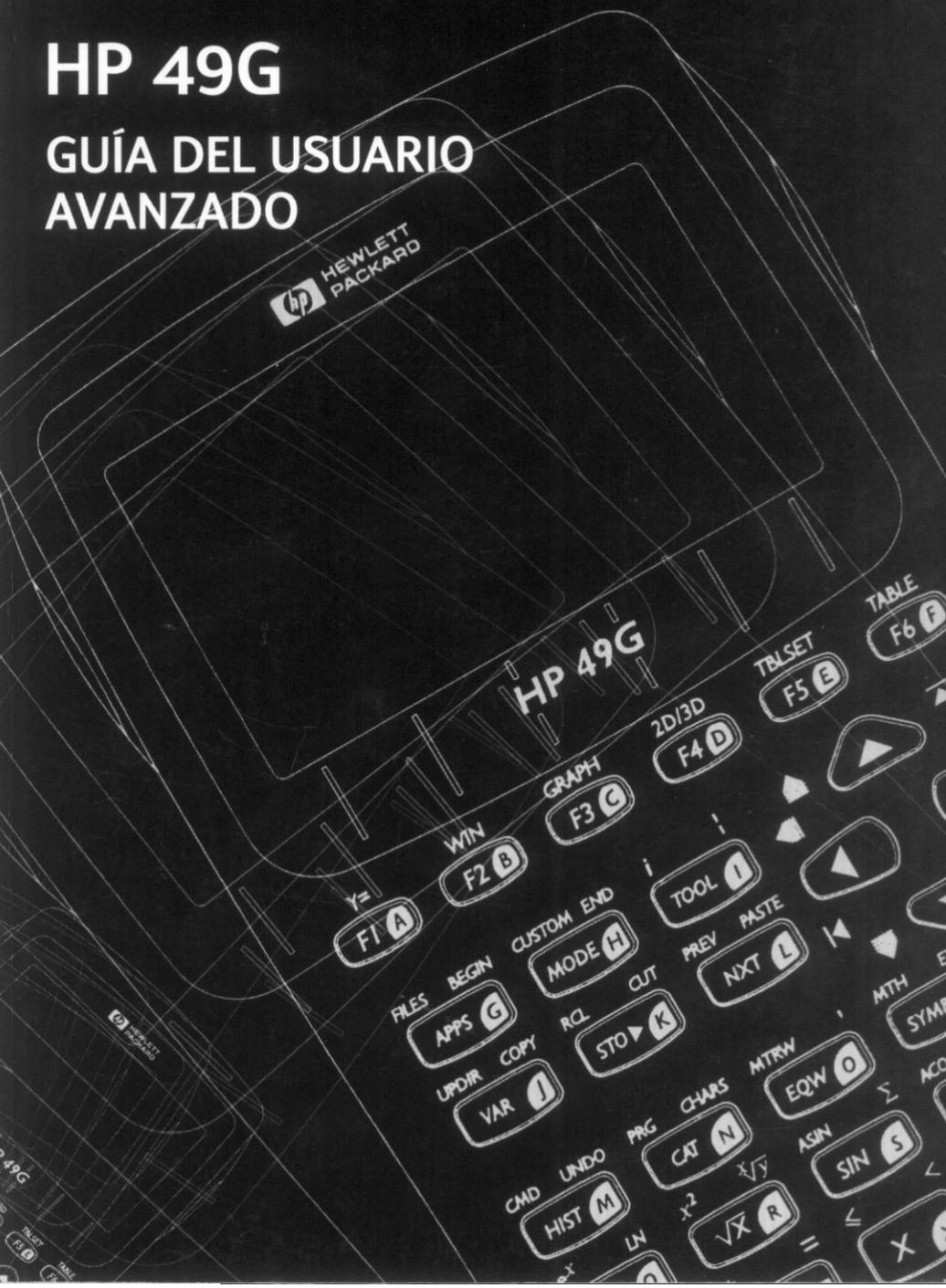


HP 49G

GUÍA DEL USUARIO AVANZADO

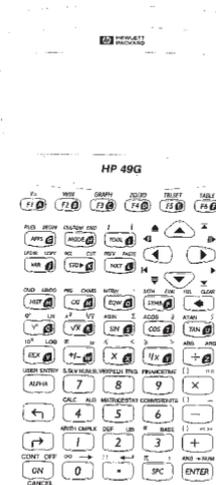


HP 49G

CALCULADORA CON GRÁFICOS

GUÍA DEL USUARIO AVANZADO

Versión 1



 **HEWLETT
PACKARD**

Contenido

Prefacio

vii

| | |
|--|------|
| Temas que se cubren | vii |
| El juego de documentación de la calculadora HP 49G | viii |

Capítulo 1: Ingreso de comandos 1-1

| | |
|---|-----|
| Ingreso en el teclado | 1-1 |
| Menús temáticos | 1-1 |
| Submenús | 1-2 |
| Ingreso de un comando desde un submenú | 1-3 |
| Ingreso de un comando desde un menú de tecla de función | 1-3 |
| Catálogo de comandos | 1-4 |
| Cómo se hace aparecer el catálogo de comandos | 1-4 |
| Ubicación de un comando en el catálogo de comandos | 1-4 |
| Cómo se escriben los comandos | 1-6 |

Capítulo 2: Indicadores del sistema 2-1

| | |
|---|-----|
| Presentación de los indicadores del sistema | 2-1 |
| Cómo establecer y borrar indicadores | 2-2 |
| Método 1 | 2-2 |
| Método 2 | 2-2 |
| Cómo establecer o borrar varios indicadores al mismo tiempo | 2-3 |
| Método 3 | 2-3 |
| Comandos de indicadores | 2-4 |
| Indicadores del usuario | 2-5 |

Capítulo 3: Operaciones de la línea de comando 3-1

| | |
|---|------|
| Activación de la línea de comando | 3-1 |
| Ubicación del cursor | 3-2 |
| Métodos principales: línea de comando de una línea | 3-2 |
| Métodos principales: línea de comando de múltiples líneas | 3-2 |
| Comandos y submenús útiles | 3-3 |
| Selección de caracteres | 3-4 |
| Copiado, cortado y pegado | 3-5 |
| Edición de la línea de comando | 3-5 |
| Borrado de caracteres | 3-5 |
| Inserción de caracteres | 3-6 |
| Edición de objetos complejos | 3-6 |
| Evaluación de componentes de la línea de comando | 3-7 |
| Suspensión de la edición | 3-7 |
| Búsqueda y reemplazo | 3-8 |
| Información de la línea de comando | 3-13 |
| Estilos | 3-14 |

| | |
|--|------------|
| Capítulo 4: La memoria temporal | 4-1 |
| Uso de la memoria temporal | 4-1 |
| Ejemplo de cálculos con memoria temporal | 4-2 |
| Uso de un comando de un argumento | 4-2 |
| Uso de un comando de argumentos múltiples | 4-3 |
| Cálculos con comandos múltiples | 4-4 |
| Capítulo 5: Matrices y álgebra lineal | 5-1 |
| Operaciones con el Escritor de matrices | 5-1 |
| Para desplazarse por una serie | 5-1 |
| Para editar una serie | 5-2 |
| Para hacer las celdas más angostas o más anchas | 5-3 |
| Para controlar cómo se mueve el cursor después de una entrada | 5-3 |
| Manipulación de columnas y filas | 5-4 |
| Resumen de operaciones del Escritor de matrices | 5-6 |
| Operaciones de matrices avanzadas | 5-7 |
| Creación de matrices especiales | 5-7 |
| Ensamblaje de matrices | 5-8 |
| Desensamblaje de matrices | 5-10 |
| Inserción de filas y columnas | 5-11 |
| Extracción de filas y columnas | 5-12 |
| Intercambio de filas y columnas | 5-12 |
| Extracción y reemplazo de elementos de matrices | 5-13 |
| Caracterización de matrices | 5-14 |
| Transformación de matrices | 5-16 |
| Más aritmética de matrices | 5-17 |
| Transformación de matrices complejas | 5-18 |
| Temas de álgebra lineal | 5-19 |
| Valores propios y vectores propios | 5-19 |
| Para calcular los valores propios para una matriz cuadrada | 5-19 |
| Para calcular los valores propios y los vectores propios para una matriz cuadrada | 5-20 |
| Para calcular los valores singulares de una matriz | 5-20 |
| Para descomponer o factorizar una matriz | 5-21 |

| | |
|--|------------|
| Capítulo 6: Objetos de unidad | 6-1 |
| Resumen de la aplicación Unidades | 6-1 |
| Objetos de unidad | 6-2 |
| Para crear un objeto de unidad | 6-2 |
| Para ensamblar un objeto de unidad desde la memoria temporal | 6-3 |
| Prefijos de unidad | 6-4 |
| Conversión de unidades | 6-4 |
| Para convertir de una unidad a otra | 6-5 |
| Para convertir unidades en unidades de base SI | 6-5 |
| Cálculo con unidades | 6-6 |
| Cálculos de unidades de muestra | 6-7 |
| Factorización de las expresiones de unidad | 6-9 |
| Para factorizar unidades dentro de una expresión de unidad ... | 6-9 |
| Trabajo con unidades de temperatura | 6-9 |
| Conversión de las unidades de temperatura | 6-10 |
| | |
| Capítulo 7: Biblioteca de constantes | 7-1 |
| Para ver la biblioteca de constantes | 7-3 |
| Para ver el valor y unidades de una constante en particular | 7-3 |
| Para copiar una constante a la memoria temporal o historia | 7-3 |
| Para incluir una constante en una expresión algebraica | 7-4 |
| | |
| Capítulo 8: Bases numéricas | 8-1 |
| Ingreso y presentación de enteros binarios | 8-1 |
| Para establecer la base | 8-1 |
| Para establecer el tamaño de palabra | 8-2 |
| Para recordar el tamaño de palabra actual | 8-2 |
| Para ingresar un entero binario | 8-2 |
| Aritmética de enteros binarios | 8-3 |
| Para sumar, restar, multiplicar o dividir dos enteros binarios ... | 8-3 |
| Para buscar el negativo de un entero binario | 8-4 |
| Para convertir un entero binario a una base numérica diferente | 8-4 |
| Para convertir un entero binario a un número real | 8-4 |
| Para convertir un número real en entero binario | 8-4 |
| Utilización de operadores booleanos | 8-5 |
| Manipulación de bits y bytes | 8-6 |

Capítulo 9: Listas y secuencias

9-1

| | |
|--|------|
| Creación de listas | 9-1 |
| Para ingresar una lista desde el teclado | 9-1 |
| Para armar una lista de un grupo de objetos de memoria temporal | 9-1 |
| Para anexar un objeto nuevo al comienzo de una lista | 9-1 |
| Para anexar un objeto nuevo al final de la lista | 9-2 |
| Procesamiento de listas | 9-2 |
| Para aplicar un comando de un argumento a cada elemento de la lista | 9-2 |
| Para añadir los elementos correspondientes de dos listas | 9-3 |
| Para concatenar dos listas | 9-4 |
| Para restar, multiplicar o dividir elementos correspondientes de dos listas | 9-4 |
| Aplicación de una función o programa a una lista | 9-5 |
| Para ejecutar un programa o ejecutar una función a partir de listas | 9-5 |
| Para aplicar un procedimiento secuencialmente con los elementos de una lista | 9-6 |
| Para ejecutar una función con cada elemento de una lista | 9-6 |
| Manipulaciones de listas | 9-7 |
| Secuencias | 9-9 |
| Para generar una secuencia | 9-9 |
| Para hallar la suma de los elementos en una lista finita | 9-10 |
| Para hallar el producto de los elementos en una lista finita | 9-10 |
| Para hallar el conjunto de primeras diferencias de una secuencia finita | 9-10 |

Capítulo 10: Opciones avanzadas de trazado gráfico

10-1

| | |
|--|------|
| Etiquetado y reubicación de los ejes | 10-1 |
| Para etiquetar el eje de coordenadas con los nombres de variables | 10-1 |
| Para etiquetar el eje con las etiquetas definidas por el usuario | 10-2 |
| Para intersectar los ejes en un punto que no sea el (0,0): | 10-2 |
| Programas de trazado gráfico | 10-3 |
| Rango de trazado gráfico vs. rango de presentación | 10-4 |
| Para verificar el tamaño actual de PICT | 10-4 |
| Para cambiar el tamaño de PICT | 10-5 |
| Para usar los valores computados para rangos de trazado gráfico o presentación | 10-6 |
| Guardado y restauración de trazados gráficos | 10-6 |
| Para guardar la imagen de trazado gráfico actual en una variable | 10-7 |
| Para ver una imagen de trazado gráfico en una variable | 10-7 |
| Para guardar una versión reconstruible del trazado gráfico actual | 10-7 |
| Para reconstruir un trazado gráfico a partir de su versión almacenada | 10-8 |

Capítulo 11: Memoria

11-1

| | |
|---|------|
| Cómo se estructura la memoria | 11-1 |
| Acceso al contenido del puerto | 11-2 |
| Objetos de respaldo | 11-2 |
| Copias de respaldo y restauración de HOME | 11-3 |
| Cómo almacenar y borrar objetos de respaldo | 11-4 |
| Uso de datos en objetos de respaldo | 11-5 |
| Objetos de biblioteca | 11-6 |
| Cómo administra la memoria la calculadora HP 49G | 11-7 |
| Puerto 0 | 11-7 |
| Puerto 1 | 11-7 |
| Puerto 2 | 11-8 |
| Para enunciar el contenido de un puerto y hallar memoria libre .. | 11-8 |

| | |
|---|-----------------|
| Capítulo 12: Aritmética de fecha y hora | 12-1 |
| Formatos de fecha y hora | 12-1 |
| Para fijar el formato de fecha y hora: | 12-1 |
| Herramientas para fecha y hora | 12-2 |
| Presentación del menú Time (Hora) | 12-2 |
| Para copiar la fecha en la memoria temporal o historia | 12-2 |
| Para copiar la hora en la memoria temporal o historia | 12-2 |
| Cálculos con fechas | 12-3 |
| Para agregar días a una fecha dada | 12-3 |
| Para restar días de una fecha dada | 12-3 |
| Determinación de la cantidad de días entre dos fechas | 12-4 |
| Cálculos con horas | 12-4 |
| Para convertir horas decimales al formato HMS | 12-4 |
| Para convertir una hora en formato HMS al formato decimal | 12-5 |
| Para agregar horas en el formato HMS | 12-5 |
| Para restar horas en el formato HMS | 12-5 |
| Hora del sistema | 12-6 |
| Para presentar la hora del sistema | 12-6 |
| Para convertir la hora del sistema en hora HMS. | 12-6 |
| Cálculo del tiempo transcurrido en segundos | 12-7 |
| Capítulo 13: Personalización | 13-1 |
| Creación de menús | 13-1 |
| Para crear un menú personalizado | 13-1 |
| Para presentar un menú personalizado | 13-2 |
| Personalización del teclado | 13-2 |
| Modo usuario | 13-2 |
| Para activar el modo usuario | 13-2 |
| Asignación de teclas de usuario | 13-3 |
| Desactivación de teclas | 13-4 |
| Cómo volver a llamar y editar asignaciones de teclas de usuario | 13-5 |
| Capítulo 14: Comandos Algebraicos computarizados | 14-1 |
| Introducción | 14-1 |
| Lista alfabética de comandos | 14-3 |
| Índice | I-1 |

Prefacio

Esta guía contiene información acerca de la funcionalidad avanzada de la calculadora HP 49G. Es un suplemento de la *Guía de bolsillo* y de la *Guía del usuario* que se envía junto con la calculadora HP 49G.

Temas que se cubren

Esta guía contiene la siguiente información:

- **Capítulo 1, Ingreso de comandos.** Este capítulo contiene información acerca de las diferentes maneras en que puede ingresar y usar comandos.
- **Capítulo 2, Indicadores del sistema.** Este capítulo contiene información acerca del uso de los indicadores de la calculadora HP 49G y los comandos que los controlan.
- **Capítulo 3, Operaciones de la línea de comandos.** Este capítulo ilustra cómo usar el editor de la línea de comandos.
- **Capítulo 4, La memoria temporal.** Este capítulo explica cómo se opera la calculadora en el modo RPN y cómo se manipulan los objetos en la memoria temporal.
- **Capítulo 5, Matrices y álgebra lineal.** Este capítulo describe operaciones de matrices avanzadas y cómo se resuelven problemas de álgebra lineal usando matrices.
- **Capítulo 6, Objetos de unidades.** Este capítulo contiene información acerca del uso de aplicaciones de Unidades para trabajar con unidades en operaciones matemáticas.
- **Capítulo 7, Biblioteca de constantes.** Este capítulo contiene información acerca de la biblioteca de constantes físicas a las cuales se puede acceder y que usted puede usar en sus cálculos.
- **Capítulo 8, Bases numéricas.** Este capítulo contiene información acerca de cómo se trabaja con bases de números binarios, octales y hexadecimales y de cómo se trabaja con aritmética de números enteros binarios.
- **Capítulo 9, Listas y secuencias.** Este capítulo contiene información sobre la creación y trabajo con listas y secuencias.

- **Capítulo 10, Opciones avanzadas de trazado.** Este capítulo proporciona información adicional acerca de la creación y manipulación de trazados gráficos.
- **Capítulo 11, Memoria.** Este capítulo contiene información sobre cómo almacenar y recuperar datos, utilizando objetos de biblioteca y cómo la calculadora HP 49G administra la memoria.
- **Capítulo 12, Aritmética de fecha y hora.** Este capítulo describe cómo se trabaja con fechas y horas.
- **Capítulo 13, Personalización.** Este capítulo describe cómo se personaliza el teclado y cómo se crean menús.
- **Capítulo 14, Comandos de álgebra de la computadora.** Este capítulo describe cada uno de los comandos de álgebra de la computadora que contiene la calculadora y lo que hace cada comando.

El juego de documentación de la calculadora HP 49G

El juego de documentación de la calculadora HP 49G es una mezcla de documentación impresa y documentación disponible en el sitio Web de las calculadoras HP.

El sitio Web en el cual se puede encontrar toda la documentación relativa a calculadora HP 49G se puede encontrar en la siguiente dirección:

<http://www.hp.com/calculators>

Este juego de documentación consta de los siguientes componentes:

- *Guía del usuario*, disponible con la calculadora.
- *Guía de bolsillo*, disponible con la calculadora.
- *Temas avanzados*, que son los capítulos 1 al 13 de este manual y que están disponibles en el sitio Web.
- *Comandos CAS*, que es el capítulo 14 de este manual y que está disponible en el sitio Web.

AVISO

Este manual y cualquier ejemplo que contenga se entregan tal como están y pueden experimentar cambios sin previo aviso. Hewlett-Packard Company no efectúa garantías expresas o implícitas de ningún tipo con respecto a este manual, a menos que la ley lo prohíba expresamente y específicamente renuncia a las garantías y condiciones de comerciabilidad e idoneidad implícitas para un fin en particular. Hewlett-Packard Company no se hace responsable de errores ni de daños fortuitos ni consecuentes relacionados con el suministro, rendimiento o uso de este manual y los ejemplos que contiene.

© Hewlett-Packard Company 1999. Reservados todos los derechos.

Capítulo 1

Ingreso de comandos

Un comando se puede ingresar de diversas formas:

- presionando la tecla o teclas para el comando
- seleccionando el comando desde el menú específico de la materia
- seleccionando el comando desde el catálogo de comandos
- escribiendo el comando en la línea de comandos.

Ingreso en el teclado

Los comandos normalmente más necesitados pueden ingresarse directamente desde el teclado, presionando una o dos teclas. Por ejemplo: para ingresar el comando SIN (seno), presione la tecla $\overline{\text{SIN}}$; para ingresar el comando LOG (logaritmo), presione $\overline{\text{LOG}}$. Para ver una explicación de cada tecla en el teclado de la calculadora HP 49G consulte el capítulo 1 de la *Guía del usuario*.

Menús temáticos

La calculadora HP 49G proporciona una cantidad de menús que enumeran sólo aquellos comandos pertinentes a un tema específico.

Por ejemplo: todos los comandos de programación se agrupan en el menú de programación. Este menú se puede acceder presionando $\overline{\text{PRG}}$.

Otros menús temáticos incluyen:

- menú de matemáticas ($\overline{\text{MTH}}$)
- menú de resolución simbólica ($\overline{\text{S.SLV}}$)
- menú de exponentes y logaritmos ($\overline{\text{EXP\&LN}}$)
- menú de trigonometría ($\overline{\text{TRIG}}$)
- menú de cálculo ($\overline{\text{CALC}}$)
- menú algebraico ($\overline{\text{ALG}}$)
- menú de matrices ($\overline{\text{MATRICES}}$)
- menú de estadísticas ($\overline{\text{STAT}}$)
- menú de conversiones ($\overline{\text{CONVERT}}$)

- menú de unidades (\leftarrow UNITS)
- menú de aritmética (\leftarrow ARITH)
- menú de números complejos (\leftarrow CMLPX)
- menú de bases (\leftarrow BASE)

Estos menús específicos de ciertos temas tienen teclas asignadas en el teclado.

Hay muchos menús temáticos más. Por ejemplo: el menú de matemáticas y los diferentes submenús del Sistema algebraico de la computadora pueden seleccionarse desde el menú Applications (Aplicaciones).

1. Presione \leftarrow APPS.

El menú de Aplicaciones aparece.

2. Presione \blacktriangle .

Aparece la última página del menú de Aplicaciones.

3. Resalte el menú que desea, MATH (MATEMÁTICAS) o CAS y presione OK ó \leftarrow ENTER.

Ambos menús tienen diferentes submenús que enumeran los comandos de importancia con un área de las matemáticas en particular.

El menú simbólico (que aparece cuando se presiona \leftarrow SYMB) proporciona una serie de submenús que enumeran los comandos relevantes a una área de las matemáticas en particular de uso más común: álgebra, aritmética, cálculo y demás.

Submenús

Algunas entradas en un menú temático

son atajos a submenús. Por ejemplo:

Cuando se presiona \leftarrow MTH aparece el menú MATH (MATEMÁTICAS). El primer elemento en el menú MATH es VECTOR. Los dos puntos después de la palabra "VECTOR" indican que hay otro menú más. Este menú que sigue enuncia los comandos relativos a las matemáticas de vectores (tales como ABS, DOT, CROSS, etc).



Ingreso de un comando desde un submenú

1. Con el menú principal en pantalla, resalte el nombre del submenú.
Esto se puede hacer:
 - presionando (▼) hasta que el nombre del submenú quede resaltado o,
 - presionando la tecla numérica que corresponde al número del submenú. Por ejemplo: para resaltar el submenú REAL en el ejemplo anterior puede presionar 5.)
2. Presione OK ó (ENTER).
Aparece el submenú.
3. Resalte el nombre del comando que desea ingresar.
Esto lo puede hacer:
 - presionando (▼) hasta que el nombre del comando quede resaltado o,
 - presionando la tecla numérica que corresponde al número del comando.
4. Presione OK ó (ENTER).

Si se está trabajando en el modo algebraico, el comando que se selecciona aparece en la línea de comando listo para que se especifiquen los argumentos.

Si se está trabajando en el modo RPN, el resultado del comando aparece en la memoria temporal.

Ingreso de un comando desde un menú de tecla de función

Un menú temático puede tomar la forma de una lista de selección (tal como se describe en la sección anterior) o de un menú de tecla de función. Un menú de tecla de función es aquel que aparece en la parte inferior de la pantalla, con elementos escogidos del menú cuando se presiona la tecla de función correspondiente: desde la (F1) hasta la (F6).) Esto se explica en el capítulo 2 de la *Guía del usuario*.

Catálogo de comandos

La calculadora HP 49G proporciona una lista de selecciones que contiene todos sus comandos. Esta se llama el *catálogo de comandos*.

Cómo se hace aparecer el catálogo de comandos

1. Presione **CAT**.

Aparece una lista de selecciones. Éste es el catálogo de comandos.

2. Ubique el comando que desea ingresar. (Consulte la siguiente sección).



3. Presione **OK** ó **ENTER**.

Si se está trabajando en el modo algebraico, el comando que se selecciona aparece en la línea de comando listo para que se especifiquen los argumentos.

Si se está trabajando en el modo RPN, el resultado del comando aparece en la memoria temporal.

Ubicación de un comando en el catálogo de comandos

Hay dos formas de ubicar un comando en el catálogo de comandos:

- desplazándose
- buscando el primer carácter o los primeros caracteres del comando.

Desplazamiento a través del catálogo

Para desplazarse a través del catálogo de comandos, presione la tecla **▼** o la **▲**. Continúe haciendo esto hasta que el comando que desea quede resaltado.

Para desplazarse más rápido a través del catálogo se pueden usar las teclas shift (mayús) en conjunto con las teclas de flecha. Por ejemplo:

◀▼ hace aparecer el último comando en el catálogo

◀▲ hace aparecer el primer comando

◀▼ hace aparecer la siguiente página de comandos

◀▲ hace aparecer la página previa de comandos

La cantidad de comandos que aparecen en cada página se determina por el indicador -90. Cuando está establecida (valor predeterminado), los

comandos aparecen en minifuentes. Esto le da seis comandos por página. Si se borra el indicador -90, los comandos aparecen en las fuentes actualmente seleccionadas. Por ejemplo: si se seleccionó el Sistema 8 como su fuente de sistema actual, podrá ver solamente cuatro comandos por página.

Búsqueda de un comando en el catálogo de comandos

La mayoría de los comandos pueden ser seleccionados desde el catálogo de comandos, buscando el primer carácter del nombre del comando.

1. Presione las teclas para el primer carácter, o primeros caracteres, del nombre del comando.

Por ejemplo: para encontrar el comando HALFTAN, escriba (ALPHA) H ó (ALPHA) (ALPHA) HA.

El primer comando cuyo nombre comience con la letra o letras que escriba quedará resaltado.

2. Si el comando que desea no queda resaltado, presione (▼) hasta que quede.

Observe que el primer carácter del nombre de un comando puede ser:

- un carácter en mayúscula (por ejemplo, SIN)
- un carácter en minúscula (por ejemplo, ref), o
- un símbolo (por ejemplo →TAG).

El tipo del primer carácter determina la mejor forma para buscar el comando.

Mayúscula: Si el comando que desea encontrar comienza con una letra mayúscula, antes de presionar la tecla para esa letra se debe presionar (ALPHA). Si su intención es buscar escribiendo los primeros caracteres del nombre del comando, deberá:

- mantener presionada la tecla (ALPHA) mientras ingresa los otros caracteres o,
- bloquear el teclado alfabético antes de escribir los caracteres.

