bien, en un programa, escriba:

n_1 ▶ `Nmin`

n_2 ▶ `Nmax`

donde $n_1 < n_2$

Recenter

Vuelve a centrarse en la posición del cursor al hacer zoom.

En Gráfica-Zoom-Establecer factores, active o desactive `Volver a centrar`.

O bien, en un programa, escriba:

`0` ▶ `Recenter` para activar la operación de volver a centrar (valor predeterminado).

`1` ▶ `Recenter` para desactivar la operación de volver a centrar.

S1mark-S5mark
2Var estadística

Establece la marca que se utiliza en los gráficos de dispersión.

En Configuración gráfica para las estadísticas de dos variables, resalte una de `Marca S1... Marca S5` y seleccione una marca.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶ `S1mark`

donde n es 1,2,3,...5

SeqPlot
Secuencial

Le permite elegir tipos de gráficas de secuencia: Escalonada o Tela de araña.

En Configuración gráfica, seleccione `GRÁFSEC` y, a continuación, `Escalonada` o `Tela de araña`.

O bien, en un programa, escriba:

`0` ▶ `SeqPlot` para Escalonada.

`1` ▶ `SeqPlot` para Tela de araña.

θmin/θmáx
Polar

Establece los valores independientes mínimo y máximo.

Aparece como el campo `RNG` en el formulario de entrada de Configuración gráfica. En Configuración gráfica, introduzca los valores de `RNG`.

O bien, en un programa, escriba:

n_1 ▶ `θmin`

n_2 ▶ `θmax`

donde $n_1 < n_2$

θstep
Polar

Establece el tamaño del incremento de la variable independiente.

En Configuración gráfica, introduzca un valor para `INCR`.

O bien, en un programa, escriba:

n `θstep`▶

donde $n > 0$

Tmin/Tmax
Paramétrica

Establece los valores máximo y mínimo de la variable independiente.

Aparece como el campo `RNGT` en el formulario de entrada de Configuración gráfica. En Configuración gráfica, introduzca los valores de `RNGT`.

O bien, en un programa, escriba:

n_1 ▶ `Tmin`

n_2 ▶ `Tmax`

donde $n_1 < n_2$

Tstep
Paramétrica

Establece el tamaño del incremento de la variable independiente.

En Configuración gráfica, introduzca un valor para `INCRT`.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶ `Tstep`

donde $n > 0$

Xtick

Establece la distancia entre marcas de graduación del eje horizontal.

En Configuración gráfica, introduzca un valor para `MRCX`.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶ `Xtick` donde $n > 0$

Ytick

Establece la distancia entre las marcas de graduación del eje vertical.

En Configuración gráfica, introduzca un valor para `MRCY`.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶ `Ytick` donde $n > 0$

Xmin/Xmax

Establece los valores horizontales mínimo y máximo de la pantalla gráfica.

Aparece como los campos `RNGX` (rango horizontal) en el formulario de entrada de Configuración gráfica. En Configuración gráfica, introduzca los valores de `RNGX`.

O bien, en un programa, escriba:

n_1 ▶ `Xmin`

n_2 ▶ `Xmax`

donde $n_1 < n_2$

Ymin/Ymax

Establece los valores verticales mínimo y máximo de la pantalla gráfica.

Aparece como los campos `RNGY` (rango vertical) en el formulario de entrada de Configuración gráfica. En Configuración gráfica, introduzca los valores de `RNGY`.

O bien, en un programa, escriba:

n_1 ▶ `Ymin`

n_2 ▶ `Ymax`

donde $n_1 < n_2$

Xzoom

Establece el factor de zoom horizontal.

En Configuración gráfica (Plot Setup), pulse MENÚ y, a continuación, ZOOM. Desplácese a `Establecer factores`, selecciónelo y pulse OK. Introduzca el valor de `Zoom X` OK.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶ `Xzoom`

donde $n > 0$

El valor predeterminado es 4.

Yzoom

En Configuración gráfica (Plot Setup), pulse MENÚ y, a continuación, ZOOM. Desplácese a `Establecer factores`, selecciónelo y pulse OK. Introduzca el valor de `Zoom Y` y pulse OK.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶ `Yzoom`

El valor predeterminado es 4.

Variables de la Vista simbólica

AltHyp
Inferencia

Determina la hipótesis alternativa que se utiliza para una prueba de hipótesis. Seleccione una opción de la Vista simbólica.

O bien, en un programa, escriba:

0 ▶ `AltHyp` para $\mu < \mu_0$

1 ▶ `AltHyp` para $\mu > \mu_0$

2 ▶ `AltHyp` para $\mu \neq \mu_0$

E0...E9
Soluc.

Puede contener cualquier ecuación o expresión. La variable independiente se selecciona resaltándola en la Vista numérica.

Ejemplo:

```
X+Y*X-2=Y▶ E1
```

F0...F9
Función

Puede contener cualquier expresión. La variable independiente es `X`.

Ejemplo:

```
SEN(X)▶ F1
```

H1...H5
1Var estadística

Contiene los valores de datos de un análisis estadístico de una (1) variable. Por ejemplo, H1(n) devuelve el valor n-ésimo del conjunto de datos para el análisis H1.

H1Type...H5Type
1Var estadística

Establece el tipo de gráfica que se utiliza para representar de forma gráfica los análisis estadísticos H1 a H5. En Config. simbólica, especifique el tipo de gráfica en el campo para Tipo1, Tipo2, etc.

O bien, en un programa, almacene uno de los siguientes enteros constantes o nombres en las variables `H1Type`, `H2Type`, etc.

0 `Histograma` (valor predeterminado)

1 `Diagrama de caja`

2 `Probabilidad normal`

3 `Líneas`

4 `Barras`

5 `Pareto`

Ejemplo:

```
2▶H3Type
```

Method
Inferencia

Determina si la aplicación Inferencia se ha configurado para calcular los resultados de la prueba de hipótesis o intervalos de confianza.

O bien, en un programa, escriba:

0 ▶ `Method` para `Prueba de hipótesis`

1 ▶ `Method` para `Intervalo de confianza`

R0...R9
Polar

Puede contener cualquier expresión. La variable independiente es θ.

Ejemplo:

`2*SEN(2*θ)▶ R1`

S1...S5
2Var estadística

Contiene los valores de datos de un análisis estadístico de dos (2) variables. Por ejemplo, S1(n) devuelve el par de datos n-ésimo del conjunto de datos para el análisis S1. Sin ningún argumento, devuelve una lista que contiene el nombre de columna independiente, el nombre de columna dependiente y el número del tipo de ajuste.

S1Type...S5Type
2Var estadística

Establece el tipo de ajuste que utilizará la operación `AJST` al dibujar la línea de regresión. En la Vista de config. simbólica, especifique el ajuste en el campo para `Tipo1, Tipo2`, etc.

O bien, en un programa, almacene uno de los siguientes enteros constantes o nombres en una variable `S1Type,S2Type,` etc.

`0 Lineal`

`1 Logarítmico`

`2 Exponencial`

`3 Potencia`

`4 Exponente`

`5 Inverso`

`6 Logístico`

`7 Cuadrático`

`8 Cúbico`

`9 Cuártico`

`10 Definido por el usuario`

Ejemplo:

```
Cúbico ▶ S2type
```

O bien,

```
8 ▶ S2type
```

Type
Inferencia

Determina el tipo de prueba de hipótesis o intervalo de confianza. Depende del valor de la variable `Method`. Seleccione una opción de la Vista simbólica.

O bien, en un programa, almacene el número constante de la lista que aparece a continuación en la variable Type. Con `Method=0`, los valores de las constantes y sus significados son los siguientes:

`0 Prueba Z:1` μ

`1 Prueba Z:` $\mu_1 - \mu_2$

`2 Prueba Z:1` π

`3 Prueba Z:` $\pi_1 - \pi_2$

`4 Prueba T:1` μ

`5 Prueba T:` $\mu_1 - \mu_2$

Con `Method=1`, las constantes y sus significados son:

`0 Int. Z:1` μ

`1 Int. Z:` $\mu_1 - \mu_2$

`2 Int. Z:1` π

`3 Int. Z:` $\pi_1 - \pi_2$

`4 Int. T:1` μ

`5 Int. T:` $\mu_1 - \mu_2$

X0, Y0...X9,Y9
Paramétrica

Puede contener cualquier expresión. La variable independiente es T.

Ejemplo:

```
SEN(4*T)▶ Y1;2*SEN(6*T)▶ X1
```

U0...U9
Secuencial

Puede contener cualquier expresión. La variable independiente es N.

Ejemplo:

```
RECURSE (U,U(N-1)*N,1,2) ▶ U1
```

Variables de la Vista numérica

C0...C9
2Var estadística

C0 a C9, para columnas de datos. Puede contener listas.

Introduzca datos en la Vista numérica.

O bien, en un programa, escriba:

```
LIST ▶ Cn
```

donde $n = 0$, 1, 2, 3 ... 9 y `LIST` puede ser una lista o el nombre de una lista.

D0...D9
1Var estadística

D0 hasta D9, para columnas de datos. Puede contener listas.

Introduzca datos en la Vista numérica.

O bien, en un programa, escriba:

```
LIST ▶ Dn
```

donde $n = 0$, 1, 2, 3 ... 9 y `LIST` puede ser una lista o el nombre de una lista.

NumIndep
Función
Paramétrica
Polar
Secuencial

Especifica la lista de valores independientes que debe usar `Generar su propia tabla`. Introduzca sus valores uno a uno en la Vista numérica.

O bien, en un programa, escriba:

```
LIST ▶ NumIndep
```

`List` puede ser una lista o el nombre de una lista.

NumStart
Función
Paramétrica
Polar
Secuencial

Establece el valor inicial de una tabla en la Vista numérica.

En Configuración numérica, introduzca un valor para `NÚMERO INICIAL`.

O bien, en un programa, escriba:

```
n ▶ NumStart
```

NumStep
Función
Paramétrica
Polar
Secuencial

Establece el valor de incremento de una variable independiente en la Vista numérica.

En Configuración numérica, introduzca un valor para `NÚM. INCREM`.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶ `NumStep`

donde $n > 0$

NumType
Función
Paramétrica
Polar
Secuencial

Establece el formato de tabla.

En Configuración numérica, escriba `0` o `1`.

O bien, en un programa, escriba:

`0` ▶ `NumType`: para `Automática` (valor predeterminado).

`1` ▶ `NumType` para `Generar su propio`.

NumZoom
Función
Paramétrica
Polar
Secuencial

Establece el factor de zoom en la Vista numérica.

En Configuración numérica, escriba un valor para `NÚM. ZOOM`.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶ `NumZoom`

donde $n > 0$

Variables de la aplicación Inferencia

La aplicación Inferencia utiliza las siguientes variables. Corresponden a los campos de la Vista numérica de la aplicación Inferencia. El conjunto de variables mostrado en esta vista depende de la prueba de hipótesis o del intervalo de confianza seleccionados en la Vista simbólica.