Minúscula: si el comando que desea encontrar comienza con una letra minúscula, antes de presionar la tecla para esa letra se debe presionar (ALPHA) (←). Por ejemplo: Cuando se presiona (ALPHA) (←) R aparece el comando rpm.

Caracteres no alfabéticos: Si el comando que desea encontrar comienza con un carácter no alfabético, presione las teclas para ese carácter. Por

ejemplo: para buscar \rightarrow TAG, escriba $\left(\rightarrow\right)\left(\rightarrow\right)$. Aparece el primer comando con un nombre que comience con \rightarrow . (En este ejemplo, se debe presionar $\left(\nabla\right)$ hasta que \rightarrow TAG quede resaltado).

Mientras el teclado alfabético está activo, se puede buscar también un comando que comience con un carácter especial escribiendo ese carácter y luego uno o más de los caracteres alfabéticos siguientes.

Las secuencias de teclas para los caracteres no alfabéticos se pueden encontrar en el catálogo de Caracteres. Por ejemplo: la secuencia de teclas para Σ son $\left(\rightarrow\right)$ y S. Por lo tanto, para buscar el comando $\Sigma+$ en el catálogo de comandos, haga aparecer el catálogo y presione $\left(\rightarrow\right)$ S.

El catálogo de Caracteres, al cual se accede presionando $\left(\rightarrow\right)$ CHARS, se explica en el capítulo 2 de la *Guía del usuario*.

Observe que se puede importar comandos adicionales desde bibliotecas de comandos de terceros. Cuando se instala una biblioteca, los comandos en la biblioteca aparecerán en el catálogo de comandos. No se podrán buscar aquellos comandos que comiencen con un carácter que no está disponible directamente en el teclado de la calculadora HP 49G.

Cómo se escriben los comandos

Además de poder seleccionar un comando desde el catálogo de comandos o desde un menú, se puede ingresar también un comando escribiendo su nombre en la línea de comandos.

Por ejemplo: para factorizar una expresión mientras está en el modo algebraico, se puede:

1. escribir $\left(\text{ALPHA}\right)\left(\text{ALPHA}\right)$ FACTOR $\left(\rightarrow\right)\left(\rightarrow\right)$
2. ingresar la expresión
3. presionar $\left(\text{ENTER}\right)$.

Para factorizar una expresión mientras se está en el modo RPN, se puede:

1. ingresar la expresión en el nivel 1 de la memoria temporal
2. escribir $\left(\text{ALPHA}\right)\left(\text{ALPHA}\right)$ FACTOR
3. presionar $\left(\text{ENTER}\right)$.

Todo comando que se encuentre en el catálogo se puede ingresar directamente desde el teclado.

Algunos nombres de comando contienen caracteres especiales (por ejemplo: \rightarrow y Σ). El catálogo de Caracteres, al cual se accede presionando $\left(\rightarrow\right)$ CHARS y que se explica en el capítulo 2 de la *Guía del usuario*, presenta las secuencias de tecla necesarias para ingresar caracteres especiales.

Capítulo 2

Indicadores del sistema

Los indicadores del sistema le dan cierto control sobre el comportamiento de la calculadora HP 49G y proveen información. Por ejemplo, al establecer el indicador -60 se puede bloquear el teclado alfabético presionando (ALPHA) una vez, en vez de dos veces. Cuando se borra el indicador -60 se regresa el modo a su configuración predeterminada (en la cual es necesario presionar (ALPHA) dos veces para bloquear el teclado alfabético).

Presentación de los indicadores del sistema



1. Presione (MODE) para hacer que aparezca el formulario de entrada Calculator Modes (Modos de la calculadora).
2. Presione FLAGS (INDICADORES).

Aparece la lista de indicadores del sistema. Una marca a la izquierda del número del indicador señala que el indicador está fijo. Si el espacio a la izquierda del número del indicador está vacío, el indicador no está fijo. Desde esta pantalla se puede establecer o borrar cualquier indicador en la lista.

La lista de indicadores del sistema no es una lista de *todos* los indicadores de sistema. Como regla general, los indicadores que tienen la probabilidad de cambiarse con regularidad pueden establecerse o borrarse en varios formularios de entrada, que es donde resulta más fácil accederlos. Los indicadores que raramente se cambian aparecen en la lista de indicadores del sistema.

Por ejemplo: el indicador -95 determina si la calculadora está en el modo algebraico o en el RPN. Ya que este es un indicador que muchos usuarios probablemente desearán cambiar de vez en cuando, es accesible desde un formulario de entrada: el formulario de entrada Modos de la calculadora (descrito en el capítulo 2 de la *Guía del usuario*). Dado que es accesible desde un formulario de entrada, el indicador -95 no aparece en la lista de indicadores del sistema. (Existen algunas excepciones a esta regla

general, con algunos indicadores que son accesibles tanto desde un formulario de entrada como de la lista de indicadores del sistema).

Todos los indicadores del sistema (no solamente aquellos en la lista de indicadores del sistema) están enunciados y se los describe en la Guía de bolsillo de la calculadora HP 49G.

Cómo establecer y borrar indicadores

Método 1

Use este método solamente si el indicador que desea cambiar aparece en la lista de indicadores del sistema.

1. Con la lista de indicadores del sistema en la pantalla, resalte el indicador que desea establecer o borrar.

Esto se puede hacer o:

- presionando las teclas \blacktriangledown ó \blacktriangle hasta que el indicador que desea quede resaltado o,
- escribiendo el primer dígito del número del indicador.

Para ver instrucciones acerca de la presentación de los indicadores consulte la sección anterior.

2. Presione CHK.

Si el indicador fue establecido con anterioridad, se lo borra; si se lo borró antes, ahora está establecido.

3. Presione OK ó $\text{\textcircled{ENTER}}$ para volver a la pantalla Modos de la calculadora y OK ó $\text{\textcircled{ENTER}}$ nuevamente para volver a su pantalla predeterminada.

Método 2

Si se conoce el número del indicador del sistema que se desea cambiar, se puede cambiar el indicador desde la línea de comando. La sintaxis a utilizar depende del modo de operación que se haya escogido. algebraico o RPN.

En el modo algebraico, la sintaxis es:

comando(indicador)

En el modo RPN, ingrese el indicador en el primer nivel de la memoria temporal y luego ingrese el comando apropiado. El comando para establecer un indicador es SF y el comando para borrar un indicador es CF. (Los comandos de indicadores se describen en la página 2-4.)

Por ejemplo: para establecer el indicador -40 en el modo algebraico, ingrese SF(-40) y presione **ENTER**. En el modo RPN, ingrese -40 en el nivel 1 de la memoria temporal, ingrese SF en la línea de comando y presione **ENTER**.

De la misma manera, para borrar el indicador -40 en el modo algebraico, ingrese CF(-40) y presione **ENTER**. En el modo RPN, ingrese -40 en el nivel 1 de la memoria temporal, ingrese CF en la línea de comando y presione **ENTER**.

Este método se puede usar para establecer y borrar todos los indicadores, no solamente aquellos que aparecen en la lista de indicadores del sistema.

Cómo establecer o borrar varios indicadores al mismo tiempo

En el modo algebraico, la sintaxis es:

comando({lista})

En el modo RPN, ingrese una lista de los indicadores que desea establecer o borrar en el primer nivel de la memoria temporal y luego ingrese el comando apropiado.

Por ejemplo: para establecer los indicadores -19 y -40 en el modo algebraico, ingrese SF(-19, -40) y presione **ENTER**. En el modo RPN, ingrese [-19 -40] en el nivel 1 de la memoria temporal, ingrese SF en la línea de comando y presione **ENTER**. (Observe que en el modo algebraico, se debe ingresar una coma entre los elementos de una lista. En el modo RPN, se puede ingresar una coma o un espacio).

De la misma manera, para borrar los indicadores -19 y -40 en el modo algebraico, ingrese CF(-19, -40) y presione **ENTER**. En el modo RPN, ingrese [-19 -40] en el nivel 1 de la memoria temporal, ingrese CF en la línea de comando y presione **ENTER**.

Método 3

Aquellos indicadores que probablemente sea necesario cambiar pueden cambiarse desde diferentes formularios de entrada (según se explica en la página 2-1). Para cambiar uno de estos indicadores, haga aparecer el formulario de entrada apropiado, coloque el cursor en el campo del indicador y presione CHK. Si el indicador fue establecido con anterioridad, se lo borra; si se lo borró antes, ahora está establecido. (Una marca en el campo señala que el indicador está establecido).

Algunos ejemplos de indicadores que pueden establecerse desde formularios de entrada incluyen modo de operación, formato de números, medición de ángulos, sistema de coordenadas, pitido, ruido de tecla, mantenimiento de última memoria temporal, modo de libro de texto y tipo de reloj. Se puede acceder a éstos y a una cantidad numerosa de otros indicadores presionando **(MODE)**.

La edición de los formularios de entrada se describe en detalle en el capítulo 2 de la *Guía del usuario*.

Comandos de indicadores

La siguiente tabla enumera y explica los comandos de indicadores. Éstos le permiten establecer y borrar indicadores, así como también obtener un valor que indique el estado de un indicador específico: 1 si el indicador está establecido y 0 si está borrado.

| Comando | Descripción |
|---------|--|
| SF | Establece el indicador especificado. |
| CF | Borra el indicador especificado. |
| FS? | Da verdadero (1) si el indicador especificado está establecido y falso (0) si el indicador está borrado. |
| FC? | Da verdadero (1) si el indicador especificado está borrado y falso (0) si el indicador está establecido. |
| FS?C | Prueba el indicador especificado, da verdadero (1) si está establecido y falso (0) si está borrado y luego lo borra. |
| FC?C | Prueba el indicador especificado, da verdadero (1) si está borrado y falso (0) si está establecido y luego lo borra. |

Tabla 2-1 Comandos de indicadores

Indicadores del usuario

Los comandos enunciados en la tabla anterior se pueden aplicar, también, a los indicadores del usuario. (Los indicadores del usuario se usan principalmente en programación).

Estos indicadores son números positivos, mientras que los indicadores del sistema son números negativos. (En la lista de indicadores del sistema [presentada en la página 2-1] los indicadores del sistema son presentados como números positivos. Sin embargo, cuando se está estableciendo, borrando o probando indicadores del sistema, se debe especificar el indicador como un número negativo).

Usted tiene acceso a 128 indicadores del usuario. Se los puede establecer, borrar o probar de la misma forma que los indicadores del sistema. Por ejemplo: para borrar el indicador 25 que su programa tiene establecido, se emite el comando CF(25).

Capítulo 3

Operaciones de la línea de comando

La línea de comando es donde usted ingresa y edita los comandos y objetos. La calculadora HP 49G proporciona una gran cantidad de herramientas para ayudarle cuando esté trabajando en la línea de comando. Algunas de estas herramientas tienen sus propias teclas y otras pueden seleccionarse desde el menú Tool (Herramientas) del editor de la línea de comandos.

Activación de la línea de comando

La forma de activación de la línea de comando depende de si se pretende crear un objeto nuevo o editar uno existente.

Para crear un objeto nuevo, simplemente comience a escribir. La línea de comando se activa apenas comienza. (aunque la mayoría de los objetos puede crearse desde la línea de comando, muchos se crean mejor usando aplicaciones específicas. Por ejemplo: generalmente es más fácil crear una expresión usando el Equation Writer [Escritor de ecuaciones] o una matriz usando el Matrix Writer [Escritor de matrices]).

Para editar un objeto existente en la línea de comando, selecciónelo de la historia o de la memoria temporal y:

- en el modo algebraico, presione **ENTER**
- en el modo RPN, presione EDIT

Observe que cuando se presiona EDIT en el modo algebraico se activa cualquier aplicación que sea más idónea para editar el tipo de objeto que se ha seleccionado y no el editor de línea de comando. Por ejemplo: si se seleccionó una expresión, cuando se presiona EDIT se activa el Escritor de ecuaciones. Para editar el objeto en la línea de comando, se debe presionar **ENTER**.

Ubicación del cursor

Cuando se esté editando el objeto en la línea de comando, será necesario, casi siempre, reubicar el cursor.

Métodos principales: línea de comando de una línea

Presione  ó  para mover el cursor hacia la izquierda o derecha respectivamente.

Para ir directamente al último carácter en la línea de comando, presione   ó  .

Para ir directamente al primer carácter en la línea de comando, presione   ó  .

Métodos principales: línea de comando de múltiples líneas

En las entradas de múltiples líneas (Por ejemplo, bloques de códigos de programación) presione  ó  para mover el cursor a la línea anterior o siguiente respectivamente.

Para ir directamente al final de la última línea, presione  .

Para ir directamente a la posición x en la última línea, donde x es la distancia en caracteres desde la posición del cursor hasta el comienzo de la línea actual, presione  .

Para ir directamente al comienzo de la primer línea, presione  .

Para ir directamente a la posición x en la primer línea, donde x es la distancia en caracteres desde la posición del cursor hasta el comienzo de la línea actual, presione  .

Comandos y submenús útiles

Al igual que todas las otras aplicaciones de la calculadora HP 49G, el editor de la línea de comando tiene su propio menú Tool (Herramientas). Este menú aparece cuando se presiona **(TOOL)**  mientras la línea de comando está activa (es decir, mientras el cursor aparece en forma intermitente). Luego seleccione un comando presionando la tecla de función correspondiente.

Los comandos que proporcionan formas para ubicar el cursor son:

- ←SKIP Mueve el cursor al comienzo de la palabra actual (es decir, al comienzo de la palabra en cual está ubicado el cursor). Si se presiona nuevamente, el cursor se traslada al comienzo de la palabra anterior, si la hay.

- SKIP→ Mueve el cursor al comienzo de la palabra siguiente (o al final de la palabra, si no hay palabra siguiente).

- BEG Mueve el cursor al comienzo de la selección o, si no se selecciona nada, al comienzo de la línea de comando. (En entradas de múltiples líneas, el comienzo de la línea de comando es el comienzo de la primer línea de la entrada).

- END Mueve el cursor al final de la selección o, si no se selecciona nada, al comienzo de la línea de comando.

- GOTO El menú GOTO proporciona tres comandos útiles:
 - Go to line (Ir a la línea)** : este comando envía el cursor al comienzo de la línea cuyo número usted especifica.

 - Go to position (Ir a la posición)** : este comando envía el cursor a la posición que usted especifica (contando la cantidad de caracteres especificados, incluyendo espacios, desde el comienzo de la línea de comando).

 - Consulte “Información de la línea de comando” en la página 3-13 para ver instrucciones acerca de cómo encontrar la posición de un carácter en la línea de comando.

Etiquetas: presenta una lista de etiquetas en el objeto en la línea de comando. Si resalta una etiqueta en la lista y presiona OK ó (ENTER), el cursor se envía al comienzo de esa etiqueta.

Una etiqueta es cualquier cadena de caracteres que comienza con un asterisco. Las etiquetas son particularmente útiles en el código de programación, donde pueden usarse para nombrar bloques de código discretos.

FIND

El comando Find (Encontrar) está en el submenú Search (Búsqueda). Este comando se puede usar para enviar el cursor al carácter o a la cadena de caracteres que se especifique. Consulte “Find (Encontrar)” en la página 3-8 para mayor información.

Selección de caracteres

La calculadora HP 49G proporciona una cantidad de comandos que trabajan en texto *seleccionado* (como copiar y cortar). Para seleccionar caracteres, marque el comienzo y el final de la selección.

1. Ubique el cursor al comienzo de su selección.

Consulte “Ubicación del cursor” en la página 3-2 para ver una descripción de las diferentes formas para ubicar su cursor.

2. Presione (←) (BEGIN).
3. Ubique el cursor al final de su selección.
4. Presione (←) (END).

Ahora su selección está resaltada.



Si se presiona (←) (END) sin presionar primero (←) (BEGIN) (SIN) (F5) seleccionan todos los caracteres a la izquierda del cursor. Por lo tanto, si quiere seleccionar todos los caracteres a la izquierda del cursor, presione (←) (END) en el paso 2 anterior e ignore los pasos restantes

Copiado, cortado y pegado

1. Seleccione los caracteres que desea copiar o cortar
Esto se explica en la página 3-4 (y en el capítulo 3 de la *Guía del usuario*, si se están seleccionando partes de una expresión en el Escritor de ecuaciones).
2. Realice uno de los siguientes pasos:
 - para copiar los caracteres, presione  COPY, o
 - para cortar los caracteres, presione .
3. Ubique su cursor donde desea pegar los caracteres que ha copiado o cortado.
Consulte “Ubicación del cursor” en la página 3-2 para ver una descripción de los métodos de ubicación de su cursor.
4. Presione  PASTE.

Edición de la línea de comando

Borrado de caracteres

La forma más simple para borrar un carácter es ubicar el cursor inmediatamente a la derecha de dicho carácter y presionar .

Otras formas para borrado de caracteres se proporcionan por los comandos que se encuentran en el menú Tool (Herramientas) para el editor de la línea de comando. El menú aparece cuando se presiona  cuando la línea de comando está activa. Estos comandos son:

- | | |
|--|--|
| ←DEL | Borra los caracteres desde el cursor al comienzo de la palabra actual (es decir, al comienzo de la palabra en cual está ubicado el cursor). Si se presiona nuevamente, se borra la palabra anterior completa, si la hay. |
|  ←DEL | Borra todos los caracteres desde el cursor hasta el comienzo de la línea. |
| DEL→ | Borra los caracteres desde el cursor al comienzo de la palabra siguiente (o al final de la palabra actual, si no hay palabra siguiente). |
|  DEL→ | Borra todos los caracteres desde el cursor hasta el final de la línea. |
| DEL L | Borra todos los caracteres en la línea actual. |

REPLACE

El menú Search (Búsqueda) ofrece varias opciones para reemplazo. Éstas le permiten buscar los caracteres que desea borrar y los borra.

Las opciones de reemplazo se tratan en la página 3-10.

Inserción de caracteres

Por valor predeterminado, cualquier carácter que se ingrese en la línea de comando se insertará entre los caracteres en cada lado del cursor. Para reemplazar caracteres en lugar de insertarlos, desactive el modo de inserción. Entonces cada carácter que ingrese reemplazará, es decir, sobrescribirá, el carácter directamente debajo del cursor.

Para desactivar (o activar) el modo de inserción:

1. Con la línea de comando activa, presione

(TOOL).

2. Si no aparece el comando INS, presione

(NXT) hasta que aparezca.

Un pequeño cuadrado a la derecha de la etiqueta del comando (como en el ejemplo a la derecha) indica que el modo de inserción está activo.



La forma del cursor también indica si está en modo de reemplazo (el cursor es una flecha que apunta a la izquierda) o el modo de inserción (el cursor es un rectángulo relleno).

3. Presione INS para encender y apagar el modo de inserción.

Edición de objetos complejos

En muchos casos se encontrará que los métodos delineados en las dos secciones anteriores son adecuados para editar objetos de la línea de comando. Sin embargo, cuando es necesario editar un objeto complejo puede llegar a ser más fácil aislar solamente la parte del objeto que se desea editar. Para hacer esto, asegúrese de que el menú Tool (Herramientas) del editor de línea de comando esté en pantalla. (Presione **(TOOL)** si no lo está.)

1. Seleccione la parte del objeto que desea editar.

Consulte “Selección de caracteres” en la página 3-4 para obtener instrucciones.

2. Si el comando EDIT no aparece, presione **(NXT)** hasta que aparezca.

3. Presione EDIT.

Su selección aparece ahora en la línea de comando por sí sola. El resto del objeto *no* se ha borrado, solamente no está visible mientras se edita la selección.

4. Edite la entrada en la línea de comando.

5. Presione **ENTER**.

El objeto con el cual comenzó vuelve a aparecer, mostrando los cambios que hizo en el paso 4 anterior.

Evaluación de componentes de la línea de comando

Si hay un componente del objeto que puede evaluarse (tal como una expresión matemática), éste puede ser seleccionando y evaluado. El resultado de la evaluación reemplaza el componente.

Para evaluar un componente, asegúrese de que el menú Tool (Herramientas) del editor de línea de comando esté en pantalla. (Presione **TOOL** si no lo está.)

1. Seleccione el componente del objeto que desea evaluar.

Consulte “Selección de caracteres” en la página 3-4, para obtener instrucciones.

2. Si el comando EXEC no aparece, presione **NXT** hasta que aparezca.

3. Presione EXEC.

Se evalúa el componente, si es posible y el resultado reemplaza el componente.

Suspensión de la edición

Se puede suspender la edición de la línea de comando y regresar a ella posteriormente, realizando otras operaciones mientras tanto. Para hacer esto, asegúrese de que el menú Tool (Herramientas) esté en pantalla. (Presione **TOOL** si no lo está.)

1. Si no aparece el comando HALT, presione **NXT** hasta que aparezca.

2. Presione HALT.

La pantalla predeterminada aparece de nuevo. Ahora se puede usar la calculadora para realizar otras operaciones.

Cuando se tiene una sesión de edición suspendida, el anunciador HLT aparece en el área de estado de la pantalla predeterminada (siempre y cuando no se haya ocultado el área de estado).

3. Presione  (CONT) para regresar a la línea de comando que suspendió antes.

Notará que el contenido de la línea de comando no se ha visto afectado por las operaciones que realizó desde que suspendió la edición.



Después de haber suspendido una sesión de edición de la línea de comando, se puede suspender otra. De hecho, se puede suspender cualquier cantidad de sesiones de edición de la línea de comando.

Cuando se tenga más de una sesión de edición suspendida, presione  (CONT) para regresar a la sesión suspendida más reciente. Presione  (CONT) nuevamente para regresar a la segunda sesión suspendida más recientemente y así sucesivamente.

Búsqueda y reemplazo

La calculadora HP 49G proporciona varios comandos para buscar y reemplazar, que le ayudan a editar objetos de varias líneas (tales como arreglos y programas). Éstos están disponibles en el menú Search (Búsqueda) (que es un sub-menú dentro del menú Tool/Edit [Herramientas/Editar]).

1. Con un objeto en la línea de comando, presione  (TOOL).
2. Presione  para presentar la segunda página del menú Tool (Herramientas).
3. Presione SEARCH.

Aparece una lista con las opciones de búsqueda y reemplazo.



Find (Encontrar)

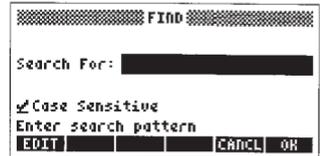
Este comando busca a través del objeto en la línea comando y resalta la primer instancia que encuentra un carácter o cadena de caracteres que concuerde con su cadena de búsqueda (es decir, el carácter o la cadena de caracteres que especificó).



El comando Find (Encontrar) comienza la búsqueda desde la posición del cursor. Por lo tanto, si éste no está al comienzo del objeto, existe el riesgo de que el comando Find (Encontrar) no encuentre su cadena de búsqueda, aún cuando ésta esté efectivamente en el objeto. Es importante, entonces, que se coloque el cursor al comienzo del objeto si se desea hallar todos los eventos relacionados con la cadena de búsqueda.

1. Si es necesario, coloque el cursor al comienzo del objeto en la línea de comando.
2. Ponga en pantalla el menú Search (Búsqueda), asegúrese de que la opción 1 (Find) esté resaltada y presione OK o **(ENTER)**.

Aparece el formulario de entrada de Find (Encontrar).



3. Ingrese el carácter o la cadena de caracteres que desea hallar.

Los caracteres que se teclean aparecen cerca de la parte inferior del formulario de entrada.

4. Presione OK o **(ENTER)** para colocar los caracteres que ha tecleado en el campo Search For (Búsqueda de).

El cursor está ahora colocado en el campo Case Sensitive (Distinguir entre mayúsculas y minúsculas). Cuando el comando Find (Encontrar) está en su forma predeterminada, realiza una búsqueda, distinguiendo entre el uso de mayúsculas y minúsculas, es decir, una carácter en mayúscula se considera diferente de su equivalente en minúscula.

5. Si no desea que la búsqueda se haga distinguiendo entre el uso de minúsculas o mayúsculas, presione CHK.

Se borra la marca en el campo Case Sensitive (Distinguir entre mayúsculas y minúsculas). La búsqueda ahora se centrará en versiones en mayúsculas y minúsculas de los caracteres que ingresó en el campo Search For (Búsqueda de).

6. Presione OK ó **(ENTER)** para comenzar la búsqueda.

Si se encuentra la cadena de búsqueda, ésta se resaltará en la línea de comando; de lo contrario aparecerá un mensaje que le informará que no se puede hallar la cadena de búsqueda.

Observe que el comando Find (Encontrar) tratará de encontrar su cadena de búsqueda en forma de palabra completa y como parte de una palabra más larga. Por ejemplo, una búsqueda de A*B terminaría al hallar la cadena D/A*B+2. No se puede hacer que la calculadora HP 49G realice solamente búsquedas de palabras enteras.

Find next (Encontrar siguiente)

El objeto que se está buscando puede contener más de una de las cadenas de búsqueda. Para buscar la siguiente:

1. En el menú Search (Búsqueda).
2. Teclee 3 (o presione  hasta que FIND NEXT quede resaltado (Buscar siguiente).
3. Presione OK o .

Si se encuentra la cadena de búsqueda, ésta se resaltará en la línea de comando; de lo contrario aparecerá un mensaje que le informará que no se hallaron más de esas cadenas.

Observe que una vez que la calculadora HP 49G llegó al final no continúa buscando desde el principio del objeto.

Replace (Reemplazar)

El comando Replace (Reemplazar) busca a través del objeto en la línea comando y resalta la primer instancia de un carácter o cadena de caracteres que concuerde con su cadena de búsqueda (es decir, el carácter o la cadena de caracteres que usted especificó). Luego se puede reemplazar esa cadena por otra.

El comando Replace (Reemplazar) comienza la búsqueda desde la posición del cursor. Por lo tanto, si éste no está al comienzo del objeto, existe el riesgo de que el comando Replace (Reemplazar) no encuentre su cadena de búsqueda aún cuando ésta esté efectivamente en el objeto. Es importante, entonces, que se coloque el cursor al comienzo del objeto donde desea hallar todos los eventos relacionados con su cadena de búsqueda.

1. Si es necesario, coloque el cursor al comienzo del objeto en la línea de comando.
2. En el menú Search (Búsqueda).
3. Teclee 2 (o presione  hasta que REPLACE.. (Reemplazar) esté resaltado).
4. Presione OK o .

Aparece el formulario de entrada Find Replace (Buscar y reemplazar).



```

FIND REPLACE
Search for: ██████████
Replace by: ██████████
 Case Sensitive
Enter search pattern
EDIT ██████████ CANCEL OK

```

5. Ingrese el carácter o la cadena de caracteres que desea reemplazar.
Los caracteres que teclee aparecen cerca de la parte inferior del formulario de entrada.
6. Presione OK o **(ENTER)** para colocar los caracteres que ha tecleado en el campo Search For (Búsqueda de).
7. Ingrese el carácter o cadena de caracteres que desea sustituir por la cadena de búsqueda.
Los caracteres que teclee aparecen cerca de la parte inferior del formulario de entrada.
8. Presione OK o **(ENTER)** para colocar los caracteres que ha tecleado en el campo Replace By (Reemplazar por).
El cursor está ahora colocado en el campo Case Sensitive (Distinguir entre mayúsculas y minúsculas). En forma predeterminada, el comando Replace (Reemplazar) realiza una búsqueda distinguiendo entre el uso de mayúsculas y minúsculas, es decir, una carácter en mayúscula se considera diferente de su equivalente en minúscula.
9. Si no desea que la búsqueda se haga distinguiendo entre el uso de minúsculas o mayúsculas, presione CHK.
Se borra la marca en el campo Case Sensitive (Distinguir entre mayúsculas y minúsculas). Su búsqueda tratará ahora de encontrar versiones en mayúsculas y minúsculas de los caracteres que usted ingresó en el campo Search For (Búsqueda de).
10. Presione OK o **(ENTER)** para comenzar la búsqueda.
Si se encuentra la cadena de búsqueda, se resaltará en la línea de comando; de lo contrario aparecerá un mensaje que le informará que no se puede hallar la cadena de búsqueda.
11. Si no desea reemplazar la selección actual y prefiere continuar buscando la cadena, seleccione FIND NEXT (Buscar siguiente) en el menú Search (Búsqueda) y repita este procedimiento desde el paso 10.

Si desea reemplazar la selección actual por el término sustituto especificado, tiene cuatro opciones entre las cuales elegir:

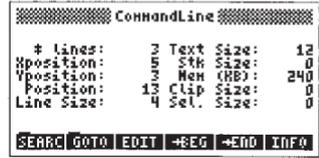
- reemplace la selección actual (opción 4 en el menú Search [Búsqueda])
- reemplace la selección actual y busque la siguiente cadena (opción 5 en el menú Search [Búsqueda])
- reemplace la selección actual y todas las demás cadenas halladas, moviendo el cursor de una a otra en el proceso (opción 6 en el menú Search [Búsqueda])
- reemplace la selección actual y todas las demás cadenas halladas, sin mover el cursor de una a otra en el proceso (opción 7 en el menú Search [Búsqueda]). Al final de esta operación de reemplazo, el cursor se coloca en el lugar del último cambio.

Opción 7 (Fast replace) (Reemplazo rápido) es considerablemente más rápido si el objeto de búsqueda abarca varias líneas (como es el caso en programas grandes).

12. Dentro del menú Search (Búsqueda) elija la opción de reemplazo que desee.
13. Presione OK ó **ENTER** para comenzar la operación de reemplazo.

Información de la línea de comando

El menú Tool (Herramientas) del editor de la línea de comando también proporciona información general acerca del objeto en la línea de comando y de la posición del cursor. Para ver esta información, presione INFO. Aparece una pantalla titulada “Command Line” (Línea de comando).



Los campos de esta pantalla son:

- # Lines** (Núm. de líneas) La cantidad de líneas que abarca el objeto.
- X position** (Posición X) La cantidad de caracteres, desde el comienzo de la línea hasta la posición del cursor.
- Y position** (Posición Y) El número de la línea en donde se coloca el cursor.
- Position** (Posición) La cantidad de caracteres desde el comienzo del objeto hasta la posición del cursor.
- Line Size** (Tamaño de línea) La cantidad de caracteres en la línea en donde se coloca el cursor.
- Text Size** (Tamaño de texto) La cantidad de caracteres en el objeto.
- Stk Size** (Tamaño de mem.) La cantidad de objetos en la historia (o en la memoria temporal).
- Mem (KB)** La cantidad de memoria libre.
- Clip Size** (Tamaño de portapapeles) La cantidad de caracteres en el portapapeles (es decir, el número de caracteres que copió o cortó la última vez).
- Sel. Size** (Tamaño) La cantidad de caracteres en la selección actual.

Estilos

Se puede establecer el estilo de una entrada de la línea de comando en negrita, cursiva, subrayada o invertida o cualquier combinación de estas características. También se puede elegir una fuente diferente para la entrada. Para hacer esto, asegúrese de que la línea de comando esté activa y que el menú Tool (Herramientas) del editor de línea de comando esté en pantalla. (Presione **(TOOL)** si no lo está.)

1. Si no aparece el comando STYLES, presione **(NXT)** hasta que aparezca.
2. Presione la tecla de función que corresponda al estilo que desea que tenga la línea de comando:
 - **(F1)** para NEGRITA
 - **(F2)** para CURSIVA
 - **(F3)** para SUBRAYADA
 - **(F4)** para INVERTIDA
 - **(F5)** para presentar la lista de fuentes de la cual se puede seleccionar una fuente diferente.
3. Presione **(F6)** para EDIT para regresar al menú Tool (Herramientas) para el editor de la línea de comando.

Observe que los estilos se conservan cuando el objeto aparece en la historia o en la memoria temporal solamente si ese objeto es una cadena (es decir, encerrado entre comas invertidas).

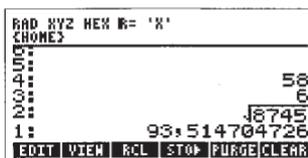
Capítulo 4

La memoria temporal

La calculadora HP 49G mantiene un registro de los objetos que se ingresan y los resultados de sus operaciones. En el modo algebraico este registro se llama *historia*; en el modo RPN se llama *memoria temporal*.

Uso de la memoria temporal

Las entradas en la memoria temporal están numeradas (como en el ejemplo a la derecha). Una entrada en la memoria temporal se considera como que está en un nivel *particular*. El nivel es el número de la línea en la cual aparece la entrada. En el ejemplo a la derecha, 58 está en el nivel 4, 6 está en el nivel 3, $\sqrt{8745}$ está en el nivel 2 y así sucesivamente.



Si se está trabajando en el modo RPN, la memoria temporal se usará para realizar cálculos. Al hacerlo, necesita tener en cuenta las diferencias entre la forma en que se realizan los cálculos y cómo aparecen en el modo RPN y cómo en el modo algebraico. En el modo RPN:

- Un comando que requiere argumentos (es decir, un comando que necesita objetos para actuar sobre ellos) toma argumentos de la memoria temporal. Por lo tanto, dichos argumentos deben estar presentes antes de ejecutar el comando: un argumento por nivel y en el orden correcto. (Hay una excepción: cuando el comando toma sólo *un* argumento, el comando se puede ejecutar con el argumento en la línea de comando y no en la memoria temporal.)
- Los argumentos de un comando se extraen de la memoria temporal cuando se ejecuta el comando. Los argumentos se reemplazan por el resultado del cálculo.

Por el contrario, en el modo algebraico usted especifica sus argumentos *después* de ingresar el comando y el comando y sus argumentos se retienen en la historia, junto con el resultado del cálculo.

Por ejemplo: para encontrar el cubo de 52, se deben especificar dos argumentos: el número (52) y el índice (3). En el modo algebraico, se ingresa:

$$52 \text{ (} \sqrt{x} \text{) } 3 \text{ (ENTER)}$$

En el modo RPN, se ingresa:

52 (ENTER) 3 (ENTER) (y^x)

En otras palabras, en el modo RPN 52 y 3 se ingresan en la memoria temporal antes de que se ingrese el comando: 52 debe estar en el nivel 2 y 3 en el nivel 1 antes de que se ejecute el comando.

| | |
|---------------------------------|----|
| 2: | 52 |
| 1: | 3 |
| ←SHIP SHIP→ +DEL DEL→ DEL L INS | |

Resumiendo, el último (o único) argumento no necesita estar en la memoria temporal antes de ejecutar un comando en el modo RPN. Un comando se puede ejecutar con el último (o único) argumento aún en la línea de comando. Por lo tanto, se puede omitir el segundo (ENTER) en el ejemplo inmediatamente arriba. Sin embargo, cualquier argumento que esté aún en la línea de comando cuando se ejecute un comando no aparecerá en la memoria temporal si se deshace dicho comando (lo cual se puede hacer presionando (↶) (UNDO)). Por lo tanto, si cree que le va a hacer falta deshacer un comando y poder ver todos los argumentos, debe poner *todos* los argumentos en la memoria temporal antes de ejecutar el comando.

Ejemplo de cálculos con memoria temporal

Uso de un comando de un argumento

1. Si el argumento aún no está en el nivel 1 de la memoria temporal, ingrese el argumento en la línea de comando (y, opcionalmente, en la memoria temporal). Si el argumento ya está en el nivel 1 de la memoria temporal, continúe con el paso 2.
2. Ejecute el comando.

Ejemplo: Para calcular $\frac{1}{\sin 30}$

1. Ingrese 30 y presione (ENTER).
2. Presione (SIN).

El resultado del seno de 30 ahora está en el nivel 1 de la memoria temporal. Este resultado se puede utilizar como el argumento de un comando posterior sin necesidad que ingrese el resultado en forma manual.

3. Presione (1/x).

Observe que si se obtiene una respuesta simbólica cuando se necesitaba una numérica, hay que presionar (↶) (NUM). Se valora la respuesta simbólica.

Uso de un comando de argumentos múltiples

Método 1

1. Ingrese los argumentos, presionando **(ENTER)** después de cada uno.
2. Ejecute el comando.

Ejemplo: Para calcular 23×97

1. Ingrese 23 y presione **(ENTER)**.
2. Ingrese 97 y presione **(ENTER)**.

Ahora 23 está en el nivel 2 de la memoria temporal y 97 en el nivel 1.

```
2: 23
1: 97
SEARCH GOTO EDIT +BEG +END INFO
```

3. Presione **(X)**.

En este ejemplo, el orden de ingreso de los argumentos no afecta la respuesta. Sin embargo, éste no es siempre el caso con comandos de dos argumentos. En el ejemplo del cubo de la página 4-2, el resultado de ingresar el 3 antes que el 52 es el 3 elevado a la potencia 52, un resultado muy diferente a 52 elevado al cubo. Otros ejemplos en los cuales el orden de ingreso de los argumentos es importante son resta, división y los comandos de porcentaje (% , %CH y %T).

Método 2

En el método 1 anterior, cada argumento se ingresa en su propio nivel de la memoria temporal, antes de ejecutar el comando. Otra forma es ingresar todos los elementos en la línea de comando, separando cada uno con un espacio. O:

- presiona **(ENTER)** para colocar los argumentos en la memoria temporal y luego ejecuta su comando o
- ejecuta su comando con los argumentos aún en la línea de comando.

Ejemplo: Para calcular $\sqrt[3]{531441}$

1. Ingrese 531441 **(SPC)** 3
2. Presione **(ENTER)**.
3. Presione **(F)** **($\sqrt[3]{y}$)**.

```
1: 531441 3
SEARCH GOTO EDIT +BEG +END INFO
```

El paso 2 puede omitirse, si no se desea deshacer el comando y ver los argumentos. Cuando se presiona **(F)** **(UNDO)** sin haber colocado primero los argumentos en la memoria temporal, se borran todos los registros del comando: el resultado y los argumentos. Por otra parte, si se colocan los argumentos en la memoria temporal antes de ejecutar el comando, y se presiona **(UNDO)**, se borra el resultado pero hace que vuelvan a aparecer los argumentos en pantalla.

Cálculos con comandos múltiples

Dado que el resultado del cálculo se retiene en la memoria temporal, se pueden realizar fácilmente cálculos complejos, acumulando los resultados de subcálculos en la memoria temporal y luego tratando dichos resultados como los argumentos en un cálculo posterior.

Ejemplo: Para calcular $13^2 - (17 \times 19)$

1. Ingrese 13 \square \square \square .

El resultado, 169, aparece en el nivel 1 de la memoria temporal.

2. Ingrese 17 y presione \square .

3. Ingrese 19 y presione \square .

4. Presione \square .

El producto de 17 por 19, 323, aparece en el nivel 1 y el resultado anterior, 169, está ahora en el nivel 2.

5. Presione \square .

Los dos resultados anteriores, 169 y 323, se tratan ahora como los argumentos en una operación posterior. Esta operación reemplaza los argumentos con el resultado de la operación, la diferencia entre el primer resultado y el segundo.

Capítulo 5

Matrices y álgebra lineal

La calculadora HP 49G tiene amplias capacidades para ingresar y manipular series. Una serie puede ser un vector o una matriz.

Muchas de las operaciones de matrices descritas en este capítulo se aplican también a vectores. Dondequiera se de este caso se usa el término más general *serie* en lugar de *matriz*.

Cuando el Matrix Writer (Escritor de matrices) está en su forma predeterminada, interpretará una serie de una fila como si fuera un vector en lugar de una matriz. Si se desea que una serie de una fila sea interpretada como una matriz, se debe presionar **VEC** primero.

Para ver instrucciones acerca de cómo crear una serie y cómo abrir una serie en el Escritor de matrices, consulte el capítulo 8 de la *Guía del usuario*.

Operaciones con el Escritor de matrices

A continuación se da un resumen de las operaciones que se encuentran disponibles en el Escritor de matrices.

Para desplazarse por una serie

Método 1: uso de las teclas de flecha

Presione las teclas de flecha para mover el cursor de celda a celda.

Para mover el cursor directamente a una fila o columna más afuera se puede presionar  antes de una tecla de flecha:

-   mueve el cursor a la última columna
-   mueve el cursor a la primer fila
-   mueve el cursor a la primer columna
-   mueve el cursor a la última fila

Método 2: el comando GOTO

1. Presione GOTO.

Aparece el formulario de entrada del Escritor de matrices.

Observe que el comando GOTO está en la segunda página del menú Escritor de matrices, de tal modo que se puede tener que presionar **(NXT)** para hacerlo aparecer.

2. Ingrese el número de fila de la celda a la cual desee ir.
3. Presione **(ENTER)**.
4. Ingrese el número de columna de la celda a la cual desee ir.
5. Presione **(ENTER)**.
6. Presione OK o **(ENTER)**.

La matriz vuelve a aparecer y el cursor está ahora en la celda cuyas coordenadas de fila–columna usted especificó.

Para editar una serie

1. Mueva el cursor a una celda a editar.

Para ver instrucciones acerca del movimiento del cursor consulte la sección anterior.

2. Presione EDIT.

El contenido de la celda se copia en la línea de comando.



Si desea cambiar completamente el contenido de la celda, puede hacerlo sin presionar primero EDIT. Solamente hay que comenzar a teclear el nuevo contenido. Lo que teclea aparece en la línea de comando.

3. Efectúe los cambios.
4. Presione **(ENTER)** para mover los cambios de la línea de comando a la celda.
5. Si desea cambiar otras celdas repita desde el paso 1.
6. Presione **(ENTER)** para cerrar el Escritor de matrices y colocar la serie cambiada en la línea de comando (o presione **(CANCEL)** para cerrar el Escritor de matrices y desechar los cambios).
Si desechó los cambios, pase por alto el paso siguiente.
7. Presione **(ENTER)** nuevamente para guardar los cambios.

Para hacer las celdas más angostas o más anchas

- Presione ←WID para hacer las celdas más angostas.
Aparecen más columnas.
- Presione WID→ para hacer las celdas más anchas.
Aparecen menos columnas.

Observe que estos comandos modifican el ancho de *todas* las columnas, no solamente la columna con la celda resaltada.

Para controlar cómo se mueve el cursor después de una entrada

Cuando está en su forma predeterminada, el cursor se mueve a la celda adyacente en la siguiente *columna* después de colocar un objeto en una celda. Se puede cambiar esta selección de dos maneras:

- Para hacer que el cursor se mueva a la celda adyacente en la *fila* siguiente después de la entrada, presione GO↓.
Aparece un pequeño cuadro (■) junto al comando en el menú.
- Para evitar que el cursor avance después de la entrada, presione GO→ y GO↓ hasta que ninguno de los dos comandos muestre un cuadro (■) al lado en el menú.

La selección que se elige permanece como modo de movimiento del cursor hasta que se cambie nuevamente la selección.

Para regresar a la selección predeterminada, presione GO→ hasta que aparezca un cuadro (■) al lado de ella en el menú.

Si desea cambiar la manera en que se mueve el cursor a través de una serie, efectúe el cambio *antes* de ingresar los objetos en la serie. La forma de moverse del cursor se puede cambiar cuando se comienza a ingresar objetos.

Manipulación de columnas y filas

Para insertar una columna

1. Mueva el cursor a la columna donde desea que aparezca la nueva columna.
2. Presione +COL. Se inserta una columna de ceros.
Observe que el comando +COL está en la segunda página del menú, por lo que puede hacer falta presionar (NXT) para hacerlo aparecer.



También se puede agregar una columna a una serie sin utilizar el Escritor de matrices. Consulte “Para insertar una o más columnas en una serie” en la página 5-11.

Para agregar una columna a la derecha de la última columna de datos

1. Mueva el cursor a la derecha de la última columna de datos.
Cuando se presione (◀) (▶) el cursor se moverá directamente a la última columna de datos. Luego para moverse a la columna siguiente presione (▶).
2. Ingrese un objeto.
3. Presione (ENTER) para mover el objeto a la celda resaltada.
El resto de la columna se llena de ceros y la serie ahora incluye esta nueva columna.

Para borrar una columna

1. Mueva el cursor a la columna que desea borrar.
2. Presione COL.
Observe que el comando -COL está en la segunda página del menú, por lo que puede hacer falta que tenga que presionar (NXT) para hacerlo aparecer.

Para insertar una fila

1. Mueva el cursor a la fila donde desea que aparezca la nueva fila.
2. Presione +ROW. Se inserta una fila de ceros.
Observe que el comando +ROW está en la segunda página del menú, por lo que puede hacer falta que tenga que presionar (NXT) para hacerlo aparecer.



También se puede agregar una fila a una serie sin utilizar el Escritor de matrices. Consulte “Para insertar una o más filas en una matriz” en la página 5-11.

Para añadir una fila bajo la fila inferior de datos

1. Mueva el cursor a la fila bajo la última fila de datos.
Presionar (⏪) (⏩) moverá el cursor directamente a la última fila de datos. Luego se presiona (⏴) para moverse a la fila siguiente.
2. Ingrese un objeto.
3. Presione (ENTER) para mover el objeto a la celda resaltada.
El resto de la fila se llena de ceros y la serie ahora incluye esta nueva fila.

Para borrar una fila

1. Mueva el cursor a la fila que desea borrar.
2. Presione -ROW.

Para borrar el contenido de una selección de celdas

1. Mueva el cursor a la primer celda en el grupo de celdas que desea borrar.
2. Presione (⏪) (BEGIN) para seleccionar BEGIN.
3. Mueva el cursor a la última celda en el grupo de celdas que desea borrar.
4. Presione (⏪) (END) para seleccionar END.
Las celdas entre la celda inicial y la final ahora quedan resaltadas.
5. Presione DEL para borrar el contenido de las celdas resaltadas.
El comando DEL *no* deja las celdas seleccionadas vacías. En cambio, el contenido de una celda es reemplazado por un cero.

Resumen de operaciones del Escritor de matrices

| Tecla | Descripción |
|-------|--|
| EDIT | Coloca el contenido de la celda actual en la línea de comando para editar. |
| VEC | Para series de una fila, alterna entre entrada del vector y entrada de la matriz. Si se selecciona este comando, se ingresan series de una fila en la línea de comando como vectores (ejemplo: [1 2 3]); si no está seleccionado, se ingresan series de una fila como matrices (ejemplo: [[1 2 3]]). |
| ←WID | Disminuye el ancho de todas las celdas. |
| WID→ | Aumenta el ancho de todas las celdas. |
| GO→ | Establece el modo de entrada de izquierda a derecha. El cursor se mueve a la siguiente <i>columna</i> después de la entrada de datos. |
| GO↓ | Establece el modo de entrada de arriba hacia abajo. El cursor se mueve a la siguiente <i>fila</i> después de la entrada de datos. |
| +ROW | Inserta una fila de ceros en la posición actual del cursor. |
| -ROW | Borra la fila actual. |
| +COL | Inserta una columna de ceros en la posición actual del cursor. |
| -COL | Borra la columna actual. |
| →STK | Copia la celda actual a historia (nivel 1 de la memoria temporal). |
| GOTO | Mueve el cursor a una celda especificada. |
| DEL | Reemplaza el contenido de las celdas seleccionadas por ceros. |

Operaciones de matrices avanzadas

Los procedimientos de esta sección presuponen que se está en modo algebraico. Si está trabajando en modo RPN, adapte los procedimientos para que los argumentos se ingresen antes del comando. (La Referencia de comandos de la calculadora HP 49G le ayudará a determinar rápidamente el orden en que deben ingresarse los argumentos.)

Creación de matrices especiales

Para crear una serie llena con una constante dada

1. Seleccione el comando Constant Array (Serie constante).
⏪ (MATRICES) CREATE CON
2. Para el primer argumento del comando, ingrese:
 - una lista que contiene las dimensiones de la serie de constante deseada: { *filas*, *columnas* } o
 - una serie existente.
3. Para el segundo argumento, ingrese la constante que desee en la serie.
4. Presione (ENTER).

El resultado es una serie de las dimensiones que ingresó (o de las dimensiones de la serie especificada) lleno con la constante especificada.

Para crear una matriz de identidad

1. Seleccione el comando Identity Matrix (Matriz de identidad).
⏪ (MATRICES) CREATE IDN
2. Ingrese:
 - o un número que represente el número de filas y columnas que desea en la matriz de identidad o
 - una serie existente.
3. Presione (ENTER).

El resultado es una matriz de identidad de las dimensiones especificadas (es decir, una matriz cuadrada con cero para todos los elementos excepto los elementos diagonales, que son todos 1).

Para crear una serie llena con enteros aleatorios

1. Seleccione el comando Random Matrix (Matriz aleatoria).

 (MATRICES) CREATE RANM

2. Ingrese:

- o una lista que contiene las dimensiones de la matriz aleatoria deseada: {*filas*, *columnas* } o
- una serie existente.

3. Presione .

El resultado es una serie aleatoria de las dimensiones especificadas (o de las dimensiones de la serie especificada). Los elementos son enteros, dentro de la gama -9 a 9 .

Ensamblaje de matrices

Para ensamblar una matriz por filas a partir de una serie de vectores

1. Seleccione el comando Rows-to-Matrix (Filas a matriz).

 (MATRICES) CREATE ROW ROW→

2. Ingrese cada vector en el orden en que desea que aparezcan en la matriz. Ingrese el vector de la fila 1 primero, luego el vector de la fila 2 y así sucesivamente, separando cada uno con una coma.
3. Ingrese el número de filas en la matriz deseada.
4. Presione .

El resultado es una matriz compuesta por los vectores que ingresó.

Para ensamblar una matriz por columnas a partir de una serie de vectores

1. Seleccione el comando Columns-to-Matrix (Columnas a matriz).

 (MATRICES) CREATE COLUMN COL→

2. Ingrese cada vector en el orden que desee que aparezcan en la matriz. Ingrese el vector de la columna 1 primero, luego el vector de la columna 2 y así sucesivamente, separando cada uno con una coma.
3. Ingrese el número de columnas en la matriz deseada.
4. Presione .

El resultado es una matriz compuesta por los vectores que ingresó.

Para ensamblar una matriz con una diagonal particular de un vector

1. Seleccione el comando Vector-to-Matrix Diagonal (Vector a matriz diagonal).
 \leftarrow (MATRICES) CREATE DIAG \rightarrow
2. Ingrese el vector que contiene los elementos diagonales.
3. Ingrese:
 - o una lista que contiene las dimensiones de la matriz deseada: $\{filas\ columnas\}$ o
 - un número real que represente el número de filas y columnas en la matriz cuadrada deseada.
4. Presione (ENTER).

El resultado es una matriz de las dimensiones deseadas utilizando los elementos del vector como elementos diagonales de la matriz. Si el vector contiene más elementos diagonales que los necesarios para crear la matriz, los elementos adicionales se desechan. Si el vector no contiene suficientes elementos para completar la matriz, los elementos diagonales indefinidos se establecen en cero.

Para ensamblar una matriz a partir de una secuencia de elementos

1. Seleccione el comando Stack-to-Array (Memoria temporal a serie).
 \leftarrow (PRG) TYPE \rightarrow ARRY
2. Ingrese los elementos en *orden fila-mayor*.
El orden fila-mayor comienza con el primer elemento (el elemento de la fila 1 y la columna 1). El siguiente elemento es el siguiente en la *fila*. Si no hay más elementos en la fila, el siguiente elemento es el primer elemento en la fila siguiente y así sucesivamente.
3. Ingrese una lista que contiene las dimensiones de la matriz deseada: $\{filas, columnas\}$.
4. Presione (ENTER) para ensamblar la matriz.

Por ejemplo, \rightarrow ARRY (1, 2, 3, 4, {2, 2}) produce $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

Desensamblaje de matrices

Para desensamblar una matriz en sus elementos

1. Seleccione el comando Object-to-Stack (Objeto a memoria temporal).

 (PRG) TYPE OBJ→

2. Ingrese o seleccione la matriz que desea desensamblar.
3. Presione (ENTER).

La matriz se desensambla en orden de fila de mayor a menor. También aparece una lista que indica las dimensiones de la matriz.

Para desensamblar una matriz en vectores de fila

1. Seleccione el comando Matrix-to-Rows (Matriz a filas).

 (MATRICES) CREATE ROW →ROW

2. Ingrese o seleccione la matriz que desea desensamblar.
3. Presione (ENTER).

El resultado es una lista de vectores de fila (primera a última fila) y el número de filas de la matriz.

Para desensamblar una matriz en vectores de columna

1. Seleccione el comando Matrix-to-Columns (Matriz a columnas).

 (MATRICES) CREATE COLUMN →COL

2. Ingrese o seleccione la matriz que desea desensamblar.
3. Presione (ENTER).

El resultado es una lista de vectores de columna (primera a última columna) y el número de columnas de la matriz.