Alpha

Establece el nivel alfa para la prueba de hipótesis. Desde la Vista numérica, establezca el valor de `Alpha`.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶ `Alpha`

donde $0 < n < 1$

Conf

Establece el nivel de confianza para el intervalo de confianza. Desde la Vista numérica, establezca el valor de `Conf`.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶ `Conf`

donde $0 < n < 1$

Mean1

Establece el valor del promedio de una muestra para una prueba de hipótesis o intervalo de confianza de un (1) promedio. Para una prueba o intervalo de dos promedios, establece el valor del promedio de la primera muestra. Desde la Vista numérica, establezca el valor de `Mean1`.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶ `Mean1`

Mean2

Para una prueba o intervalo de dos promedios, establece el valor del promedio de la segunda muestra. Desde la Vista numérica, establezca el valor de `Mean2`.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶ `Mean2`

Las siguientes variables se utilizan para establecer la prueba de la hipótesis o los cálculos del intervalo de confianza en la aplicación Inferencia.

$\mu 0$

Establece el valor asumido de promedio de la población para un texto de hipótesis. Desde la Vista numérica, establezca el valor de $\mu 0$.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶ $\mu 0$

donde $0 < \mu 0 < 1$

n1

Establece el tamaño de la muestra para una prueba de hipótesis o intervalo de confianza. Para una prueba o intervalo que implica la diferencia de dos promedios o proporciones, establece el tamaño de la primera muestra. Desde la Vista numérica, establezca el valor de `n1`.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶ `n1`

n2

Para una prueba o intervalo que implica la diferencia de dos promedios o proporciones, establece el tamaño de la segunda muestra. Desde la Vista numérica, establezca el valor de `n2`.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶ `n2`

$\pi 0$

Establece la proporción de éxitos en la prueba Z de una proporción. Desde la Vista numérica, establezca el valor de $\pi 0$.

O bien, en un programa, escriba:

$n \blacktriangleright \pi 0$

donde $0 < \pi 0 < 1$

Pooled

Determina si las muestras deben agruparse o no para pruebas o intervalos mediante la distribución T de Student con dos promedios. Desde la Vista numérica, establezca el valor de `Pooled`.

O bien, en un programa, escriba:

`0` ▶ `Pooled` para no agrupados (valor predeterminado).

`1` ▶ `Pooled` para agrupados.

s1

Establece la desviación estándar de una muestra para una prueba de hipótesis o intervalo de confianza. Para una prueba o intervalo que implique la diferencia de dos promedios o dos proporciones, establece la desviación estándar de la primera muestra. Desde la Vista numérica, establezca el valor de `s1`.

O bien, en un programa, escriba:

$n \blacktriangleright$ `s1`

s2

Para una prueba o intervalo que implique la diferencia de dos promedios o dos proporciones, establece la desviación estándar de la segunda muestra. Desde la Vista numérica, establezca el valor de `s2`.

O bien, en un programa, escriba:

$n \blacktriangleright$ `s2`

$\sigma 1$

Establece la desviación estándar de la población para una prueba de hipótesis o intervalo de confianza. Para una prueba o intervalo que implique la diferencia de dos promedios o dos proporciones, establece la desviación estándar de la población de la primera muestra. Desde la Vista numérica, establezca el valor de $\sigma 1$.

O bien, en un programa, escriba:

$n \blacktriangleright \sigma 1$

σ2

Para una prueba o intervalo que implique la diferencia de dos promedios o dos proporciones, establece la desviación estándar de la población de la segunda muestra. Desde la Vista numérica, establezca el valor de σ2.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶ σ2

x1

Establece el número de éxitos de una prueba de hipótesis o intervalo de confianza de una proporción. Para una prueba o intervalo que implica la diferencia de dos proporciones, establece el número de éxitos de la primera muestra. Desde la Vista numérica, establezca el valor de x1.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶ x1

x2

Para una prueba o intervalo que implica la diferencia de dos proporciones, establece el número de éxitos de la segunda muestra. Desde la Vista numérica, establezca el valor de x2.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶ x2

Variables de la aplicación Finanzas

La aplicación Finanzas utiliza las siguientes variables. Corresponden a los campos de la Vista numérica de la aplicación Finanzas.

CPYR

Periodos capitalizables por año. Establece el número de periodos capitalizables por año para un cálculo de flujo de caja. Desde la Vista numérica de la aplicación Finanzas, introduzca un valor para C/AÑO.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶CPYR

donde $n > 0$

END

Determina si el interés es compuesto al principio o al final del periodo utilizado para el cálculo. Desde la Vista numérica de la aplicación Finanzas, active o desactive `FINAL`.

O bien, en un programa, escriba:

`1▶END` para interés compuesto al final del periodo (valor predeterminado)

`0▶END` para interés compuesto al principio del periodo

FV

Valor futuro. Establece el valor futuro de una inversión. Desde la Vista numérica de la aplicación Finanzas, introduzca un valor para `VF`.

O bien, en un programa, escriba:

n `▶FV`

Nota: los valores positivos representan los dividendos de una inversión o préstamo.

IPYR

Interés anual. Establece la tasa de interés anual de un flujo de caja. Desde la Vista numérica de la aplicación Finanzas, introduzca un valor para `I%AÑO`.

O bien, en un programa, escriba:

n `▶IPYR`

donde $n > 0$

NbPmt

Número de pagos. Establece el número de pagos de un flujo de caja. Desde la Vista numérica de la aplicación Finanzas, introduzca un valor para `N`.

O bien, en un programa, escriba:

n `▶NbPmt`

donde $n > 0$

PMT

Valor de pago. Establece el valor de cada pago en un flujo de caja. Desde la Vista numérica de la aplicación Finanzas, introduzca un valor para `PAGO`.

O bien, en un programa, escriba:

n `▶PMT`

Tenga en cuenta que los valores de pago son negativos si se está realizando el pago y positivos si se recibe el pago.

PPYR

Pagos por año. Establece el número de pagos por año para un cálculo de flujo de caja. Desde la Vista numérica de la aplicación Finanzas, introduzca un valor para `P/AÑO`.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶`PPYR`

donde $n > 0$

PV

Valor actual. Establece el valor actual de una inversión. Desde la Vista numérica de la aplicación Finanzas, introduzca un valor para `VA`.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶`PV`

Nota: los valores negativos representan una inversión o un préstamo.

GSize

Tamaño de grupo. Establece el tamaño de cada grupo para la tabla de amortización. Desde la Vista numérica de la aplicación Finanzas, introduzca un valor para `Tamaño de grupo`.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶`GSize`

Variables de la aplicación Solucion. lineal

Las siguientes variables se utilizan en la aplicación Solucion. lineal. Corresponden a los campos de la Vista numérica de la aplicación.

LSystem

Contiene una matriz 2 × 3 o 3 × 4 que representa un sistema lineal 2 × 2 o 3 × 3. Desde la Vista numérica de la aplicación Solucion. lineal, introduzca los coeficientes y las constantes del sistema lineal.

O bien, en un programa, escriba:

`matriz`▶`LSystem`

donde `matriz` corresponde a una matriz o al nombre de una de las variables de matriz M0-M9.

Size

Contiene el tamaño del sistema lineal. Desde la Vista numérica de la aplicación Solucion. lineal, pulse 2X2 o 3X3.

O bien, desde un programa, escriba:

2▶`Size`: para un sistema lineal 2 x 2

3▶`Size`: para un sistema lineal 3 x 3

Variables de la aplicación Soluc. de triáng.

Las siguientes variables se utilizan en la aplicación Soluc. de triáng. Corresponden a los campos de la Vista numérica de la aplicación.

SideA

Longitud del lado A. Establece la longitud del lado opuesto al ángulo A. Desde la Vista numérica de Soluc. de triáng. introduzca un valor positivo para A.

O bien, en un programa, escriba:

n▶`SideA`

donde $n > 0$

SideB

Longitud del lado B. Establece la longitud del lado opuesto al ángulo B. Desde la Vista numérica de Soluc. de triáng. introduzca un valor positivo para B.

O bien, en un programa, escriba:

n▶`SideB`

donde $n > 0$

SideC

Longitud del lado C. Establece la longitud del lado opuesto al ángulo C. Desde la Vista numérica de Soluc. de triáng. introduzca un valor positivo para C.

O bien, en un programa, escriba:

n▶`SideC`

donde $n > 0$

AngleA

Medida del ángulo A. Establece la medida del ángulo α. El valor de esta variable se interpretará de acuerdo con la configuración de modo de ángulo (`Grados` o `Radianes`). Desde la Vista numérica de Soluc. de triáng. introduzca un valor positivo para Ángulo. α

O bien, en un programa, escriba:

n▶`AngleA`

donde $n > 0$

AngleB

Medida del ángulo B. Establece la medida del ángulo β. El valor de esta variable se interpretará de acuerdo con la configuración de modo de ángulo (`Grados` o `Radianes`). Desde la Vista numérica de Soluc. de triáng. introduzca un valor positivo para Ángulo β.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶`AngleB`

donde $n > 0$

AngleC

Medida del ángulo C. Establece la medida del ángulo δ. El valor de esta variable se interpretará de acuerdo con la configuración de modo de ángulo (`Grados` o `Radianes`). Desde la Vista numérica de Soluc. de triáng. introduzca un valor positivo para Ángulo δ.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶`AngleC`

donde $n > 0$

RECT

Corresponde al estado de RECT en la Vista numérica de la aplicación Soluc. de triáng. Determina si debe utilizarse un solucionador de triángulos rectángulos o general. Desde la Vista del solucionador de triángulos, pulse RECT.

O bien, en un programa, escriba:

`0`▶`RECT` para el solucionador de triángulos general

`1`▶`RECT` para el solucionador de triángulos rectángulos

Variables de Modos

Las siguientes variables se encuentran en el formulario de introducción de Modos de Inicio. Todas ellas pueden sobrescribirse en la configuración simbólica de una aplicación.

Ans

Contiene el último resultado calculado en la vista de Inicio.

HAngle

Establece el formato del ángulo para la vista de Inicio. En la vista Modos, seleccione `Grados` o `Radianes` para la medición de ángulos. O bien, en un programa, escriba:

`0` ▶ `HAngle` para Grados.

`1` ▶ `HAngle` para Radianes.

HDigits

Establece el número de dígitos para un formato numérico distinto al estándar en la vista de Inicio. En la vista Modos, introduzca un valor en el segundo campo de Formato de núm.

O bien, en un programa, escriba:

n ▶ `HDigits`, donde $0 < n < 11$.

HFormat

Establece el formato de visualización numérica utilizado en la vista de Inicio. En la vista Modos, seleccione `Estándar`, `Fijo`, `Científico` o `Ingeniería` en el campo `Formato de núm`.

O bien, en un programa, almacene uno de los siguientes números constantes (o su nombre) en la variable `HFormat`:

```
0: Estándar
1: Fijos
2: Científica
3: Ingeniería
```

HComplex

Establece el modo de número complejo para la vista de Inicio. En Modos, active o desactive el campo `Complejo`. O bien, en un programa, escriba:

0 ▶ `HComplex` para DESACTIV.

1 ▶ `HComplex`: para ACTIV.

Language

Establece el idioma. En Modos, seleccione un idioma para el campo `Idioma`.

O bien, en un programa, almacene uno de los siguientes números contantes en la variable Language:

```
1: Inglés
2: Chino
3: Francés
4: Alemán
5: Español
6: Neerlandés
7: Italiano
```

Las siguientes variables se encuentran en la configuración simbólica de una aplicación. Pueden utilizarse para sobrescribir el valor de la variable correspondiente en los modos de Inicio.

AAngle

Establece el modo de ángulo.

En Config. simbólica, seleccione `Sistema`, `Grados` o `Radianes` para la medición de los ángulos. `Sistema` (valor predeterminado) obligará a que la medición del ángulo concuerde con la existente en Modos.

O bien, en un programa, escriba:

`0` ▶ `AAngle`: para Sistema (valor predeterminado).

`1` ▶ `AAngle` para Grados.

`2` ▶ `AAngle` para Radianes.

AComplex

Establece el modo de número complejo.

En Config. simbólica, seleccione `Sistema`, `ACTIV.` o `DESACTIV`. Sistema (valor predeterminado) obligará a que esta configuración concuerde con la configuración correspondiente de Modos de Inicio.

O bien, en un programa, escriba:

`0` ▶ `AComplex` para Sistema (valor predeterminado).

`1` ▶ `AComplex` para ACTIV.

`2` ▶ `AComplex` para DESACTIV.

ADigits

Define el número de decimales que se utilizará para el formato numérico `Fijo` en la Config. simbólica de la aplicación. Afecta a los resultados en la vista de Inicio.

En Config. simbólica, introduzca un valor en el segundo campo de `Formato de núm.`

O bien, en un programa, escriba:

n ▶ `ADigits`

donde $0 < n < 11$

AFormat

Define el formato de visualización de los números que se utiliza para su visualización en la vista de Inicio y para etiquetar ejes en la Vista gráfica.

En Config. simbólica, seleccione `Estándar`, `Fijo`, `Científico` o `Ingeniería` en el campo Formato de núm.

O bien, en un programa, almacene el número constante (o su nombre) en la variable `AFormat`.

```
0: Sistema
1: Estándar
2: Fijo
3: Científico
4: Ingeniería
```

Ejemplo:

```
Científico ▶ AFormat
```

O bien,

```
3 ▶ AFormat
```

Variables de resultados

Estas variables se encuentran en distintas vistas. Capturan los resultados de los cálculos, como aquellos que se realizan cuando se pulsa la tecla de menú ESTAD en la Vista numérica de 1Var estadística.

Las siguientes variables de resultados almacenan los cálculos de la aplicación Función. Almacenan los resultados de los comandos del menú FUNC. de la Vista gráfica.

Area

Contiene el último valor encontrado por la función `Signed area` en el menú Gráf.-FUNC.

Extremum

Contiene el último valor encontrado por la operación `Extremum` en el menú Gráf.-FUNC.

Isect

Contiene el último valor encontrado por la función `Intersection` en el menú Gráf.-FUNC.

Root

Contiene el último valor encontrado por la función `Root` en el menú Gráf.-FUNC.

Slope	Contiene el último valor encontrado por la función `Slope` en el menú Gráf.-FUNC.
	La siguiente variable de resultados almacena los cálculos de la aplicación Solucion. lineal. Estos cálculos corresponden a la solución de un sistema lineal de 2 x 2 o 3 x 3.
LSolution	Contiene un vector con la última solución encontrada por la aplicación Solucion. lineal o por la función de aplicación `LSolution`.
	Las siguientes variables de resultados almacenan los cálculos de la aplicación 1Var estadística. Estos cálculos se realizan al pulsar ESTAD en la Vista numérica o al ejecutar el comando `Do1VarStats`.
NbItem	Contiene el número de puntos de datos en el análisis de 1 variable actual (`H1-H5`).
Min	Contiene el valor mínimo de los datos definidos en el análisis de 1 variable actual (`H1-H5`).
Q1	Contiene el valor del primer cuartil del análisis de una (1) variable actual (`H1-H5`).
Med	Contiene la mediana del análisis de una (1) variable actual (`H1-H5`).
Q3	Contiene el valor del tercer cuartil del análisis de una (1) variable actual (`H1-H5`).
Max	Contiene el valor máximo del análisis de una (1) variable (`H1-H5`).
ΣX	Contiene la suma de los datos definidos en el análisis de una (1) variable actual (`H1-H5`).
ΣX2	Contiene la suma de los cuadrados del conjunto de datos del análisis de una (1) variable actual (`H1-H5`).
MeanX	Contiene el promedio de los datos definidos en el análisis de una (1) variable actual (`H1-H5`).
sX	Contiene la desviación estándar de muestra del conjunto de datos del análisis de una (1) variable actual (`H1-H5`).
σX	Contiene la desviación estándar de la población del conjunto de datos del análisis de una (1) variable actual (`H1-H5`).

serrX	Contiene el error estándar del conjunto de datos del análisis de una (1) variable actual (`H1-H5`).
	Las siguientes variables de resultados almacenan los cálculos de la aplicación 2Var estadística. Estos cálculos se realizan al pulsar ESTAD en la Vista numérica o al ejecutar el comando `Do2VarStats`.
NbItem	Contiene el número de puntos de datos en el análisis de dos (2) variables actual (`S1-S5`).
Corr	Contiene el coeficiente de correlación del último cálculo de resúmenes de estadísticas. Este valor se basa solo en el ajuste lineal, independientemente del tipo de ajuste elegido.
CoefDet	Contiene el coeficiente de determinación del último cálculo de resúmenes de estadísticas. Este valor se basa en el tipo de ajuste elegido.
sCov	Contiene la covarianza de muestra del análisis estadístico de dos (2) variables actual (`S1-S5`).
σCov	Contiene la covarianza de la población del análisis estadístico de dos (2) variables actual (`S1-S5`).
ΣXY	Contiene la suma de los productos de X·Y para el análisis estadístico de dos (2) variables actual (`S1-S5`).
MeanX	Contiene el promedio de los valores independientes (X) del análisis estadístico de dos (2) variables actual (`S1-S5`).
ΣX	Contiene la suma de los valores independientes (X) del análisis estadístico de dos (2) variables actual (`S1-S5`).
ΣX2	Contiene la suma de los cuadrados de los valores independientes (X) del análisis de dos (2) variables actual (`S1-S5`).
sX	Contiene la desviación estándar de muestra de los valores independientes (X) del análisis estadístico de dos (2) variables actual (`S1-S5`).
σX	Contiene la desviación estándar de la población de los valores independientes (X) del análisis estadístico de dos (2) variables actual (`S1-S5`).
serrX	Contiene el error estándar de los valores independientes (X) del análisis estadístico de dos (2) variables actual (`S1-S5`).

MeanY	Contiene el promedio de los valores dependientes (Y) del análisis estadístico de dos (2) variables actual (`S1–S5`).
ΣY	Contiene la suma de los valores dependiente (Y) del análisis estadístico de dos (2) variables actual (`S1–S5`).
ΣY2	Contiene la suma de los cuadrados de los valores dependientes (Y) del análisis estadístico de dos (2) variables actual (`S1–S5`).
sY	Contiene la desviación estándar de muestra de los valores dependientes (Y) del análisis estadístico de dos (2) variables actual (`S1–S5`).
σY	Contiene la desviación estándar de la población de los valores dependientes (Y) del análisis estadístico de dos (2) variables actual (`S1–S5`).
serrY	Contiene el error estándar de los valores dependientes (Y) del análisis estadístico de dos (2) variables actual (`S1–S5`).
	Las siguientes variables de resultados almacenan los cálculos de la aplicación Inferencia. Estos cálculos se realizan al pulsar CALC en la Vista numérica.
CritScore	Contiene el valor de la distribución Z- o T- asociada al valor α de entrada.
CritVal1	Contiene el valor crítico inferior de la variable experimental asociada al valor `TestScore` negativo calculado a partir del nivel α de entrada.
CritVal2	Contiene el valor crítico superior de la variable experimental asociada al valor `TestScore` positivo calculado a partir del nivel α de entrada.
DF	Contiene los grados de libertad para las pruebas T.
Prob	Contiene la probabilidad asociada al valor de `TestScore`.
Resultado	Para pruebas de hipótesis, contiene 0 o 1 para indicar rechazo o no rechazar la hipótesis nula.
TestScore	Contiene el valor de distribución Z o T calculado a partir de la prueba de hipótesis o intervalo de confianza.
TestValue	Contiene el valor de la variable experimental asociada con `TestScore`.

Funciones de apl.

Las funciones de aplicación las utilizan varias aplicaciones de HP para realizar cálculos comunes. Por ejemplo, en la aplicación Función, el menú FUNC. de la Vista gráfica tiene una función denominada SLOPE que calcula la pendiente de una función determinada en un punto definido. Puede utilizarse la función SLOPE desde la vista de Inicio, desde un programa, etc., para obtener los mismos resultados que si estuviera en la Vista gráfica de la aplicación Función. Las funciones de aplicación pueden utilizarse para obtener los mismos resultados en un programa, en la vista de Inicio o en cualquier otro punto, igual que si estuviera en la aplicación. Las funciones de aplicación descritas en esta sección se agrupan por aplicación.

Funciones de la aplicación Función

Las funciones de la aplicación Función ofrecen la misma funcionalidad que la que proporciona la Vista gráfica de dicha aplicación, bajo el menú FUNC. Todas estas operaciones se utilizan con funciones. Las funciones pueden ser expresiones de X o los nombres de las variables F0 a F9 de la aplicación Función.

AREA

Área situada bajo una curva o entre curvas. Busca el área firmada bajo una función o entre dos funciones. Busca el área bajo la función Fn o bajo la función Fn y sobre la función Fm, del valor inferior de X al valor superior de X.

AREA(*Fn*, [*Fm*,] *inferior, superior*)

Ejemplo:

AREA(-X, X^2-2, -2, 1) devuelve 4,5

EXTREMUM

Extremo de una función. Busca el extremo (si existe) de la función Fn más cercano al valor supuesto de X.

EXTREMUM(*Fn, supuesto*)

Ejemplo:

EXTREMUM(X^2-X-2, 0) devuelve 0,5

ISECT

Intersección de dos funciones. Busca la intersección (si existe) de las funciones Fn y Fm más cercana al valor supuesto X.

ISECT(*Fn, Fm, supuesto*)

Ejemplo:

ISECT(X, 3-X,2) devuelve 1,5

ROOT

Raíz de una función. Busca la raíz de la función Fn (si existe) más cercana al valor supuesto de X.

ROOT(*Fn, supuesto*)

Ejemplo:

ROOT(3-X^2, 2) devuelve 1,732...

SLOPE

Pendiente de una función. Devuelve la pendiente de la función Fn para el valor X (si existe).

SLOPE(*Fn, valor*)

Ejemplo:

SLOPE(3-X^2, 2) devuelve -4

Funciones de la aplicación Soluc.

La aplicación Soluc. tiene una función única que resuelve una ecuación o expresión determinada para una de sus variables. *En* puede ser una ecuación o una expresión, o bien el nombre de una de las variables simbólicas de cálculo, E0-E9.

SOLVE

Solucionar. Resuelve una ecuación para una de sus variables. Resuelve la ecuación *En* para la variable *var*, utilizando el valor de *supuesto* como valor inicial de la variable *var*. Si *En* es una expresión, devuelve el valor de la variable *var* que iguala la expresión a cero.

SOLVE(*En, var, supuesto*)

Ejemplo:

SOLVE(X^2-X-2, X, 3) devuelve 2

Esta función también devuelve un entero indicativo del tipo de solución encontrada, como se indica a continuación:

0: se ha encontrado una solución exacta.

1: se ha encontrado una solución aproximada.

2: se ha encontrado un extremo lo más próximo a una solución posible.

3: no se ha encontrado una solución, una aproximación ni un extremo.