Para extraer el vector de diagonales de una matriz

1. Seleccione el comando Matrix-Diagonal-to-Array (Matriz diagonal a serie).

 (MATRICES) CREATE →DIAG

2. Ingrese o seleccione la matriz.
3. Presione (ENTER).

El resultado es un vector cuyos elementos eran los elementos diagonales de la matriz.

Inserción de filas y columnas

Para insertar una o más filas en una matriz

1. Seleccione el comando Insert Row (Insertar fila).

 (MATRICES) CREATE ROW ROW+

2. Ingrese o seleccione la serie que desea modificar.
3. Ingrese o seleccione el vector o la matriz que desea insertar.

Una serie insertada debe tener el mismo número de columnas que la serie en la cual se está insertando.

4. Ingrese el número de fila que desea que tenga la primer fila (o única) insertada.

5. Presione .

Las filas debajo, e incluyendo la fila especificada en el paso 4 se empujan hacia abajo para que las filas insertadas tengan espacio suficiente.



También se pueden agregar filas a una serie utilizando el Escritor de matrices. Consulte “Para insertar una fila” en la página 5-5

Para insertar una o más columnas en una serie

1. Seleccione el comando Insert Column (Insertar columna).

 (MATRICES) CREATE COLUMN COL+

2. Ingrese o seleccione la serie que desea modificar.
3. Ingrese o seleccione el vector o la matriz que desea insertar.

Una serie insertada debe tener el mismo número de filas que la serie en la cual se está insertando.

4. Ingrese el número de columna que desea que tenga la primer columna (o única) insertada.

5. Presione .

6. Las columnas a la derecha, incluso la columna especificada en el paso 4, son empujadas a la derecha, para que las columnas insertadas tengan espacio suficiente.



También se pueden agregar columnas a una serie utilizando el Escritor de matrices. Consulte “Para insertar una columna” en la página 5-4.

Extracción de filas y columnas

Para extraer una fila en particular de una serie

1. Seleccione el comando Delete Row (Borrar fila).

 (MATRICES) CREATE ROW ROW-

2. Ingrese o seleccione la serie con la fila que desea extraer.
3. Ingrese el número de la fila que desea extraer.
4. Presione (ENTER).

El resultado es la serie sin la fila extraída y la fila extraída como vector.

Para extraer una columna en particular de una serie

1. Seleccione el comando Delete Column (Borrar columna).

 (MATRICES) CREATE COLUMN COL-

2. Ingrese o seleccione la matriz con la columna que desea extraer.
3. Ingrese el número de la columna que desea extraer.
4. Presione (ENTER).

El resultado es la matriz sin la columna extraída y la columna extraída como vector.

Intercambio de filas y columnas

Para intercambiar dos filas en una serie

1. Seleccione el comando Row Swap (Intercambio de filas).

 (MATRICES) CREATE ROW RSWP

2. Ingrese o seleccione la serie con las filas que desea intercambiar.
3. Ingrese el número de una de las filas que desea intercambiar.
4. Ingrese el número de la otra fila que desea intercambiar.
5. Presione (ENTER).

El resultado es la serie con las dos filas especificadas intercambiadas.

Para intercambiar dos columnas en una serie

1. Seleccione el comando Column Swap (Intercambio de columnas).
⌘ (MATRICES) CREATE COLUMN CSWP
2. Ingrese o seleccione la matriz con las columnas que desea intercambiar.
3. Ingrese el número de una de las columnas que desea intercambiar.
4. Ingrese el número de la otra columna que desea intercambiar.
5. Presione (ENTER).
El resultado es la serie con las dos columnas especificadas intercambiadas.

Extracción y reemplazo de elementos de matrices

Para extraer el elemento en una posición especificada

1. Seleccione el comando Get Element (Obtener elemento).
⌘ (MATRICES) CREATE GET
2. Ingrese o seleccione la serie con el elemento que desea extraer.
3. Ingrese:
 - o una lista que contiene el número de fila y el número de columna del elemento que desea extraer, o
 - el número de posición (es decir, número de la fila mayor) del elemento que desea extraer.
4. Presione (ENTER).
El resultado es el elemento extraído.

Para reemplazar un elemento en una posición especificada

1. Seleccione el comando Put Element (Poner elemento).
⌘ (MATRICES) CREATE PUT
2. Ingrese o seleccione la serie con el elemento que desea reemplazar.
3. Ingrese:
 - o una lista que contiene el número de fila y el número de columna del elemento que desea reemplazar, o
 - el número de posición (es decir, número de la fila mayor) del elemento que desea reemplazar.
4. Presione (ENTER).
El resultado es una serie modificada.

Caracterización de matrices

Los cálculos de matrices a menudo son sensibles a características especiales de las matrices utilizadas. La calculadora HP 49G tiene varios comandos que indican características de matrices. Observe que algunos de estos solamente están definidos para matrices *cuadradas* y otros para cualquier matriz rectangular.

Comandos para caracterizar matrices

| Teclas | Descripción |
|---|--|
|  (MATRICES) OPERATIONS SIZE | Indica las dimensiones de la serie (es decir, el número de filas y el número de columnas). |
|  (MATRICES) OPERATIONS ABS | Indica la norma Frobenius de una matriz y la longitud Euclideana de un vector: la raíz cuadrada de las sumas de los cuadrados de los valores absolutos de los elementos. |
|  (MATRICES) OPERATIONS SNRM | Indica la norma espectral de una matriz. Esta norma es igual al valor singular más grande de la matriz. Igual que ABS para un vector. |
|  (MATRICES) OPERATIONS RNRM | Indica la norma de fila de una matriz. Esta norma es el valor máximo (a través de todas las filas) de las sumas de los valores absolutos de todos los elementos de una fila. La norma de fila de un vector es el valor máximo absoluto de sus elementos. |
|  (MATRICES) OPERATIONS CNRM | Indica la norma de columna de una matriz. Esta norma es el valor máximo (a través de todas las columnas) de las sumas de los valores absolutos de todos los elementos de una columna. La norma de columna de un vector es la suma de los valores absolutos de sus elementos. |

| Teclas (Continúa) | Descripción |
|--|--|
|  (MATRICES) OPERATIONS SRAD | Indica el radio de la norma espectral de una matriz cuadrada. Este radio es el valor absoluto del valor propio más grande de la matriz. |
|  (MATRICES) OPERATIONS COND | Indica el número de condición de norma de columna de una matriz cuadrada. Este número se define como el producto de la norma de columna de una matriz cuadrada y la norma de columna de su inverso. |
|  (MATRICES) OPERATIONS RANK | Indica una estimación del rango de una matriz. Este rango es igual al número de valores singulares distintos de cero de la matriz. Si el indicador -54 está en blanco (predeterminado), RANK trata cualquier valor singular calculado menor que 10^{-14} veces el tamaño del valor singular calculado más grande como cero. Si el indicador -54 está establecido, RANK cuenta todos los valores singulares distintos de cero, sin importar cuál sea su tamaño. |
|  (MATRICES) OPERATIONS DET | Indica la determinante de una matriz cuadrada. DET marca el indicador -54 y refina su valor calculado, solamente si -54 está en blanco (predeterminado). |
|  (MATRICES) OPERATIONS TRACE | Indica el trazado gráfico de una matriz cuadrada. Este trazado es igual a la suma de los elementos diagonales y también igual a la suma de los valores propios de la matriz. |

Transformación de matrices

Para transponer una matriz

1. Seleccione el comando adecuado de Transpose Matrix (Transponer matriz):
 - $\left[\leftarrow \right]$ (MTH) MATRIX MAKE TRN (si desea conjugar la transposición de una matriz compleja), o
 - $\left[\leftarrow \right]$ (MATRICES) OPERATIONS TRAN (si desea la transposición sin conjugación).
2. Ingrese o seleccione la serie que desea transponer.
3. Presione $\left[\text{ENTER} \right]$ para transponer la matriz.

La primer fila de la matriz original es ahora la primer columna, la segunda fila original es ahora la segunda columna y así sucesivamente.

Para invertir la matriz

1. Presione $\left[\text{I}^{-1} \right]$.
2. Ingrese o seleccione la serie que desea invertir.
3. Presione $\left[\text{ENTER} \right]$ para transponer la matriz.

Para cambiar las dimensiones de una serie

1. Seleccione el comando Redimension Array (Redimensionar serie).
 $\left[\leftarrow \right]$ (MATRICES) CREATE RDM
2. Ingrese o seleccione la serie que desea redimensionar.
3. Ingrese una lista que contiene las nuevas dimensiones de la serie:
{ row, column }.
4. Presione $\left[\text{ENTER} \right]$.

Los elementos de la serie original se colocan *en orden de fila mayor* en la serie recién dimensionada. Si la nueva serie tiene menos elementos que la original, los elementos en exceso son dejados de lado. Si la nueva serie tiene más elementos que la original, los elementos faltantes se llenan con ceros (o (0,0) (si la serie es compleja).

Por ejemplo, $\text{RDM}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, \{3,4\}\right)$ produce: $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

Más aritmética de matrices

La aritmética simple de matrices se trata en el capítulo 8 de la *Guía del usuario* de la calculadora HP 49G. Esta sección abarca parte de las otras opciones aritméticas.

Para cambiar el signo de cada elemento en una matriz

1. Presione $\oplus/-$ (\bigcirc) .
2. Con el cursor entre los paréntesis, ingrese o seleccione la matriz.
3. Presione (ENTER) .

Para multiplicar una matriz y vector

1. Ingrese o seleccione la matriz.
2. Presione (\times) .
3. Ingrese o seleccione el vector.
El número de elementos en el vector debe ser igual al número de columnas en la matriz.
4. Presione (ENTER) .

Para dividir una serie por una matriz cuadrada

1. Ingrese o seleccione la serie.
2. Presione (\div) .
3. Ingrese la matriz cuadrada.
La cantidad de filas en la matriz debe ser igual a la cantidad de filas en la serie.
4. Presione (ENTER) .

Transformación de matrices complejas

Para combinar dos matrices reales en una matriz compleja

1. Seleccione el comando Real-to-Complex (Real a compleja).
 \leftarrow (MTH) COMPLEX R \rightarrow C
2. Ingrese o seleccione la matriz real que se convertirá en la parte real de la matriz compleja.
3. Ingrese o seleccione la matriz real que se convertirá en la parte imaginaria de la matriz compleja.
Esta matriz debe tener las mismas dimensiones que la matriz ingresada en el paso 2.
4. Presione (ENTER).
Las dos matrices reales se combinan para formar una matriz compleja.

Para partir una matriz compleja en dos matrices reales

1. Seleccione el comando Complex-to-Real (Compleja a real).
 \leftarrow (MTH) COMPLEX C \rightarrow R
2. Ingrese o seleccione la matriz compleja que desea partir.
3. Presione (ENTER).
El resultado es dos matrices reales formadas a partir de la matriz compleja.

Para conjugar cada elemento de una matriz compleja

1. Seleccione la función Conjugate (Conjugar).
 \leftarrow (MTH) CONJ COMPLEJA
2. Ingrese o seleccione la matriz compleja que desea conjugar.
3. Presione (ENTER).

Para extraer la matriz de partes reales de una matriz compleja

1. Seleccione la función Real Part (Parte real).
 \leftarrow (MTH) RE COMPLEJA
2. Ingrese o seleccione la matriz compleja cuyos componentes reales desea extraer.
3. Presione (ENTER).
El resultado es una matriz que comprende solamente los componentes reales de la matriz compleja.

Para extraer la matriz de partes imaginarias de una matriz compleja

1. Seleccione la función Imaginary Part (Parte imaginaria).

 IM COMPLEJA

2. Ingrese o seleccione la matriz compleja cuyos componentes imaginarios desea extraer.

3. Presione .

El resultado es una matriz que comprende solamente los componentes imaginarios de la matriz compleja.

Temas de álgebra lineal

El uso de funciones de matrices para resolver sistemas de ecuaciones lineales se trata en el capítulo 8 de la *Guía del usuario* de la calculadora HP 49G. Esta sección abarca otros comandos importantes de álgebra lineal.

Valores propios y vectores propios

Se dice que una matriz ($n \times n$) cuadrada \mathbf{A} tiene un *valor propio* λ y un *vector propio* \mathbf{x} correspondiente si $\mathbf{Ax} = \lambda\mathbf{x}$.

Los valores propios son las raíces de la ecuación *característica* ($\det[\mathbf{A} - \lambda\mathbf{I}] = 0$) que es un polinomio de grado n . Así, \mathbf{A} tiene n valores propios, aunque no siempre son distintos. Cada valor propio tiene un conjunto correspondiente de vectores propios.

La calculadora HP 49G le permite calcular los valores propios solamente (calcula más rápido) o los valores propios junto con sus vectores propios.

Para calcular los valores propios para una matriz cuadrada

1. Seleccione el comando Eigenvalues (Valores propios).

  EIGENVECTOR EGV L

2. Ingrese o seleccione la matriz ($n \times n$) cuadrada cuyos valores propios desea calcular.

3. Presione .

El resultado es un vector de n valores propios.

Para calcular los valores propios y los vectores propios para una matriz cuadrada

1. Seleccione el comando Eigenvalues and Eigenvectors (Valores propios y vectores propios).

 (MATRICES) EIGENVECTOR EGV

2. Ingrese o seleccione la matriz ($n \times n$) cuadrada cuyos valores propios y vectores propios desea calcular.

3. Presione (ENTER).

El resultado es una matriz $n \times n$ de vectores propios y un vector de n -elementos de valores propios.

Para calcular los valores singulares de una matriz

1. Seleccione el comando Singular Values (Valores singulares).

 (MATRICES) FACTORIZATION SVL

2. Ingrese o seleccione la matriz.

3. Presione (ENTER).

El resultado es un vector (de longitud $\text{MIN}[m,n]$) de los valores singulares de la matriz. Los valores se indican en orden no creciente.

Para descomponer o factorizar una matriz

La calculadora HP 49G ofrece un conjunto de herramientas para descomponer y factorizar matrices, que se pueden emplear solas o en rutinas de programas, para resolver problemas especializados. Estas herramientas son explicadas en la siguiente tabla:

| Teclas | Descripción |
|-------------------------------|--|
| ☞ (MATRICES) FACTORIZATION LU | Descomposición Crout LU. Este procedimiento se usa en el proceso de resolución de un sistema exactamente determinado de ecuaciones lineales, en la inversión de una matriz y en el cómputo de la determinante de una matriz cuadrada. Factoriza la matriz cuadrada (A) en una matriz triangular inferior L , una matriz triangular superior U que contiene unos en su diagonal y una matriz de permutación P de tal modo que PA = LU . |
| ☞ (MATRICES) FACTORIZATION LQ | Factorización LQ. Este comando factoriza una matriz $m \times n$ A en una matriz $m \times n$ trapezoidal inferior L , una matriz $n \times n$ ortogonal Q y una matriz $m \times m$ de permutación P de tal modo que PA = LQ . |
| ☞ (MATRICES) FACTORIZATION QR | Factorización QR. Este comando factoriza una matriz $m \times n$ A en una matriz $m \times m$ ortogonal Q , una matriz $m \times n$ trapezoidal superior R y una matriz $n \times n$ de permutación P de tal modo que AP = QR . |

| Teclas (Continúa) | Descripción |
|-------------------------------------|---|
| ⌂ (MATRICES) FACTORIZATION SCHUR | <p>Descomposición Schur. Este comando factoriza una matriz cuadrada \mathbf{A} en una matriz ortogonal \mathbf{Q} y una matriz triangular superior (o, si \mathbf{A} tiene valores reales, la matriz cuasi-triangular superior) \mathbf{U} de tal modo que $\mathbf{A} = \mathbf{Q}\mathbf{U}\mathbf{Q}^T$ (donde \mathbf{Q}^T es la transposición de la matriz \mathbf{Q}).</p> |
| ⌂ (MATRICES) FACTORIZATION SVD | <p>Descomposición de valor singular. Este comando factoriza una matriz $m \times n$ \mathbf{A} en una matriz $m \times m$ ortogonal \mathbf{U}, una matriz $n \times n$ ortogonal \mathbf{V} y un vector \mathbf{S} de los valores singulares de \mathbf{A} de tal modo que $\mathbf{A} = \mathbf{U}\mathbf{S}'\mathbf{V}$ (donde \mathbf{S}' es la matriz $m \times n$ formada mediante el uso de elementos de \mathbf{S} como elementos diagonales).</p> |

Capítulo 6

Objetos de unidad

La aplicación Units (Unidades) contiene un catálogo de 127 unidades que se pueden combinar con números reales para crear *objetos de unidades*. También se le proporcionan herramientas para manipular los objetos unidades.

La aplicación Unidades le permite:

- convertir unidades, por ejemplo: puede convertir el objeto de unidad 10_pies a 120_pulg. ó 3,048_mt
- factorizar unidades, por ejemplo: puede factorizar 20_W con respecto a 1_N y recibir 20_N*m/s
- calcular con unidades, por ejemplo: puede sumar 10_pies/s a 10_mph y recibir 16,82_mph

Resumen de la aplicación Unidades

Las unidades de la calculadora están basadas en las unidades de base 7 del Sistema internacional de unidades (SI): *m* (metro), *kg* (kilogramo), *s* (segundo), *A* (amperio), *K* (kelvin), *cd* (bujía) y *mol* (mole). La calculadora HP 49G usa dos unidades de base adicionales: *r* (radián) y *sr* (estereorradián). Las 118 unidades restantes son unidades compuestas, es decir, unidades derivadas de unidades en base 9.

Por ejemplo: in (pulgada) se define como 0,0254mt. y Fdy (Faraday) se define como 96487 A*s. (Consulte el apéndice C de la *Guía del usuario* para ver una lista completa de las unidades incorporadas y sus valores SI).

Las unidades están agrupadas en las siguientes categorías:

| | | | |
|-----------|---------|-------------|---------------------|
| longitud | área | volumen | hora |
| velocidad | masa | fuerza | energía |
| potencia | presión | temperatura | corriente eléctrica |
| ángulo | luz | radio | viscosidad |

Estas categorías pueden escogerse desde el menú Units (que aparece cuando se presiona  **UNITS**).

Objetos de unidad

Un objeto de unidad tiene dos partes: un *número real* y una expresión de *unidad* (una unidad o una combinación multiplicativa de unidades). Las dos partes están enlazadas por el carácter de subrayado _. Por ejemplo: 2_in (2 pulgadas) y 8,303_gal/h (8,303 galones estadounidenses por hora) son objetos de unidad. Al igual que otros tipos de objetos, un objeto de unidad puede colocarse en la memoria temporal, almacenarse en una variable y usarse en expresiones algebraicas y programas.

Cuando se realiza una *conversión de unidad*, la calculadora HP 49G reemplaza la expresión de unidad anterior por la nueva expresión de unidad especificada y automáticamente multiplica el número por el factor de conversión adecuado.

Los operadores en los objetos de unidades siguen este orden de precedencia:

1. ()
2. ^
3. * y /

Por ejemplo, 7_m/s^2 es 7 metros por segundo al cuadrado y 7_(m/s)^2 es 7 metros cuadrados por segundo al cuadrado.

Para crear un objeto de unidad

1. Teclee el número de pieza del objeto de la unidad.
2. Presione $\left[\rightarrow \right]$ $\left[\square \right]$.
3. Para presentar el menú Units (Unidades), presione $\left[\rightarrow \right]$ $\left[\text{UNITS} \right]$.
4. Presione $\left[\blacktriangle \right]$ ó $\left[\blacktriangledown \right]$ hasta que la categoría de la unidad quede resaltada.
5. Presione OK ó $\left[\text{ENTER} \right]$.
6. Presione $\left[\blacktriangle \right]$ ó $\left[\blacktriangledown \right]$ hasta que la unidad quede resaltada.
7. Presione OK ó $\left[\text{ENTER} \right]$.
8. Para las unidades compuestas, repita desde los pasos 3 para cada unidad adicional en la expresión de unidad, precediendo cada cual con $\left[\times \right]$, $\left[+ \right]$ ó $\left[y^x \right]$ según se requiera.



Si sabe la abreviatura de la unidad, puede teclearla directamente en la línea de comando en vez de seleccionarla desde el menú Units (Unidades). Observe que los nombres de unidades distinguen entre el uso de mayúsculas y minúsculas; por ejemplo, Hz (hertz) debe teclearse con una H mayúscula y una z minúscula.

Además del método descrito anteriormente, puede crear un objeto de unidad en modo RPN ensamblándolo a partir de componentes de la memoria temporal.

Para ensamblar un objeto de unidad desde la memoria temporal

1. Coloque la parte numérica del objeto de unidad en el nivel 2 de la memoria temporal y la expresión de unidad en el nivel 1.

La expresión de unidad debe estar en el formato n_unit donde n es cualquier número real y $unit$ es la abreviatura de la unidad (lb, in, m, etc).

2. Ejecute el comando \rightarrow UNIT.

El comando \rightarrow UNIT se puede ejecutar:

- presionando $\left[\rightarrow \right]$ $\left[\text{UNITS} \right]$ $\left[\text{TOOLS} \right]$ $\left[\rightarrow \right]$ $\left[\text{UNIT} \right]$
- seleccionándolo del catálogo de comandos ($\left[\text{CAT} \right]$ $\left[\rightarrow \right]$ $\left[\text{UNIT} \right]$) o
- presionando $\left[\rightarrow \right]$ $\left[\leftarrow \right]$ $\left[\text{ALPHA} \right]$ $\left[\text{ALPHA} \right]$ $\left[\text{UNIT} \right]$ $\left[\text{ENTER} \right]$.

Por ejemplo, cuando se ingresa 12 en el nivel 2, 1_pie en el nivel 1 y se ejecuta el comando \rightarrow UNIT se obtiene 12_pies.

Prefijos de unidad

También se puede insertar un *prefijo de unidad* frente a una unidad para indicar una potencia de diez. La tabla siguiente indica los prefijos disponibles. (Para teclear μ , presione [ALPHA] [M]).

Prefijos de unidad

| Prefijo | Nombre | Exponente | Prefijo | Nombre | Exponente |
|---------|--------|-----------|---------|--------|-----------|
| Y | yotta | +24 | d | deci | -1 |
| Z | zetta | +21 | c | cent | -2 |
| E | exa | +18 | m | milli | -3 |
| P | peta | +15 | μ | micro | -6 |
| T | tera | +12 | n | nano | -9 |
| G | giga | +9 | p | pico | -12 |
| M | mega | +6 | f | femto | -15 |
| k ó K | kilo | +3 | a | atto | -18 |
| h ó H | hecto | +2 | z | zepto | -21 |
| D | deka | +1 | y | yocto | -24 |

Conversión de unidades

La calculadora HP 49G proporciona dos comandos para convertir objetos de unidad de una unidad de medición a otra:

- CONVERTIR
- UBASE.

El comando CONVERT (que requiere dos argumentos) puede utilizarse para convertir un tipo de unidad en *cualquier* otra unidad similar. El comando UBASE (que requiere solamente un argumento) se utiliza para convertir un objeto de unidad en su unidad de base SI equivalente: pies a metros, nudos a metros por segundo y así sucesivamente.

Los ejemplos siguientes ilustran cómo convertir unidades si se está trabajando en modo algebraico. Si se está trabajando en el modo RPN los pasos a seguir se dan al final del procedimiento.

Para convertir de una unidad a otra

1. Presione \rightarrow **(UNITS)** TOOLS CONVERT.
2. Ingrese el objeto de unidad con las unidades que desea convertir.
Ejemplo: 12_m
3. Presione \rightarrow \square .
4. Ingrese un objeto de unidad con las unidades en que desea convertir el primer objeto de unidad.
Ejemplo: 1_pie
No importa qué valor le asigne a la parte numérica de este objeto de unidad.
5. Presione **(ENTER)**.
Resultado del ejemplo: 39,3700787402_pies

En modo RPN: siga los pasos 2, 4 y 1.



Si se está convirtiendo una medición de ángulo en unidades del mismo tipo que su selección de medición de ángulo actual, se puede omitir la expresión de unidad en el paso 4 anterior.

Por ejemplo, si su selección de medición de ángulo actual está en radianes, se puede convertir 1000_arcmin en radianes ingresando **CONVERT(1000_arcmin, 1)** y presionando **(ENTER)**.

Para convertir unidades en unidades de base SI

El comando **CONVERT**, tratado en la sección anterior, puede utilizarse para convertir unidades SI o de otro tipo en *cualquier* unidad especificada. Si se desea convertir un objeto de unidad en sus unidades de base SI equivalentes, el comando **UBASE** es más rápido, porque requiere solamente un argumento.

1. Presione \rightarrow **(UNITS)** TOOLS **UBASE**.
2. Ingrese el objeto de unidad con las unidades que desea convertir.
Consulte “Para crear un objeto de unidad” en la página 6-2 para encontrar instrucciones para crear objetos de unidad.
Ejemplo: 365_pies
3. Presione **(ENTER)**.
Resultado del ejemplo: 111,252_m

En modo RPN: siga los pasos 2 y 1.



El comando UBASE se puede usar, también, para convertir una unidad de medición de ángulo en radianes.

Cálculo con unidades

La calculadora HP 49G le permite ejecutar muchas operaciones aritméticas con objetos de unidad, tal como lo haría con números reales:

- suma y resta (unidades dimensionalmente congruentes solamente)
- multiplicación y división
- inversión
- potenciación
- cálculos de porcentaje (unidades dimensionalmente congruentes solamente)
- comparaciones de valores (unidades dimensionalmente congruentes solamente)
- operaciones trigonométricas (unidades angulares planares solamente)

Siempre que es posible, las unidades se convierten automáticamente durante el cálculo. En estos casos, el resultado se expresa en las unidades del último objeto de unidad ingresado.

Observe que algunas operaciones requieren que ciertos objetos de unidad se encierren entre paréntesis, si se está trabajando en el modo algebraico. Esto se ilustra en los ejemplos dados en la siguiente sección.

Las operaciones trigonométricas SIN, COS y TAN operan solamente en objetos de unidad con unidades *angulares planares*: radianes (r), grados ($^{\circ}$), gradianes (grad), arco-minutos (arcmin) o arco-segundos (arcs).

Las unidades de temperatura requieren atención especial: consulte “Trabajo con unidades de temperatura” en la página 6-9.

Cálculos de unidades de muestra

Los ejemplos siguientes presuponen que se está trabajando en modo algebraico.

Resta. Para restar 39 pulgadas de 4pies:

1. Ingrese 4_pies.
2. Presione $(-)$.
3. Ingrese 39_pulg.
4. Presione (ENTER) .

La respuesta es 9_in. Observe que la respuesta toma las unidades del objeto de unidad ingresado en último lugar. Si hubiese restado 4pies de 39pulgadas, la respuesta estaría en pies.