Consulte el capítulo *Aplicación Soluc.* para obtener más detalles sobre los tipos de soluciones que devuelve esta función.

Funciones de la aplicación 1Var estadística

La aplicación 1Var estadística tiene 3 funciones diseñadas para que funcionen conjuntamente con el fin de calcular resúmenes de estadísticas basados en uno de los análisis estadísticos (H1–H5) definidos en la Vista simbólica de la aplicación 1Var estadística.

Do1VStats

Do1: estadística de variable. Efectúa los mismos cálculos que cuando se pulsa ESTAD en la Vista numérica de la aplicación 1Var estadística y guarda los resultados en las variables de resultados de 1Var estadística correspondientes. *Hn* debe corresponder a una de las variables H1–H5 de la Vista simbólica de la aplicación 1Var estadística.

Do1VStats*(Hn)*

SETFREQ

Establecer frecuencia. Establece la frecuencia de uno de los análisis estadísticos (H1–H5) definidos en la Vista simbólica de la aplicación 1Var estadística. La frecuencia puede ser una de las variables de columna D0–D9 o cualquier número entero positivo. *Hn* debe corresponder a una de las variables H1–H5 de la Vista simbólica de la aplicación 1Var estadística. Si se utiliza, *Dn* debe ser una de las variables de columna D0–D9; de lo contrario, *valor* debe ser un entero positivo.

SETFREQ(*Hn, Dn*)

O bien,

SETFREQ(*Hn, valor*)

SETSAMPLE

Establecer datos de muestra. Establece los datos de muestra de uno de los análisis estadísticos (H1–H5) definidos en la Vista simbólica de la aplicación 1Var estadística. Establece la columna de datos en una de las variables de columna D0–D9 para uno de los análisis estadísticos H1–H5.

SETSAMPLE(*Hn, Dn*)

Funciones de la aplicación 2Var estadística

La aplicación 2Var estadística tiene una serie de funciones. Algunas se han diseñado para calcular resúmenes de estadísticas basados en uno de los análisis estadísticos (`S1-S5`) definidos en la Vista simbólica de la aplicación 2Var estadística. Otras predicen valores de X e Y según el ajuste especificado en uno de los análisis.

Do2VStats

Do2:estadística de variable. Efectúa los mismos cálculos que cuando se pulsa ESTAD en la Vista numérica de la aplicación 2Var estadística y guarda los resultados en las variables de resultados de 2Var estadística correspondientes. Sn debe corresponder a una de las variables `S1-S5` de la Vista simbólica de la aplicación 2Var estadística.

`Do2VStats`(*Sn*)

PredX

Predecir X. Utiliza el ajuste del primer análisis activo (`S1-S5`) encontrado para predecir un valor X dado el valor Y.

`PredX`(*valor*)

PredY

Predecir Y. Utiliza el ajuste del primer análisis activo (`S1-S5`) encontrado para predecir un valor Y dado el valor X.

`PredY`(*valor*)

Resid

Residuales. Calcula una lista de residuales en función de la base de datos de columna y un ajuste definido en la Vista simbólica a través de S1-S5.

`Resid(`*Sn*`)` o `Resid()`

Resid() busca el primer análisis definido en la Vista simbólica (S1-S5).

SetDepend

Establecer columna dependiente. Establece la columna dependiente para uno de los análisis estadísticos `S1-S5` en una de las variables de columna `C0-C9`.

`SetDepend`(*Sn, Cn*)

SetIndep

Establecer columna independiente. Establece la columna independiente para uno de los análisis estadísticos S1-S5 en una de las variables de columna `C0-C9`.

`SetIndep`(*Sn, Cn*)

Funciones de la aplicación Inferencia

La aplicación Inferencia tiene una función única que devuelve los mismos resultados que al pulsar CALC en la Vista numérica de la aplicación Inferencia. Los resultados dependen del contenido de las variables de Inferencia `Method`, `Type` e `AltHyp`.

DoInference

Calcula el intervalo de confianza o la prueba de hipótesis. Efectúa los mismos cálculos que cuando se pulsa CALC en la Vista numérica de la aplicación Inferencia y guarda los resultados en las variables de resultados de la aplicación Inferencia correspondientes.

`DoInference`()

Funciones de la aplicación Finanzas

La aplicación Finanzas utiliza un conjunto de funciones en el que todas ellas hacen referencia al mismo conjunto de variables de dicha aplicación. Hay 5 variables TVM principales, 4 de las cuales son obligatorias para cada una de estas funciones (excepto `DoFinance`). Hay otras 3 variables opcionales que tienen valores predeterminados. Estas variables aparecen como argumentos de las funciones de la aplicación Finanzas en el siguiente orden:

- `NbPmt`: número de pagos
- `IPYR`: tasa de interés anual
- `PV`: valor actual de la inversión o del préstamo
- `PMTV`: valor de pago
- `FV`: valor futuro de la inversión o préstamo
- `PPYR`: número de pagos por año (12 de forma predeterminada)
- `CPYR`: número de periodos capitalizables por año (12 de forma predeterminada)
- `END`: pagos realizados al final del periodo

Los argumentos `PPYR`, `CPYR` y `END` son opcionales; si no se facilitan, `PPYR`=12, `CPYR`=`PPYR` y `END`=1.

CalcFV

Calcula el valor futuro de una inversión o un préstamo.

`CalcFV`(*NbPmt, IPYR, PV, PMTV*[,*PPYR, CPYR, END*]

CalcIPYR

Calcula la tasa de interés anual de una inversión o un préstamo.

`CalcIPYR`(*NbPmt, PV, PMTV, FV*[,*PPYR, CPYR, END*])

CalcNbPmt

Calcula el número de pagos de una inversión o un préstamo.

`CalcNbPmt`(*IPYR, PV, PMTV, FV*[,*PPYR, CPYR, END*])

CalcPMTV

Calcula el valor de un pago de una inversión o un préstamo.

`CalcPMTV`(*NbPmt, IPYR, PV, FV*[,*PPYR, CPYR, END*])

CalcPV

Calcula el valor actual de una inversión o un préstamo.

`CalcPV`(*NbPmt, IPYR, PMTV, FV*[,*PPYR, CPYR, END*])

DoFinance

Calcular resultados de TVM. Resuelve un problema de TVM para la variable *TVMVar*. La variable debe ser una de la Vista numérica de la aplicación Finanzas. Efectúa el mismo cálculo que al pulsar SOLUC. en la Vista numérica de la aplicación Finanzas con *TVMVar* resaltado.

`DoFinance`(*TVMVar*)

Ejemplo:

`DoFinance`(`FV`) devuelve el valor futuro de una inversión del mismo modo que al pulsar SOLUC. en la Vista numérica de la aplicación Finanzas con el campo `VF` resaltado.

Funciones de la aplicación Solucion. lineal

La aplicación Solucion. lineal tiene 3 funciones que ofrecen flexibilidad al usuario para resolver los sistemas de ecuaciones lineales 2 x 2 o 3 x 3.

Solve2x2

Resuelve un sistema lineal de ecuaciones 2 x 2.

`Solve2x2`(*a, b, c, d, e, f*)

Resuelve el sistema lineal representado por:

$$\begin{cases} ax+by=c \\ dx+ey=f \end{cases}$$

Solve3x3

Resuelve un sistema lineal de ecuaciones 3 x 3.

`Solve3x3`(*a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l*)

Resuelve el sistema lineal representado por:

$$\begin{cases} ax+by+cz=d \\ ex+fy+gz=h \\ ix+jy+kz=l \end{cases}$$

LinSolve

Cálculo del sistema lineal. Calcula el sistema lineal 2 × 2 o 3 × 3 representado por la matriz.

`LinSolve`(*matriz*)

Ejemplo:

`LinSolve`([[`A, B, C`], [`D, E,F`]]) resuelve el sistema lineal:

$$\begin{cases} ax + by = c \\ dx + ey = f \end{cases}$$

Funciones de la aplicación Soluc. de triáng.

La aplicación Soluc. de triáng. cuenta con un grupo de funciones que permiten calcular un triángulo completo a partir de tres partes consecutivas de este. Los nombres de estos comandos utilizan A para referirse a un ángulo y L para referirse a la longitud de un lado. Para utilizar estos comandos, introduzca tres valores en el orden especificado por el nombre del comando. Estos comandos devuelven una lista de 6 elementos, formada por los tres argumentos introducidos y los tres valores desconocidos (longitudes de lados y medidas de ángulos).

AAS

AAS utiliza la medida de dos ángulos y la longitud del lado no incluido para calcular la medida del tercer ángulo y la longitud de los otros dos lados. Devuelve los 6 valores.

`AAS`(*ángulo, ángulo, lado*)

ASA

ASA utiliza la medida de dos ángulos y la longitud del lado incluido para calcular la medida del tercer ángulo y la longitud de los otros dos lados. Devuelve los 6 valores.

`ASA`(*ángulo, lado, ángulo*)

SAS

SAS utiliza la longitud de los dos lados y la medida del ángulo incluido para calcular la longitud del tercer lado y la medida de los otros dos ángulos. Devuelve los 6 valores.

`SAS`(*lado, ángulo, lado*)

SSA

SSA utiliza la longitud de dos lados y la medida de un ángulo no incluido para calcular la longitud del tercer lado y la medida de los otros dos ángulos. Devuelve los 6 valores.

`SSA`(*lado, lado, ángulo*)

SSS

SSS Utiliza la longitud de los tres lados de un triángulo para calcular la medida de los tres ángulos.

`SSS`(*lado, lado, lado*)

DoSolve

Resuelve el problema actual de la aplicación Soluc. de triáng. Para resolver el problema, la aplicación Soluc. de triáng. debe tener suficientes datos; es decir, debe haber al menos tres valores y uno de ellos debe ser una longitud de lado.

`DoSolve`()

Ejemplo:

En el modo Grados, `SAS`(*2, 90, 2*) devuelve { 45, 2.82…,45}.

En el caso indeterminado `AAS` donde pueden existir dos soluciones, `AAS` puede devolver una lista de ambas listas que contiene ambos resultados.

Funciones de aplicación comunes

Además de las funciones específicas de cada aplicación, existen dos funciones comunes a todas las aplicaciones:

- Función
- Soluc.
- 1Var estadística
- 2Var estadística
- Paramétrica
- Polar
- Secuencial

CHECK

Comprueba la variable de Vista simbólica `Symbn`. `Symbn` puede ser cualquiera de las siguientes:

- `F0-F9` para la aplicación Función
- `E0-E9` para la aplicación Soluc.
- `H1-H5` para la aplicación 1Var estadística
- `S1-S5` para la aplicación 2Var estadística
- `X0/Yo-X9/Y9` para la aplicación Paramétrica
- `R0-R9` para la aplicación Polar
- `U0-U9` para la aplicación Secuencial

`CHECK`(*Symbn*)

Ejemplo:

`CHECK`(`F1`) activa la variable F1 de la Vista simbólica de la aplicación Función. El resultado es que F1(X) se dibuja en la Vista gráfica y tiene una columna de valores de función en la Vista numérica de la aplicación Función.

UNCHECK

Desactiva la variable de la Vista simbólica `Symbn`.

`UNCHECK`**(***Symbn***)**

Ejemplo:

`UNCHECK`(`R1`) desactiva la variable R1 de la Vista simbólica de la aplicación Polar. El resultado es que R1(θ) no se dibuja en la Vista gráfica y no aparece en la Vista numérica de la aplicación Polar.

22

Información de referencia

Glosario

aplicación	Una aplicación pequeña diseñada para estudiar uno o más temas relacionados o para resolver problemas de un tipo determinado. Las aplicaciones integradas son Función, Soluc., 1Var estadística, 2Var estadística, Inferencia, Paramétrica, Polar, Secuencial, Finanzas, Solucion. lineal, Soluc. de triáng., Explorador lineal, Explor. cuadrático y Explor. trigonom. Una aplicación puede completarse con los datos y las soluciones para un problema específico. Es reutilizable (como un programa, pero más fácil de usar) y registra todas sus configuraciones y definiciones.
comando	Una operación que se utiliza en los programas. Los comandos pueden almacenar resultados en variables, pero no muestran resultados.
expresión	Un número, variable o expresión algebraica (números más funciones) que produce un valor.
función	Una operación, que puede tener argumentos, y devuelve un resultado. No guarda resultados en variables. Los argumentos deben incluirse entre paréntesis y separarse con comas.
Inicio	El punto de inicio básico de la calculadora. Vaya a Inicio para realizar los cálculos.
Biblioteca	Para la gestión de aplicaciones: para iniciar, guardar, restablecer, enviar y recibir aplicaciones.

lista	Un conjunto de valores separados por comas e incluidos entre corchetes. Las listas suelen utilizarse para introducir datos estadísticos y para evaluar una función con múltiples valores. Son creadas y utilizadas por el catálogo y el editor de listas.
matriz	Un conjunto de valores bidimensional separados por comas e incluidos entre corchetes anidados. Es creada y utilizada por el catálogo y el editor de matrices. Los vectores también los gestionan el catálogo y el editor de matrices.
menú	Una selección de opciones mostradas en pantalla. Puede aparecer como lista o como conjunto de *etiquetas de teclas de menú* en la parte inferior de la pantalla.
teclas de menú	La fila superior de teclas. Sus operaciones dependen del contexto actual. Las etiquetas de la parte inferior de la pantalla muestran los significados actuales.
nota	El texto que escribe en el Editor de notas o la Vista de información de una aplicación.
programa	Un conjunto reutilizable de instrucciones que se registran mediante el Editor de programas.
variable	El nombre de un número, lista, matriz o gráfico que se almacena en la memoria. Utilice STO ▸ para guardar los datos y utilice Vars Chars A para recuperarlos.
vector	Un conjunto de valores unidimensional separados por comas e incluidos entre corchetes. Es creada y utilizada por el catálogo y el editor de matrices.
vistas	Los posibles contextos de una aplicación son: Gráfica, Configuración gráfica, Numérica, Configuración numérica, Simbólica, Config. simbólica, Info y vistas especiales como pantallas divididas.

Restablecimiento de la calculadora HP 39gII

Si la calculadora se "bloquea" y no responde, se debe restablecer. Es un procedimiento parecido al del restablecimiento del PC. Cancela algunas operaciones, restaura algunas condiciones y borra las ubicaciones de la memoria temporal. Sin embargo, *no* borra los datos almacenados (variables, bases de datos de aplicaciones, programas) *a menos que* emplee el procedimiento siguiente: "Borrado de todos los contenidos de la memoria y restablecimiento de la configuración predeterminada".

Restauración

Pulse y mantenga pulsadas ON/C y F3 simultáneamente y, a continuación, suelte las teclas.

Borrado de todos los contenidos de la memoria y restablecimiento de la configuración predeterminada

Si la calculadora no responde a ninguno de los procedimientos de restablecimiento anteriores, puede que necesite reiniciar la calculadora mediante el borrado de toda la memoria. *Perderá todo lo que ha guardado.* Se restablecen todos los valores predeterminados de fábrica.

1. Pulse y mantenga pulsadas ON/C, F1 y F6 simultáneamente.
2. Suelte todas las teclas en orden inverso.

Si no se enciende la calculadora

Si la calculadora HP 39gII no se enciende, siga los pasos que se indican a continuación hasta que la calculadora se encienda. Quizás lo haga antes de completar todo el procedimiento. Si la calculadora sigue sin encenderse, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente.

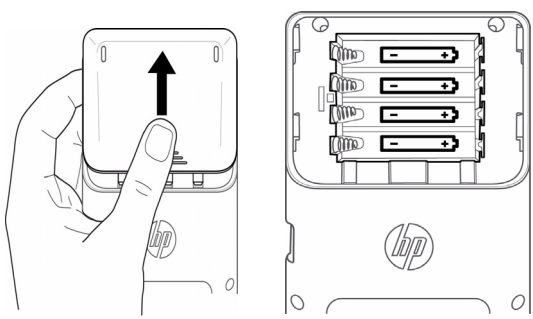
1. Pulse y mantenga pulsada ON/C durante 10 segundos y, a continuación, suéltela.
2. Pulse y mantenga pulsadas ON/C y F3 simultáneamente y, a continuación, suelte primero F3 y luego ON/C.

3. Pulse y mantenga pulsadas ON/C, F1 y F6 simultáneamente. Suelte F6 y, a continuación, suelte F1 y después ON/C.
4. Retire las pilas y pulse y mantenga pulsada ON/C durante 10 segundos; vuelva a colocar las pilas y pulse ON/C.

Pilas

La calculadora utiliza 4 pilas AAA (LR03) como fuente de alimentación principal.

Colocación de las pilas



Advertencia: cuando vea en el indicador que se están acabando las pilas, sustitúyalas tan pronto como sea posible.

Coloque las pilas mediante este procedimiento:

1. Apague la calculadora.
2. Deslice hacia arriba la tapa del compartimento de las baterías.
3. Introduzca las 4 pilas AAA (LR03) nuevas en el compartimento.
4. Asegúrese de instalar cada pila en la dirección indicada.
5. Tras instalar las pilas, pulse ON/C para encender la calculadora.

Advertencia: Existe peligro de explosión si la batería se sustituye de forma incorrecta. Sustitúyalas solamente por el mismo tipo de pilas, o uno equivalente, recomendado por el fabricante. Siga las instrucciones del fabricante para desechar las pilas gastadas. No rompa o perfore las pilas, ni las tire al fuego. Las pilas podrían arder o explotar, con lo que liberarían sustancias químicas peligrosas.

Información de funcionamiento

Temperatura en funcionamiento: oscila entre 0° y 45°C (32° y 113°F).

Temperatura de almacenamiento: oscila entre –20° y 65°C (–4° y 149°F).

Humedad en funcionamiento y almacenamiento: oscila entre 90% de humedad relativa y 40°C (104°F) como máximo. *No deje que la calculadora se moje.*

La batería funciona a 6,0V CC, 80mA como máximo.

Variables

Variables de Inicio

Las variables de Inicio son:

Categoría	Nombres disponibles
Compleja	`Z1...Z9, Z0`
Gráfico	`G1...G9, G0`

Biblioteca	`Función`
	`Soluc.`
	`1Var estadística`
	`2Var estadística`
	`Inferencia`
	`Paramétrica`
	`Polar`
	`Secuencial`
	`Finanzas`
	`Solucion. lineal`
	`Soluc. de triáng.`
	Programas con nombres personalizados

Categoría	Nombres disponibles (Continuación)
Lista	L1...L9, L0
Matriz	M1...M9, M0
Modos	Ans HAngle HDigits HFormat HComplex Language
Programa	Función Soluc. 1Var estadística 2Var estadística Inferencia Paramétrica Polar Secuencial Finanzas Solucion. lineal Soluc. de triáng. *Programas con nombres personalizados*
Real	A...Z, θ

Variables de aplicación

Variables de la aplicación Función

Las variables de la aplicación Función son:

Categoría	Nombres disponibles	
Resultados	Area	Root
	Extremum	Slope
	Isect	
Simból.	F1	F6
	F2	F7
	F3	F8
	F4	F9
	F5	F0

Categoría	Nombres disponibles (Continuación)	
Gráfica	Axes	Xmax
	Cursor	Xmin
	GridDots	Xtick
	GridLines	Xzoom
	Labels	Ymax
	Method	Ymin
	Recenter	Ytick
	Tracing	Yzoom
Numérico	NumStart	NumType
	NumStep	NumZoom
Modos	AAngle	ADigits
	AComplex	AFormat

Variables de la aplicación Soluc.

Las variables de la aplicación Soluc. son:

Categoría	Nombres disponibles	
Simból.	E1	E6
	E2	E7
	E3	E8
	E4	E9
	E5	E0
Gráfica	Axes	Xmax
	Cursor	Xmin
	GridDots	Xtick
	GridLines	Xzoom
	Labels	Ymax
	Method	Ymin
	Recenter	Ytick
	Tracing	Yzoom
Modos	AAngle	ADigits
	AComplex	AFormat

Variables de la aplicación 1Var estadística

Las variables de la aplicación 1Var estadística son:

Categoría	Nombres disponibles	
Resultados	NbItem	ΣX
	Min	ΣX2
	Q1	MeanX
	Med	sX
	Q3	σX
	Max	serrX
Simból.	H1	H1Type
	H2	H2Type
	H3	H3Type
	H4	H4Type
	H5	H5Type
Gráfica	Axes	Xmax
	Cursor	Xmin
	GridDots	Xtick
	GridLines	Xzoom
	Labels	Ymax
	Method	Ymin
	Recenter	Ytick
	Tracing	Yzoom
Numérico	D1	D6
	D2	D7
	D3	D8
	D4	D9
	D5	D0
Modos	AAngle	ADigits
	AComplex	AFormat

Variables de la aplicación 2Var estadística

Las variables de la aplicación 2Var estadística son:

Categoría	Nombres disponibles	
Resultados	NbItem	sX
	Corr	σX
	CoefDet	serrX
	sCov	MeanY
	σCov	ΣY
	ΣXY	ΣY2
	MeanX	sY
	ΣX	σY
	ΣX2	serrY
Simból.	S1	S1Type
	S2	S2Type
	S3	S3Type
	S4	S4Type
	S5	S5Type
Gráfica	Axes	Xmax
	Cursor	Xmin
	GridDots	Xtick
	GridLines	Xzoom
	Labels	Ymax
	Method	Ymin
	Recenter	Ytick
	Tracing	Yzoom
Numérico	C1	C6
	C2	C7
	C3	C8
	C4	C9
	C5	C0
Modos	AAngle	ADigits
	AComplex	AFormat

Variables de la aplicación Inferencia

Las variables de la aplicación Inferencia son:

Categoría	Nombres disponibles	
Resultados	`Result`	`CritScore`
	`TestScore`	`CritVal1`
	`TestValue`	`CritVal2`
	`Prob`	
	`DF`	
Simból.	`AltHyp`	`Type`
	`Method`	
Numérico	`Alpha`	`Pooled`
	`Conf`	`s1`
	`Mean1`	`s2`
	`Mean2`	σ1
	`n1`	σ2
	`n2`	`x1`
	μ0	`x2`
	π0	
Modos	`AAngle`	`ADigits`
	`AComplex`	`AFormat`

Variables de la aplicación Paramétrica

Las variables de la aplicación Paramétrica son:

Categoría	Nombres disponibles	
Simból.	`X1`	`X6`
	`Y1`	`Y6`
	`X2`	`X7`
	`Y2`	`Y7`
	`X3`	`X8`
	`Y3`	`Y8`
	`X4`	`X9`
	`Y4`	`Y9`
	`X5`	`X0`
	`Y5`	`Y0`
Gráfica	`Axes`	`Xmax`
	`Cursor`	`Xmin`
	`GridDots`	`Xtick`
	`GridLines`	`Xzoom`
	`Labels`	`Ymax`
	`Method`	`Ymin`
	`Recenter`	`Ytick`
	`Tracing`	`Yzoom`

Categoría	Nombres disponibles (Continuación)	
Numérico	NumStart	NumType
	NumStep	NumZoom
Modos	AAngle	ADigits
	AComplex	AFormat

Variables de la aplicación Polar

Las variables de la aplicación Polar son:

Categoría	Nombres disponibles	
Simból.	R1	R6
	R2	R7
	R3	R8
	R4	R9
	R5	R0
Gráfica	Axes	Xmax
	Cursor	Xmin
	GridDots	Xtick
	GridLines	Xzoom
	Labels	Ymax
	Method	Ymin
	Recenter	Ytick
	Tracing	Yzoom
Numérico	NumStart	NumType
	NumStep	NumZoom
Modos	AAngle	ADigits
	AComplex	AFormat

Variables de la aplicación Secuencial

Las variables de la aplicación Secuencial son:

Categoría	Nombres disponibles	
Simból.	U1	U6
	U2	U7
	U3	U8
	U4	U9
	U5	U0

Categoría	Nombres disponibles (Continuación)	
Gráfica	Axes	Xmax
	Cursor	Xmin
	GridDots	Xtick
	GridLines	Xzoom
	Labels	Ymax
	Method	Ymin
	Recenter	Ytick
	Tracing	Yzoom
Funciones	NumStart	NumType
	NumStep	NumZoom
Modos	AAngle	ADigits
	AComplex	AFormat

Variables de la aplicación Finanzas

Las variables de la aplicación Finanzas son:

Categoría	Nombres disponibles	
Numérico	CPYR	NbPmt
	END	PMT
	FV	PPYR
	GSize	PV
	IPYR	

Variables de la aplicación Solucion. lineal

Las variables de la aplicación Solucion. lineal son:

Categoría	Nombres disponibles	
Resultados	LSolution	
Numérico	LSystem	Size
Modos	AAngle	ADigits
	AComplex	AFormat

Variables de la aplicación Soluc. de triáng.

Las variables de la aplicación Soluc. de triáng. son:

Categoría	Nombres disponibles	
Numérico	AngleA AngleB AngleC Rect	SideA SideB SideC
Modos	AAngle AComplex	ADigits AFormat

Variables de la aplicación Explorador lineal

Las variables de la aplicación Explorador lineal son:

Categoría	Nombres disponibles	
Modos	AAngle AComplex	ADigits AFormat

Variables de la aplicación Explor. cuadrático

Las variables de la aplicación Explor. cuadrático son:

Categoría	Nombres disponibles	
Modos	AAngle AComplex	ADigits AFormat

Variables de la aplicación Explor. trigonom.

Las variables de la aplicación Explor. trigonom. son:

Categoría	Nombres disponibles	
Modos	AAngle AComplex	ADigits AFormat

Funciones y comandos

Funciones del menú Matem.

Las funciones del menú Matem. son:

Categoría	Funciones disponibles	
Cálculos	∂ ∫ | (Where)	
Compleja	ARG CONJ	IM RE
Constante	e i	MAXREAL MINREAL π
Distribución	normald normald_cdf normald_icdf binomial binomial_cdf binomial_icdf chisquare chisquare_cdf chisquare_icdf	fisher fisher_cdf fisher_icdf poisson poisson_cdf poisson_icdf student student_cdf student_icdf
Hiperbólica	ACOSH ASINH ATANH COSH SINH	TANH ALOG EXP EXPM1 LNP1
Entero	ichinrem idivis iegcd ifactor ifactors igcd iquo iquorem irem	isprime ithprime nextprime powmod prevprime euler numer denom
Lista	CONCAT ΔLIST MAKELIST πLIST POS	REVERSE SIZE ΣLIST SORT
Bucle	ITERATE Σ	

Categoría	Funciones disponibles (Continuación)	
Matriz	COLNORM	QR
	COND	RANK
	CROSS	ROWNORM
	DET	RREF
	DOT	SCHUR
	EIGENVAL	SIZE
	EIGENVV	SPECNORM
	IDENMAT	SPECRAD
	INVERSE	SVD
	LQ	SVL
	LSQ	TRACE
	LU	TRN
	MAKEMAT	
Polinom.	POLYCOEF	POLYROOT
	POLYEVAL	
Prob.	COMB	UTPC
	!	UTPF
	PERM	UTPN
	RANDOM	UTPT
Real	CEILING	MIN
	DEG→RAD	MOD
	FLOOR	%
	FNROOT	%CHANGE
	FRAC	%TOTAL
	HMS→	RAD→DEG
	→HMS	ROUND
	INT	SIGN
	MANT	TRUNCATE
	MAX	XPON
Condicionales	<	AND
	≤	IFTE
	==	NOT
	≠	OR
	>	XOR
	≥	
Trig.	ACOT	COT
	ACSC	CSC
	ASEC	SEC

Funciones de apl.

Las funciones de apl. son:

Categoría	Funciones disponibles
Función	AREA(*Fn*,[*Fm*,]*inferior*, *superior*) EXTREMUM(*Fn*,*supuesto*) ISECT(Fn,*Fm*,*supuesto*) ROOT(*Fn*,*supuesto*) SLOPE(*Fn*,*valor*)
Soluc.	SOLVE(*En*,*var*,*supuesto*)
1Var estadística	Do1VStats(*Hn*) SETFREQ(*Hn*,*Dn*) o SETFREQ(*Hn*,*valor*) SETSAMPLE(*Hn*,*Dn*)
2Var estadística	Do2VStats(*Sn*) PredX(*valor*) PredY(*valor*) SetDepend(*Sn*,*Cn*) SetIndep(*Sn*,*Cn*)
Inferencia	DoInference()
Secuencial	RECURSE(*Un*,*n-ésimotérm* [,*térm1*, *térm2*])
Finanzas	DoFinance(*TVMVar*)
Solucion. lineal	LinSolve(*matriz*)
Soluc. de triáng.	AAS(*ángulo*, *ángulo*, *lado*) ASA(*ángulo*, *lado*, *ángulo*) SAS(*lado*, *ángulo*, *lado*) SSA(*lado*, *lado*, *ángulo*) SSS(*lado*, *lado*, *lado*)

Comandos de Programa

Los comandos de Programa son:

Categoría	Funciones disponibles	
App	CHECK	STARTVIEW
	UNCHECK	VIEWS
	STARTAPP	
Bloquear	BEGIN	RETURN
	END	
Bifurcación	IF	END
	THEN	CASE
	ELSE	IFERR
Dibujo	PIXON	TEXTOUT
	PIXON_P	TEXTOUT_P
	PIXOFF	BLIT
	PIXOFF_P	BLIT_P
	GETPIX	DIMGROB
	GETPIX_P	DIMGROB_P
	RECT	SUBGRB
	RECT_P	SUBGROB_P
	INVERT	FREEZE
	INVERT_P	GROBH
	ARC	GROBH_P
	ARC_P	GROBW
	LINE	GROBW_P
	LINE_P	
I/O	CHOOSE	MSGBOX
	EDITMAT	PRINT
	GETKEY	WAIT
	ISKEYDOWN	debug
	INPUT	
Bucle	FOR	UNTIL
	FROM	WHILE
	TO	REPEAT
	STEP	BREAK
	END	CONTINUE
	DO	
Matriz	ADDCOL	REDIM
	ADDROW	REPLACE
	DELCOL	SCALE
	DELROW	SCALEADD
	EDITMAT	SUB
	RANDMAT	SWAPCOL
		SWAPROW
Cadenas	asc	left
	char	right
	expr	mid
	string	rotate
	inString	dim
Variable	EXPORT	LOCAL

Constantes

Constantes de programa

Las constantes de programa son:

Categoría	Nombres disponibles
Ángulo	`Grados` `Radianes`

H1Type...H5Type	`Hist`
	`BoxW`
	`NormalProb`
	`LineP`
	`BarP`
	`ParetoP`

Formato	`Estándar` `Científico` `Fijos` `Ingeniería`
GRÁFSEC	`Tela de araña` `Escalonada`

S1Type...S5Type	`Linear` `Logistic`
	`LogFit` `QuadFit`
	`ExpFit` `Cubic`
	`Power` `Quartic`
	`Inverse` `Trig`
	`Exponent` `User`

Stat1VPlot	`Hist`
	`BoxW`
	`NormalProb`
	`LineP`
	`BarP`
	`ParetoP`

Constantes físicas

Las constantes físicas son:

Categoría	Nombres disponibles
Química	Avogadro NA Boltmann, k volumen molar, Vm gas universal, R temperatura estándar, StdT presión estándar, StdP
Física	Stefan-Boltzmann, σ velocidad de la luz, c permitividad, Σ_0) permeabilidad, μ_0 acel. de la gravedad, g gravitación, G
Quantum	Planck, h Dirac *h* carga electrónica, q masa de electrones, me relación q/me, qme masa de protones, mp relación mp/me, mpme estructura fina, α flujo magnético, Φo) Faraday, F Rydberg, $R\infty$ Radio de Bohr, a_0 Magnetón de Bohr, μB Magnetón nuclear, μN lon. onda de fotones, λ_0 frec. de fotones, f_0 Long. onda Compton, λ_c

Mensajes de estado

Mensaje	Significado
Tipo de argumentos incorrecto	Entrada incorrecta para esta operación.
Valor de argumentos incorrecto	El valor está fuera de rango para esta operación.
Error de infinito	Excepción matemática, como 1/0.
Memoria insuficiente	Debe recuperar memoria para continuar con la operación. Elimine una o más matrices, listas, notas o programas (mediante catálogos) o aplicaciones personalizadas (no integradas) (mediante SHIFT *MEMORIA*).
Datos estadísticos insuficientes	No hay suficientes puntos de datos para el cálculo. Para estadísticas de dos variables debe haber dos columnas de datos y cada columna debe tener como mínimo cuatro números.
Dimensión no válida	El argumento Matriz presenta dimensiones incorrectas.
Datos estadísticos no válidos	Se necesitan dos columnas con números iguales de valores de datos.
Sintaxis no válida	La función o el comando que se ha introducido no incluye los argumentos o el orden de argumentos correcto. Los delimitadores (paréntesis, comas, puntos y puntos y coma) también deben ser correctos. Busque el nombre de la función en el índice para encontrar su sintaxis adecuada.

Mensaje	Significado (Continuación)
Conflicto de nombres	La función | (Where) ha intentado asignar un valor a la variable de integración o índice de suma.
No se ha comprobado ninguna ecuación	Debe introducir y comprobar una ecuación en la Vista simbólica antes de entrar en la Vista gráfica.
(PANTALLA DESACTIVADA)	El valor de la función, la raíz, el extremo o la intersección no es visible en la pantalla actual.
Error de recepción	Se ha producido un problema al recibir los datos de otra calculadora. Vuelva a enviar los datos.
Pocos argumentos	El comando requiere más argumentos de los que ha suministrado.
Nombre no definido	La variable global denominada no existe.
Resultado no definido	El cálculo tiene un resultado matemático no definido (como 0/0).
Memoria insuficiente	Debe recuperar bastante memoria para continuar con la operación. Elimine una o más matrices, listas, notas o programas (mediante catálogos) o aplicaciones personalizadas (no integradas) (mediante SHIFT *MEMORIA*).