En modo RPN: siga los pasos 1, 3 y 2.

Multiplicación y división de unidades. Para multiplicar 50pies por 45pies y dividir el resultado por 3 días:

1. Ingrese (50_pies).

Observe que cuando se está en el modo algebraico y se está multiplicando o dividiendo objetos de unidades o elevando un objeto de unidad a una potencia, el objeto de unidad debe ingresarse entre paréntesis. (La única excepción es el último objeto de unidad que se especifique).

2. Presione (\times) .
3. Ingrese (45_pies).
4. Presione (\div) .
5. Ingrese 3_d.

Observe que el último objeto de unidad no necesita ingresarse entre paréntesis.

6. Presione (ENTER) .

La respuesta es 750_pies²/d.

En modo RPN: siga los pasos 1, 3, 2, 5 y 4. Cuando se está en modo RPN los paréntesis no hacen falta alrededor de los objetos de unidad.

Potencias. Para el cubo de 2pies/s.

1. Ingrese (2_pies/s).

Observe que cuando se está en modo algebraico y se eleva un objeto de unidad a una potencia, el objeto de unidad debe ingresarse entre paréntesis.

2. Presione (y^x) .

3. Ingrese 3.

4. Presione (ENTER) .

La respuesta es 8_pies³/s³

En modo RPN: siga los pasos 1, 3 y 2. Cuando se está en modo RPN los paréntesis no hacen falta alrededor de los objetos de unidad.

Porcentajes. Para buscar qué porcentaje de 4,2 cm³ es 1 pulg³:

1. Presione (\leftarrow) (MTH) REAL %T.

2. Ingrese 1_pulg³.

3. Presione (\rightarrow) (\circ) .

4. Ingrese 4,2_cm³.

5. Presione (ENTER) .

La respuesta es 25,6299725198.

En modo RPN: siga los pasos 2, 4 y 1.

Factorización de las expresiones de unidad

El comando UFACT factoriza una unidad dentro de un objeto unidad, dando un objeto unidad, cuya expresión de unidad está compuesta por la unidad factorizada y las unidades de base SI restantes.

Para factorizar unidades dentro de una expresión de unidad

1. Presione $\left[\rightarrow \right]$ $\left[\text{UNITS} \right]$ TOOLS UFACT.
2. Ingrese el objeto unidad con las unidades originales.
Ejemplo: 74_pdl.
3. Presione $\left[\rightarrow \right]$ $\left[\left(\right) \right]$.
4. Ingrese un número (como 1) y coloque las unidades que desea factorizar.
Ejemplo: 1_kg.
5. Presione $\left[\text{ENTER} \right]$.
Respuesta: 10,2308666238_kgm/s².

En modo RPN: siga los pasos 2, 4 y 1.

Trabajo con unidades de temperatura

La calculadora HP49G le permite trabajar con unidades de temperatura de la misma forma que trabaja con otras unidades. Sin embargo, se debe prestar atención a la diferencia entre *nivel* de temperatura y *diferencia* de temperatura. Por ejemplo: un *nivel* de temperatura de 0°C indica “el punto de congelación del agua”, pero una *diferencia* de temperatura de 0°C indica que “no hay cambio” de temperatura.

Cuando °C o °F representan un *nivel* de temperatura, esta última es una unidad con una constante aditiva: 0°C = 273,15 K y 0°F = 459,67°R. Pero cuando °C o °F representan una *diferencia* de temperatura, ésta es una unidad sin constante aditiva: 1°C = 1 K y 1°F = 1°R.

Conversión de las unidades de temperatura

Las conversiones entre las cuatro escalas de temperatura (K, °C, °F y °R) involucran constantes aditivas así como también factores multiplicativos. Las constantes aditivas se *incluyen* en una conversión cuando las unidades de temperatura reflejan los *niveles* de temperatura reales y se *ignoran* cuando las unidades de temperatura reflejan *diferencias* de temperatura.

- **Unidades de temperatura pura (niveles).** Si ambas expresiones de unidad consisten en una unidad de temperatura sin exponente simple, sin prefijo, el comando CONVERT (CONVERTIR) realiza una conversión de escala de temperatura *absoluta*, la cual incluye constantes aditivas.
- **Unidades de temperatura combinadas (diferencias).** Si alguna de las expresiones de unidad incluyen un prefijo, un exponente o cualquier unidad que no sea una unidad de temperatura, el comando CONVERT realiza una conversión de unidad de temperatura *relativa*, la cual ignora las constantes aditivas.

Los dos ejemplos a continuación presentan estas diferencias.

Ejemplo 1: Convertir 25°C a °F.

1. Presione $\left[\text{UNIT} \right]$ $\left[\text{UNITS} \right]$ TOOLS CONVERT.
2. Ingrese 25_°C.
3. Presione $\left[\text{UNIT} \right]$ $\left[\text{UNIT} \right]$.
4. Ingrese 1_°F.

No importa qué valor le asigne a la parte numérica de este objeto de unidad.

5. Presione $\left[\text{ENTER} \right]$.

La respuesta es 77_°F.

En modo RPN: siga los pasos 2, 4 y 1.

Ejemplo 2: Convertir 25°C/min a °F/min.

Observe que a diferencia del primer ejemplo, se realizará en este ejemplo una conversión de temperatura *relativa*.

1. Presione $\left[\rightarrow \right]$ $\left[\text{UNITS} \right]$ TOOLS CONVERT.

2. Ingrese 25_°C/min.

Observe que °C/min no está disponible en el catálogo y debe crearse. Puede seleccionar °C del catálogo de unidades y luego presionar $\left[\oplus \right]$ y escribir "min" para completar la unidad compuesta. (Observe que *min* debe ingresarse en minúsculas).

3. Presione $\left[\rightarrow \right]$ $\left[\ominus \right]$.

4. Ingrese 1_°F/min.

No importa qué valor le asigne a la parte numérica de este objeto de unidad.

5. Presione $\left[\text{ENTER} \right]$.

La respuesta es 45_°F/min.

En modo RPN: siga los pasos 2, 4 y 1.

Capítulo 7

Biblioteca de constantes

La biblioteca de constantes contiene una colección de constantes y cantidades físicas de uso común, que pueden ser usadas en ecuaciones y programas.

La siguiente tabla enuncia las constantes en el orden que aparecen en la biblioteca.

| Abreviatura | Descripción | Valor (SI) |
|--------------|----------------------------------|--|
| NC | Número de Avogadro | $6,0221367E23 \text{ gmol}^{-1}$ |
| k | Constante de Boltzmann | $1,380658E-23 \text{ J/K}$ |
| Vm | Volumen molar | $22,4141 \text{ l/gmol}$ |
| R | Constante universal de los gases | $8,31451 \text{ J/(gmol}\cdot\text{K)}$ |
| StdT | Temperatura estándar | $273,15 \text{ K}$ |
| StdP | Presión estándar | $101,325 \text{ kPa}$ |
| σ | Constante de Stefan-Boltzmann | $5,67051E-8 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K}^4)$ |
| c | Velocidad de la luz en el vacío | $299,792,458 \text{ m/s}$ |
| ϵ_0 | Permitividad del vacío | $8,85418781761E-12 \text{ F/m}$ |
| μ_0 | Permeabilidad del vacío | $1,25663706144E-6 \text{ H/m}$ |
| g | Aceleración por gravedad | $9,80665 \text{ m/s}^2$ |
| G | Constante gravitacional | $6,67259E-11 \text{ m}^3/(\text{s}^2\cdot\text{kg})$ |
| h | Constante de Plank | $6,6260755E-34 \text{ J}\cdot\text{s}$ |
| hbar | Constante de Dirac | $1,05457266E-34 \text{ J}\cdot\text{s}$ |
| q | Carga del electrón | $1,60217733E-19 \text{ C}$ |
| me | Masa del electrón en reposo | $9,1093897E-31 \text{ kg}$ |

| Abreviatura | Descripción | Valor (SI) |
|----------------|--|---------------------------------|
| qme | q/me | 175881962000 C/kg |
| mp | Masa en reposo del protón | 1,6726231E-27 kg |
| mpme | mp/me | 1836,152701 |
| α | Constante de estructura fina | 0,00729735308 |
| ϕ | Flujo magnético cuántico | 2,06783461E-15 Wb |
| F | Constante de Faraday | 96485,309 C/gmol |
| R ∞ | Constante de Rydberg | 10973731,534 m ⁻¹ |
| a0 | Radio de Bohr | 0,0529177249 nm |
| μ B | Magnetón de Bohr | 9,2740154E-24 J/T |
| μ N | Magnetón nuclear | 5,0507866E-27 J/T |
| λ 0 | Longitud de onda de fotón (ch/e) | 1239,8425 nm |
| f0 | Frecuencia de fotón (e/h) | 2,4179883E14 Hz |
| λ c | Longitud de onda Compton | 0,00242631058 nm |
| rad | 1 radián | 1 radián |
| dos π | 2 π radianes | 6,28318530718 radianes |
| angl | \sphericalangle en modo trig | 180° |
| c3 | Constante de desplazamiento de Wien | 0,002897756 m·K |
| kq | k/q | 0,00008617386 J/(K·C) |
| ϵ 0q | ϵ 0/q | 55263469,6 F/(m·C) |
| q ϵ 0 | q* ϵ 0 | 1,4185979E-30 F·C/m |
| ϵ si | Constante dieléctrica | 11,9 |
| ϵ ox | Constante dieléctrica SiO ₂ | 3,9 |
| I0 | Intensidad de referencia | 0,000000000001 W/m ² |

Para ver la biblioteca de constantes

1. Presione [APPS] CONSTANTS LIB.
2. Presione [ENTER] .

En modo RPN: sólo siga el paso 1.

Para ver el valor y unidades de una constante en particular

1. Resalte la constante cuyo valor desea conocer.
Usted puede presionar [▼] ó [▲] hasta que se haya resaltado la constante, o presionar [ALPHA] seguido por el primer carácter de la abreviación de la constante. Por ejemplo: para encontrar rápidamente la aceleración por gravedad, ingrese [ALPHA] [G] G. (Para esto hace falta usar la tecla mayús izquierda, ya que la abreviación de la desaceleración por gravedad es una *g* minúscula).
2. Presione VALUE.
Aparece el valor numérico de la constante.
3. Si no se presentan las unidades y desea verlas, presione UNITS.
4. Si aparecen las unidades SI y prefiere unidades imperiales, presione ENGL. (De la misma manera, si aparecen las unidades imperiales y prefiere ver las unidades SI, presione SI.)

Para copiar una constante a la memoria temporal o historia

1. Resalte la constante cuyo valor desea copiar.
Puede presionar [▼] ó [▲] hasta que se haya resaltado la constante, o presione [ALPHA] seguido por el primer carácter de la abreviación de la constante.
2. Si desea copiar el valor y sus unidades, presente las unidades. (Si no se presentan las unidades, presione UNITS.)
3. Presione →STK .

Una vez que se hayan copiado a la memoria temporal o historia, puede incluir el valor u objeto de unidad en los cálculos.

Para volver a la memoria temporal o historia, presione QUIT ó [CANCEL] .

Para incluir una constante en una expresión algebraica

Se puede incluir una constante en una expresión que se esté creando en la línea de comando o en el Escritor de ecuaciones.

1. En la posición dentro de la expresión donde desea incluir una constante, escriba CONST.
2. Presione $\left[\right]$.
3. Con el cursor entre paréntesis, escriba la abreviación para la constante.

Por ejemplo: $4,56*CONST(g)$.

Cuando se evalúa la ecuación, también se evalúa la constante. (En el ejemplo anterior, la respuesta, en unidades SI, es $44.718824_m/s^2$.)

Capítulo 8

Bases numéricas

Ingreso y presentación de enteros binarios

Las cuatro formas de ingreso y presentación de enteros son:

- decimal (base 10)
- hexadecimal (base 16)
- octal (base 8) o
- binaria (base 2)

Para indicar la base de un número se usa el símbolo de número (#) junto con un sufijo. Éstos son:

d (decimal),

h (hexadecimal),

o (octal) y

b (binario).

Por ejemplo, # 182d, # B6h, # 266o y # 10110110b son formas de representar 182. En esta guía, los números representados de esta manera se llaman *enteros binarios*, independientemente de su base.

La selección de base actual determina cuál base se utiliza para presentar enteros.

En la calculadora HP 49G, los enteros binarios pueden tomar de 1 a 64 bits, dependiendo del *tamaño de palabra* actual.

Para establecer la base

Para establecer la base, seleccione el comando adecuado del catálogo de comandos (**CAT**):

- DEC (para establecer la base en decimal)
- HEX (para establecer la base en hexadecimal)
- OCT (para establecer la base en octal)
- BIN (para establecer la base en binaria).

Las selecciones de los indicadores -11 y -12 determinan la base actual. Los comandos DEC, HEX, OCT y BIN controlan las selecciones de estos indicadores:

| | | | |
|-----|------------|------------|----------|
| | | -11 | |
| | | Establecer | Despejar |
| -12 | Establecer | Hex | Bin |
| | Despejar | Oct | Dec |

Un anunciador en la pantalla predeterminada indica la selección de la base actual.

Para establecer el tamaño de palabra

1. Presione \leftarrow **BASE** STWS.
2. Teclee el nuevo tamaño de palabra (de 1 a 64).
3. Presione **ENTER**.

En modo RPN: siga los pasos 2 y 1.

Si un argumento de entero binario excede el tamaño de palabra actual, los bits de entrada en exceso se omiten antes de ejecutar el comando. Si es necesario, también se truncan los resultados.

Para recordar el tamaño de palabra actual

1. Presione \leftarrow **BASE** RCWS.
2. Presione **ENTER**.

En modo RPN: sólo siga el paso 1.

Para ingresar un entero binario

1. Presione \leftarrow **#**.
2. Ingrese el valor del entero binario.
3. Ingrese el sufijo que da la base que desea usar: d, h, o ó b. Su entrada debe ser un carácter en minúscula.



El Paso 3 es optativo, si la base que desea utilizar es la misma que la selección de base actual.

4. Presione **ENTER**.

Los enteros binarios aparecen en la calculadora HP 49G con un espacio después del signo #. Al crear un entero binario no hace falta ingresar un espacio.



Si se especifica una base distinta de la configuración actual de base, la calculadora HP 49G convierte el entero binario que ingresó en un entero a la base de la configuración actual. Si desea ver el entero binario que ingresó, presione **CMD**.

Por ejemplo, si la configuración de base actual es hexadecimal e ingresa # 1101b, la calculadora presenta su entrada como # Dh. Para ver su entrada, presione **CMD**. Su entrada aparece al principio de la lista de los cuatro últimos comandos ejecutados.

Aritmética de enteros binarios

Para sumar, restar, multiplicar o dividir dos enteros binarios

1. Ingrese el primer entero binario.
2. Presione la tecla para la operación que desea Realizar: **+** **-** **×** ó **÷**.
3. Ingrese el segundo entero binario.
4. Presione **ENTER**.

En modo RPN: siga los pasos 1, 3 y 2.

Los dos enteros binarios no tienen por qué tener la misma base.

La respuesta se expresa en la selección de la base actual y los dos argumentos se convierten a esa configuración.

Observe que cualquier resto de una división se pierde y la respuesta se trunca para mostrar un entero.

Para buscar el negativo de un entero binario

1. Presione **(CAT)** NEG.
2. Ingrese el entero binario.
3. Presione **(ENTER)**.

En modo RPN: siga los pasos 2 y 1.

El negativo de un número binario es su *complemento a dos* (todos los bits invertidos y 1 añadido).

Para convertir un entero binario a una base numérica diferente

1. Presione **(CAT)** n , donde n es el comando que representa la base a la cual desea convertir: DEC, BIN, HEX o OCT.
2. Ingrese el entero binario.
3. Presione **(ENTER)**.

Por ejemplo, para convertir # 1101b en hexadecimal, ingrese HEX(# 1101b) y presione **(ENTER)**.

En modo RPN: siga los pasos 2 y 1.

Observe que convertir un entero binario en una base numérica diferente también cambia la selección de la base a la que usted usó para la conversión del entero.

Para convertir un entero binario a un número real

1. Presione **(\rightarrow)** **(BASE)** B \rightarrow R.
2. Ingrese el entero binario.
Por ejemplo, # 3Ah.
3. Presione **(ENTER)**.
La respuesta es 58.

En modo RPN: siga los pasos 2 y 1.

Para convertir un número real en entero binario

1. Configure la base en el tipo de la cual desea convertir. Consulte "Para establecer la base" en la página 8-1.
2. Presione **(\rightarrow)** **(BASE)** R \rightarrow B.

3. Ingrese el número real.

4. Presione **(ENTER)**.

En modo RPN: siga los pasos 2 y 1.

Si es necesario, el número real se redondea a un entero antes de la conversión. Los números reales negativos se convierten en # 0 y los números reales $\geq 1,84467440738 \times 10^{19}$ se convierten al entero binario más grande (# FFFFFFFFFFFFFFFFFFH, por ejemplo).

Utilización de operadores booleanos

La calculadora HP 49G proporciona varios comandos que le permiten Realizar operaciones booleanas y Comparaciones de enteros binarios. Estos comandos (disponibles presionando **(BASE LOGIC)**) se ilustran en la siguiente tabla. La sintaxis de entrada presupone que se está en modo algebraico.

| Comandos | Ejemplos | |
|---|---------------------|-----------------------------|
| | Entrada | Salida |
| AND AND lógico bit por bit de dos argumentos. Compara los bits correspondientes y da verdadero (1) si ambos bits son 1. | # 1100b AND # 1010b | # 1000b |
| NOT Indica el complemento a uno del argumento. Cada bit en el resultado es el complemento del bit correspondiente en el argumento. | NOT (#111b) | #111111110000b ^a |
| OR OR lógico bit por bit de dos argumentos. Compara los bits correspondientes y da verdadero (1) si alguno de los bits es 1. | # 1100b OR # 1010b | # 1110b |

| Comandos (Continúa) | Ejemplos | |
|--|---------------------|--------|
| | Entrada | Salida |
| XOR OR exclusivo lógico bit por bit de dos argumentos. Compara los bits correspondientes y da verdadero (1) si sólo uno de los bits es 1. | # 1101b XOR # 1011b | # 110b |

a. Esta respuesta presupone que el tamaño de palabra ha sido establecido en 12.

Manipulación de bits y bytes

Los comandos siguientes le permiten manipular enteros binarios a razón de un bit o un byte a la vez. Los comandos están disponibles presionando (BASE) BIT o (BASE) BYTE. Cada ejemplo presupone que el tamaño de palabra está establecido en 24, a menos que se indique lo contrario.

| Comandos | Ejemplo | |
|--|------------|-----------|
| | Entrada | Salida |
| ASR Traslado aritmético a la derecha. Realiza un traslado aritmético a la derecha de 1 bit. El bit más significativo se regenera. | # 1100010b | # 110001b |
| RL Rotación a la izquierda. El entero binario gira a la izquierda un bit. (El ejemplo presupone que el tamaño de palabra es 4.) | # 1100b | # 1001b |
| RLB Rotación de byte a la izquierda. El entero binario gira a la izquierda un byte. | # FFFFh | # FFFF00h |
| RR Rotación a la derecha. El entero binario gira a la derecha un bit. (El ejemplo presupone que el tamaño de palabra es 4.) | # 1101b | # 1110b |

| Comandos (Continúa) | Ejemplo | |
|---|-----------|-----------|
| | Entrada | Salida |
| RRB Rotación de byte a la derecha. El entero binario gira a la derecha un byte. | # A0B0C0h | C0A0B0h |
| SL Traslado a la izquierda. El entero binario se traslada a la izquierda un bit. | # 1101b | # 11010b |
| SLB Traslado de byte a la izquierda. El entero binario se traslada a la izquierda un byte. | # A0B0h | # A0B000h |
| SR Traslado a la derecha. El entero binario se traslada a la derecha un bit. | # 11011b | # 1101b |
| SRB Traslado de byte a la derecha. El entero binario se traslada a la derecha un byte. | # A0B0C0h | # A0B0h |

Capítulo 9

Listas y secuencias

Creación de listas

Para ingresar una lista desde el teclado

1. Presione $(\{)$. Los corchetes indican el comienzo y el fin de una lista.
2. Ingrese los elementos de la lista, separándolos entre sí con una coma ($(\rightarrow,)$).
3. Presione (ENTER) .
Observe que la lista aparece sin comas.

Para armar una lista de un grupo de objetos de memoria temporal

Si se está trabajando en el modo RPN, se puede ensamblar una lista a partir de un conjunto contiguo de objetos que ya se encontraban en la memoria temporal.

1. Ingrese los objetos de la memoria temporal (o colóquelos en la parte inferior de la memoria temporal: nivel 1, nivel 2 y así sucesivamente).
2. Ingrese el número de objetos que desea en la lista en el primer nivel de la memoria temporal.
3. Ejecute el comando $\rightarrow\text{list}$ para convertir los objetos a una lista.
El comando TO LIST se puede ejecutar cuando se presiona $(\leftarrow) (\text{PRG}) \text{LIST}$ $\rightarrow\text{list}$.

Para anexar un objeto nuevo al comienzo de una lista

1. Ingrese o seleccione el objeto nuevo.
2. Presione (\oplus) .
3. Ingrese o seleccione la lista.
4. Presione (ENTER) .

en el modo RPN: siga los pasos 1, 3 y 2.

Para anexar un objeto nuevo al final de la lista

1. Ingrese o seleccione la lista.
2. Presione \oplus .
3. Ingrese o seleccione el objeto nuevo.
4. Presione ENTER .

en el modo RPN: siga los pasos 1, 3 y 2.

Procesamiento de listas

Para aplicar un comando de un argumento a cada elemento de la lista

El orden de ingreso del comando y de la lista depende del tipo de función de que se trate: *prefix* o *postfix*.

Una **función de prefijo** es una cuyo nombre o abreviatura viene generalmente antes de sus argumentos; por ejemplo, $\text{SIN}(x)$ y $\text{SQ}(x y)$.

Una **función de sufijo** es una cuyo nombre o abreviatura generalmente viene después de sus argumentos; por ejemplo, $6!$.

El ejemplo siguiente muestra cómo se aplica un comando de prefijo de un argumento a una lista, si se está trabajando en modo algebraico. La tabla debajo del ejemplo da el orden de los pasos para las funciones de sufijo y para cuando se esté trabajando en el modo RPN.

1. Ingrese o seleccione el comando.
Por ejemplo, $\text{SQ}()$.
2. Ingrese o seleccione la lista.
Por ejemplo, $\text{SQ}(\{3, 4, 5\})$.
3. Presione ENTER .

La respuesta es una nueva lista, con cada elemento igual al cuadrado de cada elemento de la lista original: $\{9, 16, 25\}$.

Si se está ejecutando una función de sufijo o trabajando en el modo RPN, los pasos que se deben dar se indican en la siguiente tabla:

| | Prefijo | Sufijo |
|------------|---------|---------|
| Algebraico | 1, 2, 3 | 2, 1, 3 |
| RPN | 2, 3, 1 | 2, 1 |

Otro ejemplo: Para buscar la factorial de 3, 4 y 5, al trabajar en modo algebraico.

1. Ingrese o seleccione la lista. {3, 4, 5}.
2. Seleccione el comando factorial. \leftarrow (MTH) PROBABILITY !
3. Presione (ENTER).

La respuesta es {6, 24, 120}.

Para añadir los elementos correspondientes de dos listas

1. Ingrese o seleccione la primer lista.
Por ejemplo, {4, 7, 9}.
2. Seleccione el comando ADD (sumar).
 \leftarrow (MTH) LIST ADD
3. Ingrese la segunda lista.
Por ejemplo, {2, -4, -8}.
El número de elementos de la segunda lista debe ser igual al número de elementos de la primer lista.
4. Presione (ENTER).
La respuesta es {6, 3, 1}.

en el modo RPN: siga los pasos 1, 3 y 2.

Para concatenar dos listas

El procedimiento de concatenar dos listas consiste en formar una lista compuesta de los elementos de ambas listas. El orden de los elementos se conserva en cada sub-lista.

1. Ingrese la lista cuyos elementos formarán la primer parte de la lista concatenada.

Por ejemplo, {1, 2, 3}.

2. Presione \oplus .

3. Ingrese la lista cuyos elementos formarán la última parte de la lista concatenada.

Por ejemplo, {4, 5, 6}.

4. Presione ENTER .

La respuesta es {1, 2, 3, 4, 5, 6}.

en el modo RPN: siga los pasos 1, 3 y 2.

Para restar, multiplicar o dividir elementos correspondientes de dos listas

1. Ingrese la primer lista.

2. Presione \ominus , \otimes , o \div .

3. Ingrese la segunda lista.

El número de elementos de la segunda lista debe ser igual al número de elementos en la primer lista.

4. Presione ENTER .

en el modo RPN: siga los pasos 1, 3 y 2.

Por ejemplo, {2, 4, 7} \otimes {3, 5, -4} obtiene {6, 20, -28}.

Aplicación de una función o programa a una lista

El comando DOLIST le permite ejecutar programas o ejecutar funciones en *grupos* de listas.

Para ejecutar un programa o ejecutar una función a partir de listas

Cuando esté operando con varias listas (especialmente cuando se trata de listas largas) puede ser más fácil y más claro hacerlo en el modo RPN (como en el caso del ejemplo siguiente).

1. Ingrese las listas.
2. Ingrese el número de listas con las que va a operar. Este número es el número de elementos en cada lista operado en cada repetición de la función o programa.
3. Ingrese un programa o función.
4. Ejecute DOLIST.

Ejemplo: Aplique la función definida por $a_n + (b_n \times c_n)$ a tres listas, a , b y c .

1. Ingrese las listas.
Por ejemplo, {1, 2, 3, 4}, {4, 5, 6, 7} y {7, 8, 9, 11}.
2. Ingrese el número de listas con las que se va a operar (por ejemplo, 3).
3. Ingrese la función.
« * + »
4. Ejecute el comando DOLIST.
 (PRG) LIST PROCEDURES DOLIST
La respuesta es {29, 42, 57, 81}.

Para aplicar un procedimiento secuencialmente con los elementos de una lista

El comando DOSUBS le permite aplicar un programa o función a los elementos en la lista, uno tras otro. En el modo RPN, el procedimiento es:

1. Ingrese la lista.
2. Ingrese el índice del cuadro. Esta es la cantidad de elementos afectados por cada repetición de la función. Por ejemplo, si se ingresa 3 tomaría 3 elementos de la lista y los usaría como argumentos de la función.
3. Ingrese un programa o función.
4. Ejecute DOSUBS.