23

Apéndice: información sobre normativas del producto

Aviso de la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC)

Este equipo ha sido comprobado y cumple con los límites de un dispositivo digital de Clase B, de acuerdo con la Parte 15 de las normas de la FCC. Estos límites están diseñados para proporcionar una protección razonable frente a interferencias dañinas en instalaciones residenciales. Este dispositivo genera, usa y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no se instala y utiliza de acuerdo con las instrucciones, puede ocasionar interferencias dañinas a las comunicaciones por radio. Sin embargo, no hay garantías de que no se produzcan interferencias en alguna instalación particular. Si este dispositivo ocasiona interferencias dañinas a la recepción de emisiones de radio o televisión, lo cual se puede determinar encendiendo y apagando el equipo, se recomienda que se intente corregir la interferencia con una o varias de las siguientes medidas:

- Cambie la orientación o la ubicación de la antena receptora.
- Aumente la separación entre el dispositivo y el receptor.
- Conecte el dispositivo a una toma de un circuito eléctrico diferente al del receptor.
- Pida asistencia al distribuidor o a un técnico de radio o televisión experimentado.

Modificaciones

La FCC solicita que se notifique al usuario de que cualquier cambio o modificación que se realice en el dispositivo y que no esté expresamente autorizada por Hewlett-Packard Company podría invalidar la autoridad del usuario para utilizar el equipo.

Cables
Este dispositivo se debe conectar con cables apantallados con fundas metálicas para conectores RFI/EMI, para cumplir las normas y regulaciones de la FCC. Aplicable solo para productos con conectividad a PC/portátil.

Declaración de conformidad para los productos marcados con el logotipo FCC, solo en Estados Unidos
Este dispositivo cumple la Parte 15 de las normas FCC. Su funcionamiento está sujeto a las dos condiciones siguientes: (1) este dispositivo no debe causar interferencias perjudiciales y (2) este dispositivo debe aceptar cualquier interferencia que reciba, incluidas las interferencias que pueden causar un funcionamiento no deseado.

Si tiene cualquier consulta relativa al producto y no relacionada con esta declaración, puede escribirnos a:
Hewlett-Packard Company
P.O. Box 692000, Mail Stop 530113
Houston, TX 77269-2000

Para consultas sobre esta declaración de la FCC, puede escribirnos a:
Hewlett-Packard Company
P.O. Box 692000, Mail Stop 510101 Houston, TX 77269-2000 o llame a HP al teléfono 281-514-3333

Para identificar su producto, deberá indicar el número de modelo, serie o pieza que figura en el propio producto.

Aviso para Canadá
Este aparato digital de Clase B cumple todos los requisitos de las normativas canadienses sobre equipos causantes de interferencias.

Avis Canadien
Cet appareil numérique de la classe B respecte toutes les exigences du Règlement sur le matériel brouilleur du Canada.

Aviso de la Unión Europea

Los productos que exhiban la marca CE cumplen con las siguientes Directivas de la UE:

- Directiva sobre baja tensión 2006/95/CE
- Directiva de CEM 2004/108/CE
- Directiva 2009/125/CE sobre requisitos de diseño ecológico, cuando sea aplicable

El cumplimiento con la marca CE de este producto es válido cuando se alimente a través del adaptador adecuado que exhiba la marca CE proporcionado por HP.

El cumplimiento de estas directivas implica la conformidad con las normas europeas armonizadas aplicables (Normas europeas), que se enumeran en la Declaración de conformidad de la UE emitida por HP para este producto o esta familia de productos y disponible (solo en inglés) junto con la documentación del producto o en el siguiente sitio Web: **www.hp.eu/certificates** (escriba el número de producto en el campo de búsqueda).

Dicho cumplimiento viene indicado por una de las siguientes marcas de conformidad exhibidas por el producto:

Para productos no relacionados con el sector de las telecomunicaciones y para productos de telecomunicaciones homologados por la UE, tales como Bluetooth® con una clase de potencia inferior a 10 mW.

Para productos de telecomunicaciones no homologados por la UE (si procede, se indicará un número de 4 cifras correspondiente al organismo notificado entre CE y !).

Consulte la etiqueta reglamentaria suministrada en el producto.
El punto de contacto para asuntos relacionados con normativas es el siguiente:
Hewlett-Packard GmbH, HQ-TRE, Herrenberger Strasse 140, 71034 Boeblingen, ALEMANIA.

Aviso para Japón

この装置は，クラスB情報技術装置です。この装置は，家庭環境で使用することを目的としていますが，この装置がラジオやテレビジョン受信機に近接して使用されると，受信障害を引き起こすことがあります。
取扱説明書に従って正しい取り扱いをして下さい。　　VCCI－B

Aviso de clase para Corea

B급 기기 (가정용 방송통신기기)	이 기기는 가정용(B급)으로 전자파적합등록을 한 기기로서 주로 가정에서 사용하는 것을 목적으로 하며, 모든 지역에서 사용할 수 있습니다.

Eliminación de equipos residuales por parte de usuarios particulares en la Unión Europea

Este símbolo, colocado en el producto o en su embalaje, indica que este producto no se puede eliminar con el resto de la basura doméstica. En su lugar, es su responsabilidad desechar el equipo en un punto designado especialmente para aparatos eléctricos y electrónicos. La recogida separada y el reciclaje de los equipos de desecho en el momento de su eliminación contribuirán a la conservación de los recursos naturales y permitirán asegurar su reciclaje de forma que proteja la salud de los seres humanos y del entorno. Si desea obtener más información sobre dónde puede desechar estos equipos para su reciclaje, contacte con su ayuntamiento, con el servicio de recogida de residuos domésticos o con el establecimiento donde adquirió el producto.

Sustancias químicas

HP se compromete a proporcionar a los clientes información sobre las sustancias químicas que contienen sus productos, con el objetivo de cumplir los requisitos legales, como la normativa REACH (*Norma CE n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y el Consejo sobre el Registro, la Evaluación y la Autorización de sustancias químicas)*. Si desea consultar un informe sobre las sustancias químicas de este producto, visite:

http://www.hp.com/go/reach

Material de perclorato: es posible que se requiera una manipulación especial.
La batería auxiliar de la memoria de la calculadora puede contener perclorato y por este motivo podría requerir una manipulación especial para su reciclaje o para su eliminación en el estado de California.

产品中有毒有害物质或元素的名称及含量

根据中国《电子信息产品污染控制管理办法》

部件名称	有毒有害物质或元素					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr(VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
PCA	X	O	O	O	O	O
外观类 /字键	O	O	O	O	O	O

O：表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T 11363-2006 标准规定的限量要求以下。

X：表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T 11363-2006 标准规定的限量要求。

表中标有"X" 的所有部件都符合欧盟RoHS法规

"欧洲议会和欧盟理事会2003年1月27日关于电子电器设备中限制使用某些有害物质的2002/95/EC号指令"

注：环保使用期限的参考标识取决于产品正常工作的温度和湿度等条件

Índice alfabético

Numerics

1Var estadística
- clasificación de datos 77
- definición de conjunto de datos 72
- edición de datos 77
- eliminación de datos 77
- guardado de datos 77
- histograma
  - ancho 81
  - rango 81
- inserción de datos 77
- tipos de gráficas 80

2Var estadística
- ajuste de curva 90
- ajuste de escala de gráficas 94
- análisis de gráficas 96
- clasificación de datos 89
- configuración gráfica 95
- definición de ajuste propio 92
- definición de un ajuste 90
- definición de un modelo de regresión 90
- definición de ángulos 90
- edición de datos 89
- eliminación de datos 89
- especificación de definición de ángulos 90
- guardado de datos 89
- inserción de datos 89
- introducción 83
- modelos de ajuste 90, 92
- modelos de curva de regresión (ajuste) 90
- selección del ajuste 90
- solución de problemas de gráficas 95
- trazado de gráfica de dispersión 94
- valores previstos 97
- zoom y trazado en gráficas 96

A

ajuste cuadrático 91
ajuste lineal 90
almacenamiento
- elemento de lista 190
- elementos de una matriz 199
- un valor en la vista de Inicio 220

ans (última respuesta) 17
antilogaritmo
- común 158
- natural 157

apagado
- alimentación 1
- automático 1

aplicaciones
- eliminación 156

aplicaciones Explorador 147
aplicación
- 1Var estadística 71
- 2Var estadística 83
- aplicaciones de HP 23
- biblioteca 25
- clasificación de la lista de aplicaciones 156
- comandos 258
- cómo adjuntar notas 155
- definición de 317
- envío y recepción 155
- Explorador 147
- Finanzas 131
- funciones 308
- Función 51
- Inferencia 99
- Paramétrica 119
- Polar 123
- restablecimiento 155
- Secuencial 127

Soluc. 63
Soluc. de triáng. 143
Solucion. lineal 139
teclas de control 5
aplicación 1Var estadística 71
aplicación 2Var estadística 83
aplicación Finanzas 131
aplicación Función 51
aplicación Inferencia 99
aplicación Paramétrica 119
definición de la expresión 120
exploración del gráfico 121
aplicación Polar 123
aplicación Secuencial 127
gráficos 127
aplicación Soluc. 63
aplicación Soluc. de triáng. 143
arco coseno 158
arco seno 158
arco tangente 159
argumento erróneo 336
argumentos
convenciones 205
aumento del contraste de la pantalla 2

B

batería baja 1
biblioteca, administración de aplicaciones 156
borrado
línea de edición 16
una aplicación 155
visualización del historial 18
búsqueda
búsqueda rápida 8
listas de menús 9
búsqueda de valores estadísticos 193

C

cancelación de operaciones 1
caracteres alfabéticos 7, 214
catálogos y editores 21
clonación
memoria 229
coeficiente de correlación 95
coeficiente de determinación 95
comando Where (|) 162
comandos
aplicación 258
asignación 261
bifurcación 261
bloque 260
bucle 274
cadena 279
definición de 258, 317
dibujo 262
I/O 270
matriz 277
prueba 281
variable 283
comandos de bifurcación 261
comandos de bloque 260
comandos de bucle 274–277
comandos de dibujo 262–269
comandos de I/O 270
comillas en cadenas 279
conectividad USB 4
Config. simbólica 26
conflicto de nombres 337
constantes 163–164
físicas 183, 335
matemáticas 163
programa 334
constantes físicas 183, 335
copia
copia y pegado 16–17
la pantalla 16
notas 216
programas 244
covarianza 92
creación de su propia tabla 47

D

datos estadísticos

dos variables 93
datos estadísticos insuficientes 336
decimal
escalado 42, 44
definición de ajuste propio 92
definición de conjunto de datos 74, 84
definido por usuario
ajuste de regresión 91
funciones 248
variables 247
depuración de programas 241
derivadas
definición de 162
desplazamiento
desplazarse entre relaciones en el modo Trazar 37
detalle de gráfica
división en gráfica y zoom 42
vistas simultáneas 42
determinante 205
distribución Z normal, intervalos de confianza 113
división 157
E
ecuaciones
definición de 63
resolución 65
edición
listas 185
matrices 196
notas 211
programas 233
editores 21
ejes
opciones 33, 34
elemento
almacenamiento 199
eliminación
caracteres 16
datos estadísticos 77
listas 189
matrices 196
notas 212
programas 234
una aplicación 156
encendido/cancelar 1
entrada algebraica 13
envío
aplicaciones 155
listas 190
matrices 199
notas 217
programas 244
error de recepción 337
escala automática 42
escalado
automático 42
decimal 42
entero 39, 42, 44
opciones 42
trigonométrico 42
escalado de enteros 42, 44
exponencial
ajuste 91
exponencial natural 157, 169
exponente
elevado a 159
menos 1 169
expresión
definición de 317
definición en Vista simbólica 28
evaluación en aplicaciones 30
introducción en vista de Inicio 13
extremo 59
F
factorial (!) 174
formato de número
científico 11

estándar 11
fijo 11
formato de número científico 11
formato de número fijo 11
formato escalonado 208
formularios de entrada
definición de modos 12
restablecimiento de los valores predeterminados 10
fracciones 19
funciones
análisis con herramientas FCN 56
definición de 51
extremo 59
introducción 52
menú Matem. 330
pendiente 57
punto de intersección 57
trazado 53
área 58
funciones de aplicación
1Var estadística 310
2Var estadística 311
Común 315
Finanzas 312
Función 308
Inferencia 312
Soluc. de triáng. 314
Solucion. lineal 313
funciones de aplicación Soluc. de triáng. 314
funciones de bucle 172
funciones de cálculo 162
funciones de enteros 169–172
funciones de la aplicación Función 308
funciones de número real 175–178
funciones de números complejos 163
funciones de probabilidad 174–175
funciones matemáticas
bucle 172
cálculos 162
distribución 164–168
en teclado 157
lista 172
número complejo 163
número real 175
operadores lógicos 178
polinómicas 173
probabilidad 174
prueba 178–179
resumen del menú Matem. 330
trig. hiperbólica 168
trigonometría 180
función
definición de 317
sintaxis 162
función de la aplicación Soluc. 309

G

glosario 317
gráfica
análisis de datos estadísticos 96
comparación 32
datos estadísticos
dos variables 93
una variable 79
diagrama de caja 80
dibujar ejes 34
dispersión 94
división en gráfica y tabla 42
escala automática 42
escalado de enteros 42
escalado decimal 42
escalado trigonométrico 42
escalonado 127
estadísticas de una variable 79
GRÁFSEC 33

histograma 80
líneas 80
líneas de cuadrícula 34
marcas de verificación 33
pareto 81
puntos conectados 34
puntos de cuadrícula 34
t valores 33
tela de araña 127
trazado 37
Vista detallada de gráfica 42
gráfica de barras 80
gráfica de diagrama de caja 80
gráfica de líneas 80
gráfica de probabilidad normal 80
gráfica pareto 81
gráfico
barras 80
comparación 32
datos estadísticos
una variable 79
diagrama de caja 80
división en gráfica y tabla 42
división en gráfica y zoom 42
ejes 34
escala automática 42
escalonado 127
exploración con teclas de menú 96
histograma 80
línea 80
líneas de cuadrícula 34
marcas de verificación 33
pareto 81
probabilidad normal 80
puntos conectados 35
puntos de cuadrícula 34
t valores 33
tela de araña 127
trazado 37
vista simultánea 42
vistas de pantalla dividida 27
gráfico de tela de araña 127
gráfico escalonado 127
gráficos
copia en una aplicación 217
guardado y recuperación 262

H

hipótesis
hipótesis alternativa 100
pruebas 100
histograma 79, 80
historial 2
borrado de la pantalla 18
hora
hexagesimal 19

I

importación de gráficos 217
indicadores 3
inferencia
intervalo T de dos muestras 117
intervalo T de una muestra 117
intervalo Z de dos muestras 114
intervalo Z de dos proporciones 116
intervalo Z de una muestra 113
intervalo Z de una proporción 115
intervalos de confianza 113
prueba T de dos muestras 112
prueba T de una muestra 111
prueba Z de dos muestras 107
prueba Z de dos proporciones 109
prueba Z de una muestra 106
prueba Z de una proporción 108

pruebas de hipótesis 105
Inicio 1
categorías de variables 225
evaluación de expresiones 31
variables 219, 321
integral
definida 162
integral definida
definición de 162
intervalo de confianza 100
intervalo T de dos muestras 117
intervalo T de una muestra 117
intervalo Z de dos muestras 114
intervalo Z de dos proporciones 116
intervalo Z de una muestra 113
intervalo Z de una proporción 115
intervalos de confianza 113
Intervalos Z 113–116
inversión de signo 68

L

letras minúsculas 7
lista
almacenamiento de elementos 186
almacenamiento de un elemento 190
creación 186
edición 187
eliminación 189
envío y recepción 190, 229
evaluación 189
funciones 190
sintaxis 190
variables 185
variables de lista 185
visualización de un elemento 189
listas de menús
búsqueda 9
logaritmo 158
logaritmo natural 157
logaritmo natural más 1 169
logarítmicas
funciones 158
logarítmico
ajuste 90
línea de edición 2

M

mantisa 176
mapa
teclado 4
mapa del teclado 4
marcas de verificación para trazado 33
matrices
adición de filas 197
almacenamiento de elementos 198
almacenamiento de elementos de una matriz 199
comandos 277–279
creación 198
creación de identidad 208
cálculos de matrices 195
descomposición de valor único 208
determinante 205
división por matriz cuadrada 202
edición 198
elevadas a una potencia 201
eliminación 196
eliminación de columnas 197
eliminación de filas 197
envío o recepción 199
funciones 204–208
intercambio de columna 279
intercambio de fila 279
inversión 202
multiplicación por vector 201

multiplicación y división por escalar 201
negación de elementos 202
norma de columna 205
número de condición 205
operaciones aritméticas en 200
producto de puntos 205
suma y resta 200
tamaño 207
transposición 208
variables 195
visualización 199
visualización de elementos de una matriz 199
medición de ángulo
establecimiento 12
medición de ángulos 11
en estadísticas 90
memoria
borrado completo 319
gestión de la memoria 153
insuficiente 337
visualización de memoria disponible 220
memoria insuficiente 336
menú Vars. 222
modos
complejo 11
formato de número 11
lenguaje 11
medición de ángulos 11
tamaño de letra 11
vis. libro texto 12
multiplicación 157
multiplicación implícita 14

N

natural 157
negación 160
no definido
nombre 337
resultado 337
no se ha comprobado ninguna ecuación 337
no válida
dimensión 336
sintaxis 336
no válidos
datos estadísticos 336
nota
copia 216
creación 211
creación en una aplicación 213
edición 213–217
importación del Catálogo de notas 216
notación científica 14
número complejo 163
número real
máximo 164
mínimo 164
número real máximo 15, 164
número real mínimo 164
números aleatorios 174
números complejos 20
almacenamiento 20
introducción 20
números negativos 14

O

operaciones matemáticas 13
cierre de argumentos 15
en notación científica 14
números negativos 14
operadores lógicos 178–179
OR exclusivo (XOR) 179
orden de prioridad 15

P

π 164
pantalla
ajuste del contraste 2
borrado 2
componentes 2
desplazamiento por el

historial 18
etiquetas de teclas de menú 2
paréntesis
cierre de argumentos 15
especificación del orden de las operaciones 15
permutaciones 174
pilas 320
pocos argumentos 337
potencia (x elevado a y) 159
prioridad
algebraica 15
prioridad algebraica 15
probabilidad Chi cuadrado de cola superior 174
probabilidad F de Snedecor de cola superior 175
probabilidad normal de cola superior 175
probabilidad T de Student de cola superior 175
prueba T de dos muestras 112
prueba T de una muestra 111
prueba Z de dos muestras 107
prueba Z de dos proporciones 109
prueba Z de una muestra 106
prueba Z de una proporción 108

R

raíz
n-ésima 159
raíz cuadrada 159
raíz*n*-ésima 159
recalculado para tabla 47
reducción del contraste de la pantalla 2
regresión 90
resta 157
restablecimiento
aplicación 155
calculadora 319
memoria 319
resultado
copia en línea de edición 16
reutilización 16
resultado infinito 336

S

secuencia
definición 29
seno 158
seno coseno tangente 158
sintaxis de funciones 162
soluc.
interpretación de resultados 67
mensajes de error 68
Solucion. lineal
aplicación 139
suma 157
símbolo de advertencia 8

T

tabla
automática 47
configuración de Vista numérica 44
creación de su propia 47
tamaño de letra 11
tangente 158
teclado
lista
teclas del catálogo 187
pulsaciones secundarias 6
teclas de edición 5
teclas de entrada 5
teclas de matemáticas 7
teclas de menús 4
teclas inactivas 8
transferencia
aplicaciones 156
listas 190
matrices 199
notas 217
programas 244
trazado

el gráfico actual 37
más de una curva 37
trig. hiperbólica 168–169
trig. hiperbólica inversa 168
trigonometría
funciones 180
trigonométrico
ajuste 91
escalado 42, 44

U

unidades y constantes físicas 181

V

valor
almacenamiendo 17
recuperación 221
valor absoluto 160
valores críticos visualizados 102
valores Eigen 206
variable
definición de 318
variables
aplicación 284
categorías 219, 225
en ecuaciones 70
en Vista simbólica 30
Inicio 225
Modos 303
resultados 304–307
tipos de en programación 283
uso en los cálculos 222
usuario 284
Vista gráfica 284
Vista numérica 293
Vista simbólica 293
variables de aplicación
Modo 303
resultados 304
Vista gráfica 284
Vista numérica 293
Vista simbólica 290
variables de aplicación en Vista gráfica 284–289
variables de aplicación en Vista numérica 284
variables de la aplicación 1Var estadística
resultados 304
resumen 324
variables de la aplicación 2Var estadística
resultados 306
resumen 325
variables de la aplicación Finanzas
resumen 328
Vista numérica 297–299
variables de la aplicación Función
resultados 304
resumen 322
variables de la aplicación Inferencia
resultados 307
resumen 326
Vista numérica 294
variables de la aplicación Modos 303
variables de la aplicación Paramétrica 326
variables de la aplicación Polar 327
variables de la aplicación Secuencial
en mapa de menús 327
Variables de la aplicación Soluc. 323
variables de la aplicación Soluc. de triáng.
resumen 329
Vista numérica 300
variables de la aplicación Solucion. lineal
resultados 305
resumen 328

Vista numérica 299
vectores
definición de 195, 318
vectores Eigen 206
vista de Inicio 1
cálculo en 13
visualización 2
Vista numérica
configuración 44
creación de su propia tabla 47
en aplicaciones 44
recalculado 47
tabla automática 47
Vista simbólica 30
vistas
definición de 318
vistas de aplicación
Config. simbólica 26
Configuración gráfica 26, 32
Configuración numérica 44
información 27
Vista gráfica 26, 32
Vista numérica 44, 45
Vista simbólica 28
vistas especiales 42
visualización
científica 11
fija 11
historial 16
indicadores 3
matrices 199
un elemento de una lista 189
un elemento de una matriz 199

Z

zoom
ejemplos de 39
en Vista numérica 46
establecer factores 41
opciones 37
zoom X 38
zoom Y 38
zoom horizontal 37, 39
área
entre curvas 58