Ejemplo: Busque el promedio móvil de 2 elementos de {2, 4, 8, 16, 50}.

1. Ingrese la lista.
2. Ingrese el índice del cuadro.
En este ejemplo, el número es 2, porque se procura encontrar el promedio de *dos* números por vez.

3. Ingrese el programa.

« + 2 / »

4. Ejecute el comando DOSUB.

 (PRG) LIST PROCEDURES DOSUBS.

La respuesta es {3, 6, 12, 33}.

Para ejecutar una función con cada elemento de una lista

El comando STREAM le permite aplicar una función en forma repetitiva a todo elemento de una lista. El comando toma los primeros dos elementos, ejecuta una función, toma el resultado y el siguiente elemento, ejecuta la función nuevamente y así sucesivamente, hasta que no haya más argumentos donde aplicar la función.

En el modo RPN, los pasos son:

1. Ingrese la lista.

Por ejemplo, { 1 2 3 4 5 }.

2. Ingrese un programa o función que tome dos argumentos e indique un resultado.

Por ejemplo, « * ».

3. Ejecute STREAM.

 (PRG) LIST PROCEDURES STREAM.

En este ejemplo, la función multiplica todos los elementos de la lista. La respuesta es 120.

También se puede usar el comando lista de productos para calcular el producto de todos los elementos de una lista. Consulte “Para hallar el producto de los elementos en una lista finita” en la página 9-10.

Manipulaciones de listas

Las funciones siguientes ofrecen formas de manipular los elementos de una lista:

| Función | Descripción |
|--|---|
|  (MTH) LIST SORT | Clasifica los elementos de la lista en orden ascendente. En el modo RPN, la lista debe estar en el nivel 1. |
|  (MTH) LIST REVLIST | Invierte el orden de los elementos de una lista. En el modo RPN, la lista debe estar en el nivel 1. |
|  (PRG) LIST ELEMENTS HEAD | Indica el primer elemento de la lista. En el modo RPN, la lista debe estar en el nivel 1. |
|  (PRG) LIST ELEMENTS TAIL | Indica una lista de todos los elementos de la lista, excepto el primero. En el modo RPN, la lista debe estar en el nivel 1. |
|  (PRG) LIST ELEMENTS GET | Indica el elemento de la lista (argumento 1/nivel 2) correspondiente a una posición especificada (argumento 2/ nivel 1). Por ejemplo, GET({1; 4, 7, 8}, 3) indica 7, porque 7 es el tercer elemento de la lista. |
|  (PRG) LIST ELEMENTS GETI | Similar al comando GET (consulte lo anterior), aunque indica también el número de posición especificado incrementado en 1 (y la lista original). Por ejemplo, GETI({1, 4, 7, 8}, 3) indica {1, 4, 7, 8}, 4 (el número de posición especificado + 1) y 7 (el tercer elemento de la lista). |

| Función (Continúa) | Descripción |
|----------------------------|--|
| ⌂ (PRG) LIST ELEMENTS PUT | Reemplaza un elemento en una posición particular (argumento 2/nivel 2) de una lista (argumento 1/nivel 3), con un nuevo elemento (argumento 3/nivel 1). Por ejemplo, PUT({1, 2, 3}, 2, 5) indica {1, 5, 3}. |
| ⌂ (PRG) LIST ELEMENTS PUTI | Similar al comando PUT (consulte más arriba), aunque indica también el número de posición especificado incrementado en 1. Por ejemplo, PUTI({1, 2, 3}, 2, 5) indica {{1, 5, 3}, 3}. |
| ⌂ (PRG) LIST ELEMENTS SIZE | Indica el número de elementos de una lista. En el modo RPN, la lista debe estar en el nivel 1. |
| ⌂ (PRG) LIST ELEMENTS POS | Indica la posición de la primera vez que aparece un elemento (argumento 2/nivel 1) en una lista especificada (argumento 1/nivel 2). Por ejemplo: POS({2, 4, 6, 1, 2, 3, 4}, 4) indica 2 (dado que la primera vez que aparece 4 es en la posición 2 de la lista. |
| ⌂ (PRG) LIST OBJ→ | Comando RPN para desensamblar una lista en sus elementos y regresar (al nivel 1) la variedad de elementos que estaban en la lista. Cada elemento se coloca en un nivel separado de la memoria temporal. |
| ⌂ (PRG) LIST SUB | Crea una sub-lista de elementos de una lista (argumento 1/nivel 3) comenzando por el elemento en una posición (argumento 2/nivel 2) y terminando con el elemento en otra posición (argumento 3/nivel 1). Por ejemplo, SUB({1, 2, 3, 4, 5}, 2, 4) indica {2, 3, 4}. |
| ⌂ (PRG) LIST REPL | Reemplaza los elementos de una lista (argumento 1/nivel 3) por los elementos de otra lista (argumento 3/nivel 1) comenzando por una posición especificada (argumento 2/nivel 2). Por ejemplo, REPL({6, 7, 8, 2}, 2, {1, 2, 3}) indica {6, 1, 2, 3}. |

Secuencias

Los comandos de secuencia automatizan la generación de una lista de la ejecución repetida de una función o programa.

Para generar una secuencia

En modo algebraico:

1. Especifique el comando de cálculo secuencial.

$\left[\left[\text{PRG} \right] \text{LIST PROCEDURES SEQ.}$

2. Ingrese la función o el programa (o su nombre).
3. Ingrese el nombre de variable del índice.
4. Ingrese el valor inicial de la variable.
5. Ingrese el valor final de la variable.
6. Ingrese el tamaño de paso del incremento.

El número de elementos generados en la parte de entero de $((\text{final} - \text{initial})/\text{step}) + 1$.

7. Presione $\left[\text{ENTER} \right]$.

en el modo RPN: siga los pasos 2, 3, 4, 5, 6 y 1.

Ejemplo: Generar una lista de los cuadrados de los enteros de 15 a 19.

1. Presione $\left[\left[\text{PRG} \right] \text{LIST PROCEDURES SEQ.}$

2. Ingrese $\left[\left[\left[\left[x^2 \right] \left[x \right] \right] \right] \right]$ y presione $\left[\left[\left[\left[\right] \right] \right]$.

Observe que los signos de visto bueno se necesitan para delimitar el objeto algebraico.

3. Ingrese $\left[\left[x \right] \right]$ y presione $\left[\left[\left[\left[\right] \right] \right]$.

x es la variable que será evaluada en cada repetición.

4. Ingrese 15 y presione $\left[\left[\left[\left[\right] \right] \right]$.

15 es el valor inicial, es decir, el valor usado en la primer repetición.

5. Ingrese 19 y presione $\left[\left[\left[\left[\right] \right] \right]$.

19 es el valor final, es decir, el valor usado en la primer repetición.

6. Ingrese 1.

1 es el valor de paso, es decir, por cuánto el valor inicial incrementará después de cada repetición.

7. Presione $\left[\text{ENTER} \right]$.

El resultado es {225, 256, 289, 324, 361}.

Si se hubiera ingresado 2 para el valor del paso en el paso 6, entonces cada segundo entero en la gama especificada hubiera sido incluido en las repeticiones y el resultado hubiera sido {225, 289, 361}.

Para hallar la suma de los elementos en una lista finita

1. Seleccione el comando de suma de lista.

$\left[\text{MTH} \right] \text{LIST SLIST}$

2. Ingrese o seleccione la lista.

Por ejemplo, {2, 4, 7}.

3. Presione $\left[\text{ENTER} \right]$.

La respuesta es 13.

en el modo RPN: siga los pasos 2 y 1.

Para hallar el producto de los elementos en una lista finita

1. Seleccione el comando de producto de lista.

$\left[\text{MTH} \right] \text{LIST PLIST}$

2. Ingrese o seleccione la lista.

Por ejemplo, {2, 3, 4}.

3. Presione $\left[\text{ENTER} \right]$.

La respuesta es 24.

en el modo RPN: siga los pasos 2 y 1.

Para hallar el conjunto de primeras diferencias de una secuencia finita

Las primeras diferencias de la lista $\{x_1 x_2 \dots x_n\}$ se definen como $\{x_2 - x_1 \dots x_n - x_{n-1}\}$.

1. Seleccione el comando de diferencias de lista.

$\left[\text{MTH} \right] \text{LIST DLIST}$

2. Ingrese o seleccione la lista.

Por ejemplo, {2, 5, 11, 13, 33}.

3. Presione $\left[\text{ENTER} \right]$.

La respuesta es {3, 6, 2, 20}.

en el modo RPNf: siga los pasos 2 y 1.

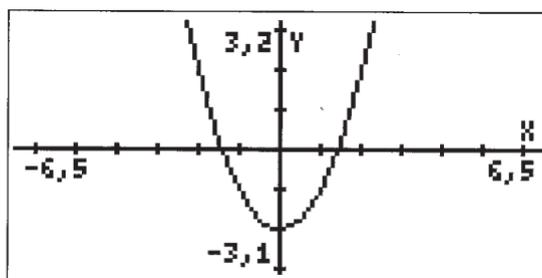
Capítulo 10

Opciones avanzadas de trazado gráfico

Etiquetado y reubicación de los ejes

Para etiquetar el eje de coordenadas con los nombres de variables

»Los nombres de las variables independientes y dependientes y las coordenadas (en unidades del usuario) de los valores más grandes y más pequeños *presentados* por cada variable, pueden agregarse al trazado gráfico, una vez que haya sido dibujado.« La figura a continuación presenta etiquetas agregadas al trazado gráfico de $y = x^2 - 2$ (presuponiendo que se usó la configuración predeterminada).



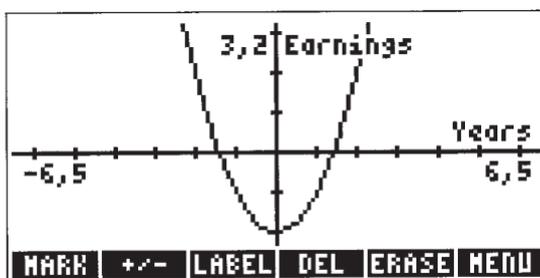
Para etiquetar los ejes:

1. Presione EDIT.
2. Presione $\boxed{1}$ para hacer que aparezca la segunda página del menú de teclas de funciones.
3. Presione LABEL (ETIQUETA).

Se puede ser que sea necesario esconder el menú para ver la etiqueta inferior en el eje vertical. El menú se puede esconder presionando \oplus ó \ominus y se lo puede volver a hacer que aparezca presionando \oplus ó \ominus .

Para etiquetar el eje con las etiquetas definidas por el usuario

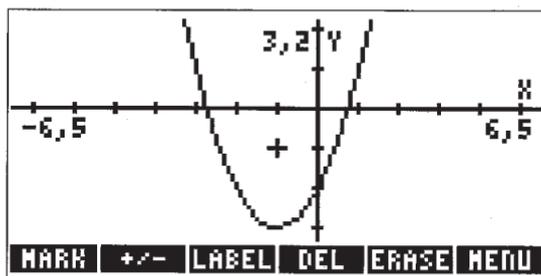
1. Seleccione el comando AXES (EJES) desde el catálogo de comandos (CAT).
2. Ingrese una lista que contenga las etiquetas de los ejes horizontal y vertical, como cadenas: { "h-label" "v-label" }.
Por ejemplo: AXES({"Years", "Earnings"}) [{"Años", "Utilidades"}].
3. Presione (ENTER) para almacenar las etiquetas.
4. Presione (GRAPH) para hacer que aparezca nuevamente el trazado gráfico.
5. Presione EDIT.
6. Presione (1) para hacer que aparezca la segunda página del menú de teclas de funciones.
7. Presione LABEL.



Para intersectar los ejes en un punto que no sea el (0,0):

1. Seleccione el comando AXES (EJES) desde el catálogo de comandos (CAT).
2. Ingrese un número complejo representando el nuevo punto de intersección.
Por ejemplo: AXES((1,1)).
3. Presione (ENTER) para almacenar el nuevo punto de intersección.
4. Presione (Y=), (WIN) ó (2D/3D).
5. Presione ERASE (BORRAR).
6. Presione DRAW (DIBUJAR).

El siguiente diagrama es del mismo trazado gráfico que en la ilustración anterior, pero los ejes ahora se cruzan en $x=1$ y $y=1$.



Programas de trazado gráfico

Se puede trazar un programa, si éste no toma nada de la memoria temporal, usa la variable independiente en el programa y da exactamente un número no etiquetado a la memoria temporal.

Ejemplos

- **Resultado real.** Equivalente a las expresiones $f(x)$ (trazado gráfico de funciones) y $r(\theta)$ (trazados gráficos polares). Por ejemplo: el programa

```
« IF 'X<0' THEN '3*X^3-45X^2+350' ELSE 1000 END »
```

traza gráficamente $f(x) = 3x^3 - 45x^2 + 350$ if $x < 0$ y $f(x) = 1000$ si $x \geq 0$.

Almacene el programa en *EQ*, seleccione autodimensionamiento y dibuje el trazado gráfico.

- **Resultado complejo.** Equivalente a $(x(t)$ y $t)$ (trazados gráficos paramétricos). Por ejemplo: el programa

```
« 't^2-2' →NUM 't^3-2t+1' →NUM R→C »
```

traza gráficamente las ecuaciones paramétricas $x = t^2 - 2$ y $y = t^3 - 2t + 1$.

Almacene el programa en *EQ*, haga t la variable independiente, seleccione autodimensionamiento y dibuje el trazado gráfico.

Rango de trazado gráfico vs. rango de presentación

El *rango de trazado gráfico* es el rango de la variable (o variables) independiente sobre la cual se evalúa la ecuación actual. Si no se especifica el rango de trazado gráfico, la calculadora HP 49G usa el rango de presentación del eje x (especificado por XRNG o por H-VIEW) como el rango de trazado gráfico. Sin embargo, se puede especificar un rango de trazado gráfico que sea diferente del rango de presentación del eje x :

- Para los trazados gráficos polares y paramétricos, la variable independiente no está relacionada con la variable del eje x ; por lo tanto es necesario especificar el rango de trazado gráfico para controlar el rango de la variable independiente.
- Para los trazados gráficos de validez y cónicos, se puede acortar el tiempo de trazado gráfico especificando los rangos de trazado gráfico que sean más pequeños que los rangos de presentación de los ejes x e y . Estos tipos de trazados gráficos requieren que se especifique la variable *dependiente*. Se puede especificar un rango de trazado gráfico diferente del rango de presentación del eje y .

Se puede hacer *PICT* más grande que su tamaño predeterminado (131 por 64 píxeles) y mantener los mismos factores de escala x e y (lo cual extiende el rango de presentación) o mantener el mismo rango de presentación (lo cual extiende la escala y aparentemente estira el trazado gráfico).

Para verificar el tamaño actual de PICT

1. Presione \square (RCL) para seleccionar el comando Recall (Volver a llamar).
2. Escriba PICT.
3. Presione \square (ENTER).

Se recibe el mensaje “Graphic *width* \times *height*” (Ancho \times alto del gráfico), indicando las dimensiones actuales de PICT.

En modo RPN: siga los pasos 2 y 1.

Para cambiar el tamaño de PICT

Para mantener la misma escala:

1. Presione \leftarrow (PRG) PICT PDM para seleccionar el comando PICT DIMENSION (DIMENSIÓN DE LA IMAGEN).
2. Ingrese un número complejo para indicar las coordenadas, en unidades del usuario, de una esquina de PICT.
3. Presione \rightarrow (,).
4. Ingrese un número complejo para indicar las coordenadas, en unidades del usuario, de la esquina PICT diagonalmente opuesta a la esquina especificada en el paso 2 anterior.
Por ejemplo: PDM((-6,-6), (6,9)).
5. Presione (ENTER).

Presione \leftarrow (GRAPH) para ver los resultados del redimensionamiento de PICT.

En modo RPN: siga los pasos 2, 4 y 1.

Para mantener los mismos rangos de presentación:

1. Presione \leftarrow (PRG) PICT PDM para seleccionar el comando PICT DIMENSION (DIMENSIÓN DE LA IMAGEN).
2. Ingrese un entero binario, para indicar el tamaño horizontal de PICT en pixeles.
3. Presione \rightarrow (,).
4. Ingrese un entero binario, para indicar el tamaño vertical de PICT en pixeles.
Por ejemplo: PDM(#105h, #3Fh).
5. Presione (ENTER).

Presione \leftarrow (GRAPH) para ver los resultados del redimensionamiento de PICT.

En modo RPN: siga los pasos 2, 4 y 1.

El resultado del comando PDIM depende del tipo de coordenadas, unidades del usuario o pixeles, aunque ambas formas cambian el tamaño de *PICT*.

Para usar los valores computados para rangos de trazado gráfico o presentación

1. En el formulario de entrada Plot Window (Ventana de trazado gráfico), resalte el campo del rango cuyos valores desea computar.
2. Presione **(NXT)** CALC.
3. Realice el cálculo deseado.
4. Si no es ya un número real, convierta el resultado en un número real presionando **(\rightarrow)** **(NUM)**.
5. Presione OK para volver al formato de entrada Plot Window (Ventana de trazado gráfico). El resultado del cálculo estará en el campo que resaltó en el paso 1.

Guardado y restauración de trazados gráficos

Un trazado gráfico consta de varios componentes:

- La imagen del trazado gráfico (es decir, un objeto gráfico).
- La ecuación o ecuaciones actuales (almacenadas en la variable reservada *EQ*).
- Los parámetros de trazado gráfico actuales (almacenados en la variable reservada *PPAR* y, en el caso de tipos de trazados gráficos tridimensionales, *VPAR*).
- Configuraciones de indicadores que determinan las opciones de trazado gráfico y presentación.

Usted tiene la opción de guardar todos o alguno de estos componentes de gráficos en una variable, para tener la posibilidad de recuperarlos después. Hay dos estrategias útiles:

- Guarde solamente la imagen del trazado gráfico en una variable. Este es un procedimiento simple (consulte más abajo), pero cada imagen de trazado gráfico utiliza aproximadamente un kilobyte de memoria.
- Guarde las configuraciones actuales *EQ*, *PPAR*, *VPAR* (si es necesario) y las de los indicadores en una lista. Consulte “Para guardar una versión reconstruible del trazado gráfico actual” en la página 10-7. El trazado gráfico puede reconstruirse restaurando cada uno de estos valores contenidos. (Véase “Para reconstruir un trazado gráfico a partir de su versión almacenada” en la página 10-8.)

Para guardar la imagen de trazado gráfico actual en una variable

1. Con el trazado gráfico en pantalla, presione **(STO▶)**.
Se coloca una copia del trazado gráfico en la historia.
2. Presione **(CANCEL)** hasta regresar a la historia.
3. Presione **(STO▶)**.
4. Ingrese un nombre para el trazado gráfico.
5. Presione **(ENTER)**.

En modo RPN siga los pasos 1, 2, 4 y 3.

Para ver una imagen de trazado gráfico en una variable

1. Presione **(VAR)**.
2. Presione la tecla de función que corresponde a la variable que contiene la imagen del trazado gráfico.
Puede ser que sea necesario presionar **(NXT)** varias veces para hacer que aparezca la variable que desea. También puede ser que tenga que cambiar directorios, si la variable no está en el directorio actual.
3. Presione **(▼)** para hacer que aparezca el trazado gráfico.

Para guardar una versión reconstruible del trazado gráfico actual

1. Después de dibujar el trazado gráfico, presione **(CANCEL)** para regresar a la pantalla predeterminada.
2. Presione **(◀) (I)**.
3. Presione **(VAR)**.
4. Presione **EQ**.
5. Presione **(▶) (,)**.
6. Presione **PPAR**.
7. Presione **(▶) (,)**.
8. Si el trazado gráfico era tridimensional, presione **VPAR** y **(▶) (,)**.
9. Presione **(CAT) RCLF**.
10. Presione **(▶)** hasta que el cursor esté fuera de la lista.
11. Presione **(STO▶)**.
12. Ingrese un nombre para la lista.
13. Presione **(ENTER)**.

Para reconstruir un trazado gráfico a partir de su versión almacenada

Este procedimiento es mejor en el modo RPN.

1. Presione VAR .
2. Presione la tecla de función relacionada con la variable que contiene la versión almacenada de los componentes del trazado gráfico.
3. Presione $\text{PRG TYPE OBJ} \rightarrow$ para desensamblar la lista y poner los componentes en la memoria temporal.
4. Presione ◀ para borrar el objeto del nivel 1. Este es el número de artículos de la lista original y no se necesita en el procedimiento. El nuevo objeto de nivel-1 es la configuración de indicadores vigente en el momento que guardó la variable de componentes de trazado gráfico.
5. Presione CAT STOF para restablecer las configuraciones de indicadores. Observe que sus configuraciones de indicadores actuales se perderán.
6. Si se trata de un trazado gráfico tridimensional, presione $\text{V} \text{ } \text{V}$, teclee VPAR y presione $\text{STO} \blacktriangleright$ para restablecer VPAR a sus valores anteriores.
7. presione $\text{P} \text{ } \text{P}$, teclee PPAR y presione $\text{STO} \blacktriangleright$ para restablecer PPAR a sus valores anteriores.
8. presione $\text{E} \text{ } \text{E}$, teclee EQ y presione $\text{STO} \blacktriangleright$ para restablecer EQ a su valor anterior.
9. Presione $\text{Y} =$ ERASE y DRAW para redibujar el trazado gráfico.

Capítulo 11

Memoria

Esta sección describe la estructura de memoria de la calculadora HP 49G. Describe cómo crear objetos de respaldo de datos que se desea guardar y cómo usar las bibliotecas para añadir funcionalidad a la calculadora.

Cómo se estructura la memoria

La calculadora HP 49G tiene una memoria de 2.5 Mb, de la cual:

- 1 Mb se usa para contener el sistema operativo.
- 1.5 Mb se usan para realizar las operaciones que se especifique y para almacenar datos que se desea mantener. La calculadora HP 49G necesita un mínimo de aproximadamente 200 bytes libres para poder realizar operaciones.

La memoria de la calculadora HP49G se divide en 4 áreas:

- El directorio Home (Inicio)
- Puerto 0, etiquetado IRAM en el Administrador de archivos
El directorio Home (Inicio) y el puerto 0 comparten el mismo área de la memoria. Es decir, cuanto más datos se almacenen en el directorio HOME menos se podrán almacenar en el puerto 0 y viceversa. El tamaño total de los objetos en estas dos áreas no puede exceder los 241 Kb.
- Puerto 1, etiquetado ERAM en el Administrador de archivos
El puerto 1 puede contener hasta 255KB de datos.
- Puerto 2, etiquetado FLASH en el Administrador de archivos
El puerto 2 puede contener hasta 1.085KB de datos.

El directorio Home (Inicio), puerto 0 y puerto 1 forman parte de RAM. Si se deja que las pilas de la calculadora se descarguen, puede suceder que la memoria RAM pierda sus datos. Al cambiar las pilas, asegúrese de no dejar la calculadora sin pilas por más de dos minutos.

Los datos del puerto 2 se almacenan en la memoria Flash ROM. Estos datos no dependen de las pilas, por lo que la memoria de la calculadora se conserva, aún cuando se la deje sin pilas por largo tiempo.

A diferencia del directorio HOME, la memoria de puerto no puede subdividirse en directorios. Un puerto sólo puede contener dos tipos de objetos:

- objetos de respaldo
- objetos de biblioteca.

Acceso al contenido del puerto

El Administrador de archivos se puede usar para acceder al contenido de las variables almacenadas en los puertos. Para ver detalles sobre cómo usar el Administrador de archivos, consulte la *Guía del usuario*.

Alternativamente, se puede acceder al contenido de las bibliotecas y puertos, presionando  (LIB). Aparece un menú de teclas de funciones de las bibliotecas conectadas y los puertos disponibles.

- Para ver el contenido de un puerto, presione la tecla de función que corresponda al puerto. El contenido aparece como menú de teclas de funciones.
- Para acceder a las funciones en una biblioteca conectada, presione la tecla de función que corresponda a la biblioteca. Las funciones que contiene aparecen como menú de teclas de funciones. Para ejecutar una función, presione la tecla de función que corresponde a la función.

Objetos de respaldo

Los objetos de respaldo se usan, generalmente, para guardar los datos que se desee conservar por largo tiempo. Estos objetos son copias especiales de objetos del directorio HOME. Observe los puntos a continuación, referentes a los objetos de respaldo:

- Los objetos de respaldo sólo pueden existir en la memoria del puerto.
- El contenido de un objeto de respaldo no puede ser modificado.
- Se puede almacenar solamente un objeto de calculadora como objeto de respaldo o un directorio entero. No se puede crear un objeto de respaldo para objetos seleccionados en un directorio.

La calculadora HP 49G monitorea la integridad de los objetos de respaldo. Cuando se crea un objeto de respaldo en un puerto, la calculadora HP 49G calcula un valor CRC (verificación de redundancia cíclica) basándose en los datos binarios que contiene el objeto. Un valor CRC es una suma de verificación, calculada según los datos. Este valor se almacena con el objeto.

Cuando se restaura un objeto de respaldo, la calculadora vuelve a calcular el valor CRC y lo compara con el valor original. Si los valores CRC no son los mismos, la calculadora le advierte que los datos están corruptos.

El Administrador de archivos se puede usar para copiar y borrar objetos de respaldo en forma similar a los objetos normales de calculadora. Además, hay comandos específicos para manipular objetos de respaldo.

Copias de respaldo y restauración de HOME

En un objeto de respaldo se puede respaldar y restaurar el contenido de todo el directorio HOME. Esto incluye todas las variables y toda asignación de teclas y alarmas que se haya creado.

Copias de respaldo

Para respaldar el directorio HOME en el modo RPN, ingrese lo siguiente:

```
:Port_Number: Backup_Name ARCHIVE
```

Para respaldar el directorio HOME en el modo algebraico, ingrese lo siguiente:

```
ARCHIVE(:Port_Number: Backup_Name)
```

Restauración

Para restaurar el directorio HOME en el modo RPN, ingrese lo siguiente:

```
:Port_Number: Backup_Name RESTORE
```

Por ejemplo, para respaldar el directorio home como MYHOME en el puerto 2, use el comando siguiente en el modo algebraico:

```
ARCHIVE(:2: MYHOME)
```

Para restaurar el directorio HOME en el modo algebraico, ingrese lo siguiente:

```
RESTORE(:Port_Number:Backup_Name)
```

Para restaurar el directorio HOME del ejemplo anterior, use el comando siguiente:

```
RESTORE(:2:MYHOME)
```



Cuando se restaura una copia de respaldo del directorio HOME, el directorio de respaldo sobrescribe el directorio HOME actual y su contenido. Se pierde todo dato que no haya sido respaldado. Después de restaurar un directorio HOME, la calculadora se reinicia. Se pierde el contenido de la historia o de la memoria temporal.

Cómo almacenar y borrar objetos de respaldo

Un objeto de respaldo se puede crear de tres maneras:

- Use el Administrador de archivos para copiar el objeto a un puerto. Con este método, el objeto de respaldo tiene el mismo nombre que el objeto original.
- Use el comando STO para copiar el objeto a un puerto y asignarle un nombre. Consulte la *Referencia de comandos Parte D* para ver los detalles del comando STO.
- Use el comando ARCHIVE para crear una copia de respaldo del directorio HOME y asignarle un nombre al objeto de respaldo. Consulte la *Referencia de comandos, Parte B*, para ver los detalles del comando ARCHIVE.

Un objeto de respaldo de un puerto se puede borrar de dos maneras:

- Use el Administrador de archivos para borrar el objeto, tal como lo haría con un objeto normal de calculadora.
 - Use el comando PURGE
 - En el modo RPN, use la sintaxis siguiente:
`:Port_Number: Backup_Name PURGE`
 - En el modo algebraico, use la sintaxis siguiente:
`PURGE(:Port_Number: Backup_Name)`
- Por ejemplo, para borrar un objeto de respaldo en el puerto 1 llamado "MYBACKUP":
- ```
PURGE(:1: MYBACKUP)
```

Un objeto de respaldo puede ser restaurado utilizando el Administrador de archivos, para copiarlo en el directorio Home. Cuando se restaura un objeto de respaldo, la calculadora HP 49G revisa la integridad del objeto, calculando el valor CRC y comparándolo con el almacenado con el objeto de respaldo. Si los datos están corruptos aparece un mensaje de error.

# Uso de datos en objetos de respaldo

El contenido de los objetos de respaldo no puede ser modificado. Sin embargo, se puede utilizar el contenido en operaciones de calculadora. Por ejemplo, si el objeto de respaldo contiene un programa, dicho programa puede ser ejecutado. Si el objeto de respaldo contiene un valor asignado a una variable, dicha variable puede ser usada en operaciones de calculadora.

Para ver un valor guardado en un objeto de respaldo, o para ejecutar un programa almacenado en un objeto de respaldo, se puede usar el Administrador de archivos, tal como lo haría con un objeto normal.

Un objeto de la línea de comando se puede ejecutar, también, de la siguiente manera:

- En el modo RPN:
  - Para evaluar un objeto de respaldo, ingrese:  
`:Port_Number: Backup_Name variable_name EVAL`
  - Para volver a llamar un objeto de respaldo a la línea de comando, ingrese:  
`:Port_Number: Backup_Name variable_name RCL`
- En el modo algebraico:
  - Para evaluar un objeto de respaldo, ingrese:  
`EVAL(:Port_Number: Backup_Name variable_name)`
  - Para volver a llamar un objeto de respaldo a la línea de comando, ingrese:  
`RCL(:Port_Number: Backup_Name variable_name)`

También se puede usar  $\text{P}(\text{LIB})$ , tal como se describe en “Acceso al contenido del puerto” en la página 11-2.

Si no recuerda en qué puerto almacenó un objeto de respaldo, puede usar el símbolo & en vez del número de puerto. Esto hace que la calculadora HP49G busque en todos los puertos y luego en el directorio HOME.

También se puede hacer referencia a un puerto mediante rótulos:

“E” y “ERAM” se refieren al puerto 1

“F” y “FRAM” se refieren al puerto 2

# Objetos de biblioteca

Una biblioteca es una colección de objetos que extienden la funcionalidad de la calculadora. Se pueden ejecutar objetos en una biblioteca, pero no se los puede ver ni editar. Se pueden obtener bibliotecas de distintas páginas web.

## Instalación y conexión de una biblioteca

Para instalar una biblioteca, realice lo siguiente:

1. Copie la biblioteca a su directorio HOME.
  - desde una PC, use el Paquete de conectividad.
  - Desde otra calculadora, use el cable de conexión de calculadora a calculadora.
2. Instale la biblioteca en un puerto.

Para instalar la biblioteca en un puerto, use los siguientes comandos. En los comandos,  $n$  es el número del puerto en el cual desea almacenar su biblioteca y `Library_variable` es el nombre de la variable que la contiene. Esta es la variable que usted creó cuando copió la biblioteca en HOME.

- En el modo RPN, con `Library_variable` en el nivel 1 de la memoria temporal:

```
port_number STO
```

- En el modo algebraico:

```
STO(Library_variable, port_number)
```

3. Conecte la biblioteca. Una biblioteca generalmente contiene una rutina especial para conectarla. Esta rutina se ejecuta cuando se reinicializa la calculadora. Para reinicializar, presione simultáneamente las teclas  $\text{ON}$  y  $\text{F3}$ , luego suéltelas.

Para conectar una biblioteca, sin tener que reinicializar la calculadora, se puede usar el comando ATTACH. Consulte la *Referencia de comandos, Parte B*, para ver los detalles del comando ATTACH.

Algunas bibliotecas deben almacenarse en el puerto 0. Revise la documentación para una biblioteca para obtener más información.

Una biblioteca tiene número de biblioteca, que la calculadora utiliza para hacer referencia a ella. En el Administrador de archivos, el número de la biblioteca aparece como "Lxxxx", donde xxxx es el número de biblioteca.

## Cómo borrar una biblioteca

Para borrar una biblioteca de un puerto, use los siguientes comandos. En los comandos, `port_number` es el número del puerto donde almacenó el objeto y `lib_number` es el número de biblioteca de la biblioteca que desea purgar.

- En el modo RPN:  
`:port_number: lib_number PURGE`
- En el modo algebraico:  
`PURGE(:port_number: lib_number)`

## Cómo administra la memoria la calculadora HP 49G

La siguiente sección explica cómo la calculadora administra la memoria en los diversos puertos.

### Puerto 0

El puerto 0 y el directorio HOME comparten el mismo espacio de memoria. Esto significa que los objetos almacenados en el puerto 0 disminuyen la cantidad de memoria del usuario disponible y los objetos almacenados en la memoria del usuario disminuyen la cantidad de memoria disponible en el puerto 0.

### Puerto 1

El puerto 1 contiene 255 Kb de espacio para almacenado. Dada la manera en que está estructurada la memoria de este puerto, no se pueden almacenar objetos que sean más grandes que 128 Kb. Esto se debe a que la memoria del puerto 1 consta en realidad de 2 áreas discretas de 128 Kb. Los objetos deben almacenarse en una de las dos áreas.

Es por esto que cuando se almacenan objetos grandes, el puerto 1 aparentemente tiene suficiente memoria como para almacenar el objeto, pero la calculadora no le permite guardarlo, si éste es mayor que el espacio libre en una de las áreas.

## Puerto 2

El puerto 2 forma parte de la memoria Flash ROM. Al igual que con el puerto 1, no se pueden almacenar objetos más grandes que 128KB. La memoria Flash ROM está organizada en 8 áreas de 128KB cada una y un área de 64KB.

El método que usa el sistema para administrar la memoria Flash ROM puede afectar a veces las operaciones del puerto 2. Cuando se borran datos, el sistema debe borrar áreas de 128Kb a la vez y no puede borrar objetos simples. Cuando se borra un objeto de la memoria flash ROM, éste simplemente queda indicado como borrado, aunque todavía ocupa espacio de memoria.

Ocasionalmente, cuando se desea almacenar un objeto en la memoria Flash ROM, el sistema necesita eliminar archivos marcados como borrados. Esto lo hace copiando todos los objetos sin marcas en la memoria RAM, borrando toda la memoria Flash ROM y luego trasladando los objetos sin rótulos nuevamente a la memoria flash ROM.

Dependiendo de la cantidad de datos que haya almacenado en la memoria flash ROM, pueden necesitarse hasta 128KB de RAM para esta operación. Si no hay suficiente RAM, ocurre un error y aparece el mensaje siguiente:  
Ins. Mem. Need  $x$  bytes.

En este caso, para almacenar su objeto, necesita liberar por lo menos  $x$  bytes de RAM.

## Para enunciar el contenido de un puerto y hallar memoria libre

Para indicar el contenido de un puerto se puede usar el comando PVARs. Este comando da una lista que contiene el número de puerto, el nombre de cada objeto en él y la cantidad de memoria que éste tiene libre.

# Capítulo 12

## Aritmética de fecha y hora

### Formatos de fecha y hora

La siguiente tabla presenta los formatos de fecha y hora disponibles en la calculadora HP 49G. La hora y fecha ilustrados son las 4:31:04PM del 21 de marzo de 2001.

| Pantalla del reloj | Formato             | Formato de número |
|--------------------|---------------------|-------------------|
| <b>Fecha:</b>      |                     |                   |
| 03/21/2001         | Formato mes/día/año | 3.212001          |
| 21.03.2001         | Formato día.mes.año | 21.032001         |
| <b>Hora:</b>       |                     |                   |
| 04:31:04P          | Formato de 12 horas | 16.3104           |
| 16:31:04           | Formato de 24 horas | 16.3104           |

Tabla 12-1: Formatos de fecha y hora

### Para fijar el formato de fecha y hora:

1. Presione  $\text{⇨}$  (TIME).
2. Presione  $\text{⇩}$   $\text{⇩}$  para resaltar la función para FIJAR HORA, FECHA... y luego presione OK.
3. Aparece el formulario de entrada SET TIME AND DATE (FIJAR HORA Y FECHA).
4. Presione las teclas de flechas adecuadas, para resaltar el campo de formato que desea cambiar.

Los campos de formato son los dos campos en el extremo derecho de la pantalla.

5. Cambie el formato.  
Esto se puede hacer esto presionando  $\text{⇧}$  hasta que aparezca el formato que desea o presionando CHOOS y seleccionando un formato de una lista de opciones.
6. Si desea cambiar otro formato, repita a partir del paso 4.

7. Cuando haya terminado, presione OK.

El formulario de entrada se cierra y aparece la fecha y hora en los formatos establecidos.



Este procedimiento se puede usar, también, para fijar la fecha y hora.

La fecha se puede fijar, también, ejecutando el comando →DATE (FECHA) y la hora, ejecutando el comando →TIME (HORA).

## Herramientas para fecha y hora

El menú Time (hora) tiene disponible una gran cantidad de herramientas para trabajar con fechas y horas.

### Presentación del menú Time (Hora)

Hay dos formas para acceder a este menú:

- presionando  $\left[ \text{TIME} \right]$  TOOLS (HERRAMIENTAS)
- manteniendo presionado  $\left[ \text{TIME} \right]$  mientras se presiona  $\left[ \text{ENTER} \right]$ .

### Para copiar la fecha en la memoria temporal o historia

1. Haga aparecer el menú Time en pantalla (vea más arriba).
2. Presione DATE (FECHA).
3. Presione  $\left[ \text{ENTER} \right]$ .

La fecha aparece en su formato de *número* (consulte la tabla en la página 12-1).

**En modo RPN:** siga los pasos 1 y 2.

### Para copiar la hora en la memoria temporal o historia

1. Haga aparecer el menú Time en la pantalla (vea más arriba).
2. Presione TIME (HORA).
3. Presione  $\left[ \text{ENTER} \right]$ .

La hora aparece en su formato de *número* (consulte la tabla en la página 12-1).

**En modo RPN:** siga los pasos 1 y 2.

# Cálculos con fechas

## Para agregar días a una fecha dada

1. Ingrese la fecha en formato de número (consulte la tabla en la página 12-1).  
Por ejemplo: 3,212001 (es decir, 21 de marzo de 2001).
2. Presione  $\text{CAT}$  DATE+.
3. Ingrese un número real que represente la cantidad de días que desea agregar a la fecha ingresada en el paso 1.  
Por ejemplo: 13.
4. Presione  $\text{ENTER}$ .  
La respuesta es 4,032001 (es decir, 3 de abril 2001).

**En modo RPN:** siga los pasos 1, 3 y 2.

## Para restar días de una fecha dada

1. Ingrese la fecha en formato de número (consulte la tabla en la página 12-1).  
Por ejemplo: 3,212001 (es decir, 21 de marzo de 2001).
2. Presione  $\text{CAT}$  DATE+.
3. Ingrese un número real que represente la cantidad de días que desea restar a la fecha ingresada en el paso 1.  
Por ejemplo: 26.
4. Presione  $\text{+/-}$ .  
Esta tecla convierte la cantidad de días ingresados en el paso 3 en un número negativo, de manera tal que el efecto de aplicar el comando DATE+ sea resta de días.
5. Presione  $\text{ENTER}$ .  
La respuesta es 2,232001 (es decir, 23 de febrero de 2001).

**En modo RPN:** siga los pasos 1, 3, 4 y 2.

## Determinación de la cantidad de días entre dos fechas

1. Presione  $\text{CAT}$  D DAYS.
2. Ingrese la primer fecha en formato de número (consulte la tabla en la página 12-1).  
Por ejemplo: 3,212001 (es decir, 21 de marzo de 2001).
3. Presione  $\text{[ ]}$ .
4. Ingrese la segunda fecha, también en el formato de número.  
Por ejemplo 5,232001 (es decir, 23 de mayo de 2001).
5. Presione  $\text{ENTER}$ .  
La respuesta es 63.

**En modo RPN:** siga los pasos 2, 4 y 1.

## Cálculos con horas

Se puede trabajar con horas expresadas en formato decimal o en formato HMS. Un número en formato HMS aparece como  $H.MMSS$  donde:

$H$  = cero o más dígitos representan la cantidad de horas

$MM$  = dos dígitos representan la cantidad de minutos

$SS$  = dos dígitos representan la cantidad de segundos y

$s$  = dos o más dígitos representan las fracciones de segundo.

## Para convertir horas decimales al formato HMS

1. Presione  $\text{CAT}$   $\rightarrow$ hms.
2. Ingrese la hora en formato decimal.  
Por ejemplo: 7,125 (es decir, siete horas y un octavo).
3. Presione  $\text{ENTER}$ .  
La respuesta es 7,07300 (es decir, 7 horas, 7 minutos y 30 segundos).

**En modo RPN:** siga los pasos 2 y 1.

## Para convertir una hora en formato HMS al formato decimal

1. Presione  $\text{CAT}$  HMS $\rightarrow$ .
2. Ingrese la hora en formato HMS.  
Por ejemplo: 5,1231 (es decir, 5 horas, 12 minutos y 31 segundos).
3. Presione  $\text{ENTER}$ .  
La respuesta es 5,20861111 horas.

**En modo RPN:** siga los pasos 2 y 1.

## Para agregar horas en el formato HMS

1. Presione  $\text{CAT}$  HMS+.
2. Ingrese una hora en formato HMS.  
Por ejemplo: 5,1231 (es decir, 5 horas, 12 minutos y 31 segundos).
3. Presione  $\text{[ ]}$ .
4. Ingrese la otra hora, también en el formato HMS.  
Por ejemplo: 4,5320 (es decir, 4 horas, 53 minutos y 20 segundos).
5. Presione  $\text{ENTER}$ .  
La respuesta es 10,0551 (es decir, 10 horas, 5 minutos y 51 segundos).

**En modo RPN:** siga los pasos 2, 4 y 1.

## Para restar horas en el formato HMS

1. Presione  $\text{CAT}$  HMS-.
2. Ingrese una hora en formato HMS.  
Por ejemplo: 7,2201 (es decir, 7 horas, 22 minutos y 1 segundo).
3. Presione  $\text{[ ]}$ .
4. Ingrese la otra hora, también en el formato HMS.  
Por ejemplo: 4,13275 (es decir, 4 horas, 13 minutos y 27,5 segundos).
5. Presione  $\text{ENTER}$ .  
La respuesta es 3,08335 (es decir, 3 horas, 8 minutos y 33,5 segundos).

**En modo RPN:** siga los pasos 2, 4 y 1.

# Hora del sistema

La hora del sistema se mantiene en pulsaciones (tictacs) del reloj. La duración de cada pulsación es de  $1/8192$  de segundo. La hora del sistema se puede convertir en hora estándar (tanto en el formato decimal como en el formato HMS).

## Para presentar la hora del sistema

1. Presione  $\left[ \text{TIME} \right]$   $\left[ \text{TOOLS TICKS} \right]$ .
2. Presione  $\left[ \text{ENTER} \right]$ .

La hora del sistema aparece como un número binario.

**En modo RPN:** siga el paso 1.

El comando TICKS (TICTAC) es útil para medir el tiempo transcurrido.

## Para convertir la hora del sistema en hora HMS.

1. Presione  $\left[ \leftarrow \right]$   $\left[ \text{MTH} \right]$   $\text{BASE B} \rightarrow \text{r}$ .
2. Ingrese la hora del sistema como un número binario.

Por ejemplo: # 1D6861E78DF52h.

3. Presione  $\left[ \text{ENTER} \right]$ .

El resultado de este paso es el número real equivalente a la hora del sistema especificada.

4. Presione  $\left[ \div \right]$ .
5. Ingrese 29491200.

El resultado de este paso es la hora del sistema especificada en horas decimales:

17, 542,402,5441.

6. Presione  $\left[ \text{CAT} \right]$   $\rightarrow \text{hms}$ .
7. Presione  $\left[ \text{HIST} \right]$ .

8. Seleccione el resultado del paso 5.

Ahora este resultado debe ser el argumento del comando  $\rightarrow \text{hms}$ .

9. Presione  $\left[ \text{ENTER} \right]$ .

La respuesta es 17,542,402,3239 (es decir, 17,542,402 horas, 32 minutos y 39 segundos).

**En modo RPN:** siga los pasos 2, 1, 5, 4 y 6.

## Cálculo del tiempo transcurrido en segundos

1. Para prepararse para cronometrar, presione  $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\text{TIME}}$  TOOLS TICKS.
2. Para cronometrar, presione  $\boxed{\text{ENTER}}$ .
3. Para prepararse para detener el cronómetro, presione  $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\text{TIME}}$  TOOLS TICKS.
4. Para detener el cronómetro, presione  $\boxed{\text{ENTER}}$ .
5. Presione  $\boxed{-}$ .
6. Presione  $\boxed{\text{HIST}}$ .
7. Seleccione el resultado del paso 2.
8. Presione  $\boxed{\text{ENTER}}$  dos veces.
9. Presione  $\boxed{\leftarrow}$   $\boxed{\text{MTH}}$  BASE B  $\rightarrow$ r.
10. Seleccione el resultado del paso 8.
11. Presione  $\boxed{\text{ENTER}}$ .
12. Presione  $\boxed{\div}$ .
13. Ingrese 8192.
14. Presione  $\boxed{\text{ENTER}}$ .

**En modo RPN:** siga los pasos 1, 2, presione  $\boxed{\text{TOOL}}$  STACK SWAP y continúe con los pasos 5, 9, 13 y 12.

# Capítulo 13

## Personalización

### Creación de menús

La calculadora HP 49G le permite crear un menú personalizado. Este menú puede contener etiquetas para operaciones, comandos y otros objetos que se creen o agrupen para su conveniencia.

Un menú personalizado se identifica mediante la variable reservada CST. Por lo tanto, un menú personalizado se crea nombrando una lista de elementos de menú CST. El comando MENU se puede usar, también, para almacenar una lista en CST.

Un menú personalizado es un tipo de menú de teclas de función; es decir, los elementos del menú aparecen a través de la parte inferior de la pantalla y pueden seleccionarse presionando la tecla de función correspondiente.

Un menú personalizado se puede crear (es decir, una variable CST) en cada directorio, lo que le permite tener uno diferente en cada directorio.

### Para crear un menú personalizado

1. Ingrese una lista de pares de etiquetas–objetos, un par por cada elemento de menú.

La sintaxis para cada par de etiquetas–objetos es { "label", object }. Asimismo, para evitar que un objeto se evalúe, debe encerrarlo entre los signos ortográficos ("). Cada par es una sub-lista dentro de la lista principal.

Los objetos pueden ser de muchos tipos, tales como nombres de variables, programas, cadenas y objetos de unidades. Por ejemplo:

```
{{ "m^3", ' 1_m^s' }, {"VOL", VOLUME}, {"TIME", 'TIME() '}}
```

En este ejemplo, los elementos de menú serán etiquetados m^3, VOL y TIME respectivamente. En primer lugar se inserta la expresión de unidad de metro cúbico, luego se inserta la cadena "VOLUME" y por último se indica la hora actual.

2. Presione  para mover el cursor fuera de la lista principal.
3. Presione .
4. Ingrese CST.
5. Presione .

**En modo RPN:** siga los pasos 1, 4 y 3.

## Para presentar un menú personalizado

1. Presione  (CUSTOM).

Las etiquetas de menú aparecen a través de la parte inferior de la pantalla. Para acceder a un elemento de menú hay que presionar la tecla de función correspondiente.

## Personalización del teclado

Se puede asignar una funcionalidad alternativa a cualquier tecla del teclado (incluidas las teclas alfabéticas y cuando se presione la tecla de Mayúsculas). Esto le permite adaptar el teclado a sus necesidades particulares.

El teclado personalizado se llama *teclado del usuario* y está activo siempre que se esté en el *modo usuario*.

## Modo usuario

### Para activar el modo usuario

- Si desea ejecutar solamente una operación en el teclado del usuario, presione  (USER).
- Si desea ejecutar varios comandos en el teclado del usuario, presione  (USER)  (USER). (Para desactivar el teclado del usuario hay que presionar  (USER) de nuevo).

La combinación de teclas  (USER) es una conmutación de tres vías, y se parece mucho a la tecla (ALPHA). Cuando se presiona la combinación una sola vez, se activa el modo del usuario sólo para la siguiente operación, mientras que si se la presiona dos veces consecutivamente, se bloquea el modo usuario como activado, debiéndose presionar por tercera vez para apagarlo. Si se prefiere bloquear el modo de usuario en activo después de presionar  (USER) sólo una vez, establezca el indicador -61.

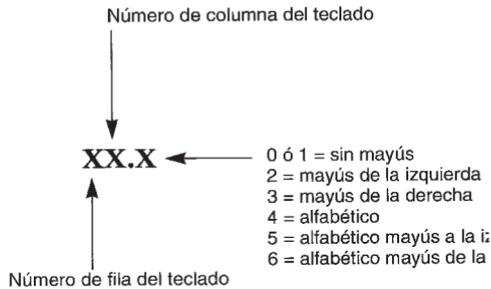
## Asignación de teclas de usuario

Se pueden asignar comandos y otros objetos a una tecla de usuario (incluidas las teclas presionando Mayúsculas).

### Para asignar un objeto a una tecla de usuario

1. Presione **(CAT)** ASN.
2. Ingrese el objeto a ser asignado a la tecla del usuario.
3. Presione **(P)**, **(.)**.
4. Ingrese el código de tecla que identifica la tecla del usuario.  
El código está compuesto por el número de fila, el número de columna y el estado de Mayúscula. Por ejemplo, 23,4 indica la tecla en la fila 2 y la columna 3, cuando se presiona conjuntamente con la tecla **(ALPHA)**. Consulte el siguiente diagrama.
5. Presione **(ENTER)**.

**En modo RPN:** siga los pasos 2, 4 y 1.



Por ejemplo: 23,4 = **(ALPHA)** **(TOOL)**

### Códigos de tecla del usuario

## Para asignar un comando a una tecla de usuario

1. Presione **(CAT)** STOKEYS.
2. Ingrese una lista con el nombre de comando como primer elemento entre los paréntesis (encerrado dentro de marcas) y el código de tecla del usuario como segundo elemento.

Los códigos de tecla del usuario se explican en la ilustración más arriba.

Por ejemplo: STOKEYS({'TIME()', 31,0}).

3. Presione **(ENTER)**.

**En modo RPN:** siga los pasos 2 y 1.

## Para desasignar una tecla de usuario

Después de haber asignado una tecla de usuario, la asignación permanece vigente hasta que se reasigne dicha tecla (usando los comandos ASN o STOKEYS) o hasta que se la desasigne. Una tecla de usuario desasignada vuelve a su uso predeterminado.

1. Presione **(CAT)** DELKEYS.
2. Ingrese el código de tecla de usuario.

Los códigos de tecla de usuario se explican en la ilustración de la página 13-3.

3. Presione **(ENTER)**.

**En modo RPN:** siga los pasos 2 y 1.

## Desactivación de teclas

### Desactivación de teclas en modo usuario

Cuando se está en modo usuario, se pueden desactivar las teclas que no estén asignadas a un uso especial (es decir, todas las teclas que todavía realizan su función predeterminada). Para hacer esto:

1. Presione **(CAT)** DELKEYS.
2. Tipo S.
3. Presione **(ENTER)**.

**En modo RPN:** siga los pasos 2 y 1.

Una vez desactivada, una tecla puede activarse asignándole un uso especial (consulte “Para asignar un objeto a una tecla de usuario” en la página 13-3) o desactivando el modo usuario (presionando **(⇐)** **(USER)**).

## Para activar las teclas desactivadas

1. Presione **(CAT)** DELKEYS.
2. Teclee 0 (es decir, cero).
3. Presione **(ENTER)**.

**En modo RPN:** siga los pasos 2 y 1.



Si se asignan o desactivan las teclas necesarias para reactivar teclas, o las necesarias para cancelar el modo de usuario, la calculadora quedará atascada en el modo de usuario. Va a tener que reinicializar la calculadora, sosteniendo **(ON)**, presionando y soltando **(F3)** y luego soltando **(ON)**.

## Cómo volver a llamar y editar asignaciones de teclas de usuario

### Para volver a llamar las asignaciones de tecla de usuario actuales

1. Presione **(CAT)** RCLKEYS.
2. Presione **(ENTER)**.

**En modo RPN:** siga el paso 1.

El comando RCLKEYS da una lista de todas las asignaciones de teclas de usuario actuales. Cada objeto asignado se enumera con su código de tecla de usuario correspondiente. Si el primer elemento en la lista es “S”, las teclas de usuario sin asignar quedan activadas; y si no lo es, dichas teclas de usuario sin asignar quedan desactivadas.

### Para editar las asignaciones de tecla del usuario

1. Vuelva a llamar las asignaciones de teclas de usuario actuales (consulte la sección anterior).
2. Presione **(▼)** para abrir el editor de línea de comando.
3. Edite las asignaciones de teclas que desee cambiar.
4. Presione **(ENTER)**.
5. Presione **(CAT)** STOKEYS.
6. Presione **(HIST)**.
7. Si la lista de asignación de teclas de usuario recién modificadas no está resaltada, resáltela.
8. Presione **(ENTER)** dos veces.

**En modo RPN:** siga los pasos 1, 2, 3, 4 y 5.

# Capítulo 14

## Comandos Algebraicos computarizados

### Introducción

Este volumen detalla las operaciones algebraicas computarizadas disponibles en la HP 49G.

Para cada operación, se proporcionan los siguientes detalles:

- Tipo:** Función o comando. Las funciones pueden usarse como parte de objetos algebraicos; los comandos no. Al trabajar con funciones o comandos en el escritor de ecuaciones (Equation Writer):
- Cuando usted aplica una función a una expresión, la función aparece como parte de la expresión. Usted debe asegurarse de seleccionar la expresión, luego oprima  $\boxed{\text{EVAL}}$  para aplicar la función a la selección.
  - Cuando usted aplica un comando a una expresión en el Equation Writer (escritor de ecuaciones), ésta se evalúa inmediatamente.
- Descripción:** Una descripción de la operación.
- Acceso:** El menú o lista de opciones donde puede encontrarse una operación y las teclas que debe oprimir para acceder a ella. Si la operación está en un submenú, el nombre del submenú está en MAYÚSCULAS PEQUEÑAS enseguida de las teclas.
- Entrada:** El argumento o argumentos de entrada que la operación requiere. Si la operación requiere más de un argumento de entrada, se proporcionan los detalles de los argumentos y el orden en que usted los suministra: El orden de los argumentos para el modo algebraico y el orden de la pila para el modo RPN.

- Salida:** La salida que la operación produce.
- En el modo RPN, las salidas se colocan en la pila.
  - En el modo algebraico, las salidas se registran en una lista.

Al igual que con los argumentos de entrada, se describen las salidas, tanto para el modo algebraico como para el RPN.

**Marcadores:** Detalles de cómo afectan los marcadores activados a la operación de la función o comando.

**Ejemplo:** Un ejemplo de la función o comando.

**Consulte también:** Funciones o comandos relacionados.

# Lista alfabética de comandos

## ABCUV

|                          |                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>             | Comando                                                                                                                                                                         |
| <b>Descripción:</b>      | Proporciona una solución en polinomios $u$ y $v$ de $au+bv=c$<br>donde $a$ y $b$ son polinomios, y $c$ es un valor.                                                             |
| <b>Acceso:</b>           |  <b>ARITH</b> POLYNOMIAL                                                                       |
| <b>Entrada:</b>          | Nivel 3/Argumento 1: El polinomio que corresponda a $a$ .<br>Nivel 2/Argumento 2: El polinomio que corresponda a $b$ .<br>Nivel 1/Argumento 3: El valor que corresponda a $c$ . |
| <b>Salida:</b>           | Nivel 2/Elemento 1: La solución que corresponda a $u$ .<br>Nivel 1/Elemento 2: La solución que corresponda a $v$ .                                                              |
| <b>Marcadores:</b>       | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                                            |
| <b>Ejemplo:</b>          | Encuentre una solución en polinomios $u$ y $v$ para la siguiente ecuación:<br>$(x^2 + x + 1)u + (x^2 + 4)v = 13$                                                                |
| <b>Comando:</b>          | ABCUV (X <sup>2</sup> +X+1, X <sup>2</sup> +4, 13)                                                                                                                              |
| <b>Resultado:</b>        | { -(X+3), X+4 }                                                                                                                                                                 |
| <b>Consulte también:</b> | IABCUV                                                                                                                                                                          |

---

## ACOS2S

|                          |                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>             | Comando                                                                                                                                                             |
| <b>Descripción:</b>      | Transforma una expresión substituyendo $\text{acos}(x)$ en subexpresiones con $\pi/2 - \text{asin}(x)$ .                                                            |
| <b>Acceso:</b>           |   |
| <b>Entrada:</b>          | La expresión que debe transformarse.                                                                                                                                |
| <b>Salida:</b>           | La expresión transformada.                                                                                                                                          |
| <b>Marcadores:</b>       | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                                |
| <b>Ejemplo:</b>          | Simplifique la expresión siguiente:<br>$\arccos\left(\frac{2}{3}\right) + \arccos(x)$                                                                               |
| <b>Comando:</b>          | ACOS2S (ACOS (2 / 3 ) + ACOS ( X ) )                                                                                                                                |
| <b>Resultado:</b>        | $\pi/2 - \text{ASIN} (2 / 3 ) + \pi/2 - \text{ASIN} ( X )$                                                                                                          |
| <b>Consulte también:</b> | ASIN2C<br>ASIN2T<br>ATAN2S                                                                                                                                          |

---

## ADDTMOD

|                     |                                                                                                                                                                                |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                                                                        |
| <b>Descripción:</b> | Añade dos expresiones o valores, módulo el módulo actual.                                                                                                                      |
| <b>Acceso:</b>      |   MODULO |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 2/Argumento 1: La primera expresión.<br>Nivel 1/Argumento 2: La segunda expresión.                                                                                       |
| <b>Salida:</b>      | La suma de las dos expresiones, módulo el módulo actual.                                                                                                                       |

**Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).

**Ejemplo:** Exprese el resultado de la adición siguiente en módulo 7.

$$(x^2+3x+6)+(9x+3)$$

Nota: Use la forma de entrada de los modos CAS para configurar el módulo en 7

**Comando:** ADDTMOD (X^2+3 \*X+6 , 9 \*X+3 )

**Resultado:** X^2-2 \*X+2

---

## ASIN2C

**Tipo:** Comando

**Descripción:** Transforma una expresión substituyendo las subexpresiones  $\text{asen}(x)$  por subexpresiones  $\pi/2 - \text{acos}(x)$ .

**Acceso:**  

**Entrada:** Una expresión

**Salida:** La expresión transformada.

**Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).

---

## ASIN2T

|                     |                                                                                                                                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                                                             |
| <b>Descripción:</b> | Transforma una expresión substituyendo las subexpresiones $\text{asen}(x)$ por lo siguiente:<br>$\text{atan}\left(\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}\right)$                    |
| <b>Acceso:</b>      |   |
| <b>Entrada:</b>     | Una expresión.                                                                                                                                                      |
| <b>Salida:</b>      | La expresión transformada.                                                                                                                                          |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                                |

---

## ATAN2S

|                     |                                                                                                                                                                       |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                                                               |
| <b>Descripción:</b> | Transforma una expresión substituyendo las subexpresiones $\text{atan}(x)$ por lo siguiente:<br>$\text{asin}\left(\frac{x}{\sqrt{x^2+1}}\right)$                      |
| <b>Acceso:</b>      |   |
| <b>Entrada:</b>     | Una expresión.                                                                                                                                                        |
| <b>Salida:</b>      | La expresión transformada.                                                                                                                                            |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador -marcador –03 desactivado).                        |

---

## AXL

|                          |                                                                                                                                      |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>             | Comando                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b>      | Convierte una lista en un arreglo o un arreglo en una lista.                                                                         |
| <b>Acceso:</b>           |  CONVERT                                            |
| <b>Entrada:</b>          | Una lista o un arreglo.                                                                                                              |
| <b>Salida:</b>           | Si la entrada es una lista, proporciona la tabla correspondiente. Si la entrada es un arreglo, proporciona la lista correspondiente. |
| <b>Marcadores:</b>       | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Ejemplo:</b>          | Convierta la siguiente matriz en una lista:<br>$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$                                        |
| <b>Comando:</b>          | AXL([[0, 1] [1, 0]])                                                                                                                 |
| <b>Resultado:</b>        | {{1, 0}, {0, 1}}                                                                                                                     |
| <b>Consulte también:</b> | AXM                                                                                                                                  |

---

## AXM

|                          |                                                                                                                                      |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>             | Comando                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b>      | Convierte un arreglo numérico en una matriz simbólica.                                                                               |
| <b>Acceso:</b>           |  <b>MATRICES</b> OPERATIONS                         |
| <b>Entrada:</b>          | Un arreglo.                                                                                                                          |
| <b>Salida:</b>           | La matriz correspondiente.                                                                                                           |
| <b>Marcadores:</b>       | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Consulte también:</b> | AXL<br>AXQ                                                                                                                           |

---

## AXQ

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Convierte una matriz cuadrada en la forma cuadrática asociada.                                                                       |
| <b>Acceso:</b>      |  <b>CONVERT</b>                                     |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 2/Argumento 1: Una matriz $n \times n$ .<br>Nivel 1/Argumento 2: Un vector que contenga $n$ variables.                         |
| <b>Salida:</b>      | Nivel 2/Elemento 1: La forma cuadrática correspondiente.<br>Nivel 1/Elemento 2: El vector que contenga las variables.                |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |

**Ejemplo:**

Encuentre la forma cuadrática, expresada en términos de  $x$ ,  $y$  y  $z$ , asociada con la siguiente matriz:

$$\begin{bmatrix} 3 & 6 & 0 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

**Comando:** AXQ([ [3, 6, 0] [2, 4, 1] [1, 1, 1] ], [X, Y, Z])

**Resultado:**

{3\*X^2+(8\*Y+Z)\*X+(4\*Y^2+2\*Z\*Y+Z^2), [X, Y, Z]}

**Consulte también:** GAUSS  
QXA

**CASCFG**

**Tipo:** Comando

**Descripción:** Restaura la configuración por omisión de modo CAS. Este comando es equivalente a oprimir RESET cuando se exhibe la forma de introducción de los modos CAS.

**Acceso:**  CASCFG

**CHINREM**

**Tipo:** Comando

**Descripción:** Resuelve un sistema de congruencias simultáneas de polinomios en el anillo  $Z[x]$ .

**Acceso:**  POLYNOMIAL.

**Entrada:** Nivel 2/Argumento 1: Un vector de la primera congruencia (expresión y módulo).  
Nivel 1/Argumento 2: Un vector de la segunda congruencia (expresión y módulo).

**Salida:** Un vector de la congruencia solución (expresión y módulo).

|                          |                                                                                                                                       |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Marcadores:</b>       | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).  |
| <b>Ejemplo:</b>          | Resuelva las siguientes congruencias simultáneas para el polinomio $u$ :<br>$u \equiv x^2 + 1 \pmod{x+2}$ $u \equiv x - 1 \pmod{x+3}$ |
| <b>Comando:</b>          | CHINREM ( [X^2+1, X+2] , [X-1, X+3] )                                                                                                 |
| <b>Resultado:</b>        | [X^3+2*X^2+5, -(X^2+5*X+6) ]                                                                                                          |
| <b>Consulte también:</b> | ICHINREM                                                                                                                              |

---

## CURL

|                     |                                                                                                                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                                           |
| <b>Descripción:</b> | Proporciona el rotacional de una función vectorial tridimensional.                                                                                |
| <b>Acceso:</b>      |  (CALC) DERIV & INTEG                                            |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 2/Argumento 1: Una función vectorial tridimensional de tres variables.<br>Nivel 1/Argumento 2: Un arreglo que comprenda las tres variables. |
| <b>Salida:</b>      | El rotacional de la función vectorial con respecto a las variables especificadas.                                                                 |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).              |

**Ejemplo:** Encuentre el rotacional de la función vectorial siguiente:

$$v = x^2 y \underline{i} + x^2 y j + y^2 z \underline{k}$$

**Comando:** `CURL ([X^2*Y, X^2*Y, Y^2*Z], [X, Y, Z])`

**Resultado:** `[2*X*Y, X^2, Y^2]`

**Consulte también:** DIV  
HESS

---

## DERIV

**Tipo:** Función

**Descripción:** Proporciona las derivadas parciales de una función, con respecto a las variables especificadas.

**Acceso:**  **CALC** DERIV & INTEG

**Entrada:** Nivel 2/Argumento 1: Una función o una lista de funciones.  
Nivel 1/Argumento 2: Una variable, o un vector de variables.

**Salida:** La derivada, o un vector de la derivada, de la función o funciones.

**Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).

**Ejemplo:** Encuentre el gradiente de la siguiente función de las variables espaciales  $x, y$  y  $z$ :

$$2x^2 y + 3y^2 z + zx$$

**Comando:** `DERIV (2*X^2*Y+3*Y^2*Z+Z*X, [X, Y, Z])`  
`EXPAND (ANS (1))`

**Resultado:** `[4*Y*X+Z, 2*X^2+6*Z*Y, X+3*Y^2]`

**Consulte también:** DERVX

---

## DERVX

- Tipo:** Función
- Descripción:** Proporciona la derivada de una función con respecto a la variable actual.
- Acceso:**  $\left[ \text{CALC} \right]$  DERIV & INTEG
- Entrada:** La función o lista de funciones que serán diferenciadas.
- Salida:** La derivada, o un vector de las derivadas, de la función o funciones.
- Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).
- Consulte también:** DERIV
- 

## DESOLVE

- Tipo:** Comando
- Descripción:** Resuelve ciertas ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden con respecto a la variable actual.
- Acceso:**  $\left[ \text{S.S.V} \right]$
- Entrada:** Nivel 2/Argumento 1: Una ecuación diferencial de primer orden.  
Nivel 1/Argumento 2: La función respecto a la cual se resolverá.
- Salida:** La solución para la ecuación, ya sea  $y$  como función de  $x$  o  $x$  como función de  $y$ , o  $x$  y  $y$  como funciones de un parámetro.
- Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).

**Ejemplo:** Resuelva la siguiente ecuación diferencial:

$$y'(x) + 2y(x) = e^{3x}$$

**Comando:** DESOLVE (d1Y (X) + 2 \* Y (X) = EXP (3 \* X) , Y (X) )

**Resultado:** {Y (X) = (1 / 5 \* EXP (5 \* X) + C0 \* ) (1 / EXP (X) ^ 2) }

**Consulte también:** LDEC

---

## DIV

**Tipo:** Comando

**Descripción:** Proporciona la divergencia de una función vectorial.

**Acceso:**  (CALC) DERIV & INTEG

**Entrada:** Nivel 2/Argumento 1: Un arreglo que represente una función vectorial.  
Nivel 1/Argumento 2: Un arreglo que contenga las variables.

**Salida:** La divergencia de la función vectorial con respecto a las variables especificadas.

**Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador – 105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador – 03 desactivado).

**Ejemplo:** Encuentre la divergencia de la siguiente función vectorial:

$$v = x^2 y \underline{i} + x^2 y j + y^2 z \underline{k}$$

**Comando:** DIV ( [X^2 \* Y, X^2 \* Y, Y^2 \* Z] , [X, Y, Z] )

**Resultado:** Y \* 2 \* X + X^2 + Y^2

**Consulte también:** CURL, HESS

---

## DIV2

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Efectúa la división euclidiana de dos expresiones.<br>El modo paso a paso está disponible con este comando.                          |
| <b>Acceso:</b>      |  (ARITH) POLYNOMIAL                                 |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 2/Argumento 1: El dividendo.<br>Nivel 1/Argumento 2: El divisor.                                                               |
| <b>Salida:</b>      | Nivel 2/Elemento 1: El cociente.<br>Nivel 1/Elemento 2: El residuo.                                                                  |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Ejemplo:</b>     | Efectúe la siguiente división:<br>$\frac{x^2 + x + 1}{2x + 4}$                                                                       |
| <b>Comando:</b>     | DIV2 (X^2+X+1, 2*X+4)                                                                                                                |
| <b>Resultado:</b>   | {1/2 (X-1), 3}                                                                                                                       |

---

## DIV2MOD

|                          |                                                                                                                                       |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>             | Comando                                                                                                                               |
| <b>Descripción:</b>      | Efectúa la división euclidiana de dos expresiones módulo el módulo actual.                                                            |
| <b>Acceso:</b>           |  (ARITH)MODULO                                       |
| <b>Dato introducido:</b> | Nivel 2/Argumento 1: El dividendo.<br>Nivel 1/Argumento 2: El divisor.                                                                |
| <b>Salida:</b>           | Nivel 2/Elemento 1: El cociente.<br>Nivel 1/Elemento 2: El residuo.                                                                   |
| <b>Marcadores:</b>       | Deben configurarse al modo exacto (marcador – 105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Ejemplo:</b>          | Encuentre el resultado de $\frac{x^3 + 4}{x^2 - 1}$ , módulo el módulo por omisión, 3.                                                |
| <b>Comando:</b>          | DIV2MOD (X^3+4, X^2-1)                                                                                                                |
| <b>Resultado:</b>        | {X X+1}                                                                                                                               |

---

## DIVIS

|                     |                                                                                                                                       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                               |
| <b>Descripción:</b> | Proporciona una lista de divisores de un polinomio o de un entero.                                                                    |
| <b>Acceso:</b>      |  (ARITH)                                           |
| <b>Entrada:</b>     | Un polinomio o un entero.                                                                                                             |
| <b>Salida:</b>      | Una lista que contenga las expresiones o enteros divisibles exactamente entre el dato introducido.                                    |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador – 105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |

**Ejemplo:** Encuentre los divisores del siguiente polinomio:  
 $x^2 + 3x + 2$

**Comando:** `DIVIS (X^2+3*X+2)`

**Resultado:** `{1, X+1, X+2, X^2+3*X+2}`

**Consulte también:** `DIV2`

---

## DIVMOD

**Tipo:** Función

**Descripción:** Divide dos expresiones módulo el módulo actual.

**Acceso:**  $\left(\frac{\ominus}{\text{ARITH}}\right)$ MODULO

**Entrada:** Nivel 2/Argumento 1: El dividendo.  
Nivel 1/Argumento 2: El divisor.

**Salida:** El cociente de los términos módulo el módulo actual.

**Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador -105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador -03 desactivado).

**Ejemplo:** Módulo el módulo por omisión, 3, divide  $5x^2+4x+2$  entre  $x^2+1$ .

**Comando:** `DIVMOD (5*X^2+4*X+2, X^2+1)`

**Resultado:** `- ( (X^2-X+1) / X^2+1 )`

---

## DIVPC

|                     |                                                                                                                                                                  |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                                                          |
| <b>Descripción:</b> | Proporciona un polinomio de Taylor para el cociente de dos expresiones.                                                                                          |
| <b>Acceso:</b>      |  <b>CALC</b> LIMITS & SERIES                                                    |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 3/Argumento 1: La expresión del numerador.<br>Nivel 2/Argumento 2: La expresión del denominador.<br>Nivel 1/Argumento 3: El grado del polinomio de Taylor. |
| <b>Salida:</b>      | El polinomio de Taylor para $x = 0$ del cociente de las dos expresiones, al grado especificado.                                                                  |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                             |
| <b>Ejemplo:</b>     | Encuentre el polinomio de Taylor de cuarto grado para lo siguiente:<br>$\frac{x^3 + 4x + 12}{11x^{11} + 1}$                                                      |
| <b>Comando:</b>     | DIVPC (X^3+4*X+12, 11*X^11+1, 4)                                                                                                                                 |
| <b>Resultado:</b>   | 12+4*X+X^3                                                                                                                                                       |

---

## EGCD

**Tipo:** Comando

**Descripción:** Dados dos polinomios,  $u$  y  $v$ , proporciona los polinomios  $a$ ,  $b$ , y  $c$  donde:  
 $au + bv = c$   
En la ecuación,  $c$  es el máximo común divisor de  $u$  y  $v$

**Acceso:**  (ARITH) POLYNOMIAL

**Entrada:** Nivel 2/Argumento 1: La expresión que corresponda a  $u$  en la ecuación.  
Nivel 1/Argumento 2: La expresión que corresponda a  $v$  en la ecuación.

**Salida:** Nivel 3/Elemento 1: El resultado que corresponda a  $c$  en la ecuación.  
Nivel 2/Elemento 2: El resultado que corresponda a  $a$  en la ecuación.  
Nivel 1/Elemento 3: El resultado que corresponda a  $b$  en la ecuación.

**Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador -105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador -03 desactivado).

**Ejemplo:** Encuentre los polinomios para  $a$ ,  $b$ , y  $c$ , donde  $c$  es el máximo común divisor de  $u$  y  $v$  tales, que  
 $u(x^2 + 1) + v(x - 1) = c$

**Comando:** EGCD (X^2+1, X-1)

**Resultado:** {2, 1, -(X+1)}

**Consulte también:** IEGCD

---

## EPSXO

|                     |                                                                                                                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                                                           |
| <b>Descripción:</b> | Reemplaza todos los coeficientes de un polinomio que tenga un valor absoluto menor al conservado en la variable EPS, con 0. El valor en EPS debe ser menor que 1. |
| <b>Acceso:</b>      | $\text{\textcircled{CAT}}$                                                                                                                                        |
| <b>Entrada:</b>     | Un polinomio.                                                                                                                                                     |
| <b>Salida:</b>      | El polinomio con coeficientes conformes substituidos por 0.                                                                                                       |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                              |

---

## EULER

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Para un entero dado, proporciona el número de enteros menores que dicho entero y primos relativos con él. (función $\Phi$ de Euler)  |
| <b>Acceso:</b>      | $\text{\textcircled{ARITH}}$ INTEGER                                                                                                 |
| <b>Entrada:</b>     | Un entero no negativo.                                                                                                               |
| <b>Salida:</b>      | El número de enteros positivos menores que el entero y primos relativos con él.                                                      |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |

---

## EXLR

|                     |                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                                                                         |
| <b>Descripción:</b> | Proporciona, como expresiones discretas, los miembros izquierdo y derecho de una ecuación.                                                                                      |
| <b>Acceso:</b>      | Ⓞ                                                                                                                                                                               |
| <b>Entrada:</b>     | Una ecuación.                                                                                                                                                                   |
| <b>Salida:</b>      | Nivel 2/Argumento 1: La expresión a la izquierda del signo "=" en la ecuación original.<br>Nivel 1/Argumento 2: La expresión a la derecha del signo "=" en la ecuación original |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador – 105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                                           |
| <b>Ejemplo:</b>     | Separe la siguiente ecuación en las dos expresiones que la componen:<br>$\sin(x)=5x+y$                                                                                          |
| <b>Comando:</b>     | EXLR (SIN (X) =5 *X+Y)                                                                                                                                                          |
| <b>Resultado:</b>   | {SIN (X) 5 *X+Y}                                                                                                                                                                |

---

## EXPAN

- Tipo:** Comando
- Descripción:** Expande y simplifica una expresión algebraica. Este comando es idéntico al comando EXPAND. Se incluye para asegurar la compatibilidad con la serie de calculadoras HP 48.
- Acceso:**  $\text{CAT}$
- Entrada:** Una expresión
- Salida:** La expresión expandida y simplificada.
- Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).
- Consulte también:** EXPAND
- 

## EXPAND

- Tipo:** Comando
- Descripción:** Expande y simplifica una expresión algebraica.
- Acceso:** Algebra,  $\text{ALG}$
- Entrada:** Una expresión, o un arreglo de expresiones.
- Salida:** La expresión o tabla de expresiones expandidas y simplificadas.
- Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).
- Ejemplo:** Simplifique la expresión siguiente:  
$$\frac{x^2 + 2x + 1}{x + 1}$$
- Comando:** EXPAN ( (X^2+2\*X+1) / (X+1) )
- Resultado:** X+1
- Consulte también:** EXPAN
-

## EXPANDMOD

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Expande y simplifica una expresión algebraica, módulo el módulo actual.                                                              |
| <b>Acceso:</b>      |  (ARITH) MODULO                                     |
| <b>Entrada:</b>     | Una expresión.                                                                                                                       |
| <b>Salida:</b>      | La expresión expandida y simplificada módulo el módulo actual.                                                                       |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Ejemplo:</b>     | Expanda la expresión siguiente y dé el resultado módulo 3 (el módulo por defecto):<br>$(x + 3)(x + 4)$                               |
| <b>Comando:</b>     | EXPANDMOD ( ( X+3 ) * ( X+4 ) )                                                                                                      |
| <b>Resultado:</b>   | $X^2 + X$                                                                                                                            |

---

## EXPLN

|                     |                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                                                                                               |
| <b>Descripción:</b> | Transforma los términos trigonométricos de una expresión en términos exponenciales y logarítmicos.                                                                                                    |
| <b>Acceso:</b>      |  (CONVERT)                                                                                                         |
| <b>Entrada:</b>     | Una expresión                                                                                                                                                                                         |
| <b>Salida:</b>      | La expresión transformada.                                                                                                                                                                            |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).<br>Deben configurarse al modo complejo (marcador –103 activado). |

**Ejemplo:** Transforme la expresión siguiente y simplifique el resultado usando el comando EXPAND:

$$2 \cos(x^2)$$

**Comando:** EXPLN(2 \* COS(X^2))  
EXPAND(ANS(1))

**Resultado:** 
$$\frac{\text{EXP}(iX^2)^2 + 1}{\text{EXP}(iX^2)}$$

**Consulte también:** SINCOS

---

## FACTOR

**Tipo:** Comando

**Descripción:** Factoriza un polinomio o un entero:

- La función expresa un polinomio como el producto de polinomios irreducibles.
- La función expresa un entero como el producto de números primos.

**Acceso:** Algebra,  $\square$  ALG

**Entrada:** Una expresión o un entero.

**Salida:** La expresión factorizada o el entero, expresados como el producto de números primos.

**Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador – 105 desactivado).

No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).

**Ejemplo:** Factorice lo siguiente:

$$x^2 + 5x + 6$$

**Comando:** FACTOR(X^2+5\*X+6)

**Resultado:** (X+2) (X+3)

**Consulte también:** EXPAND

---

## FACTORMOD

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Factoriza un polinomio módulo el módulo actual. El módulo debe ser menor que 100 y ser un número primo.                              |
| <b>Acceso:</b>      | $\leftarrow$ (ARITH) MODULO                                                                                                          |
| <b>Entrada:</b>     | La expresión que va a factorizarse.                                                                                                  |
| <b>Salida:</b>      | La expresión factorizada módulo el módulo actual.                                                                                    |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador -105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador -03 desactivado). |
| <b>Ejemplo:</b>     | Factorice la expresión siguiente módulo el módulo por omisión, 3.<br>$x^2+2$                                                         |
| <b>Comando:</b>     | FACTORMOD (X^2+2)                                                                                                                    |
| <b>Resultado:</b>   | (X+1) * (X-1)                                                                                                                        |

---

## FACTORS

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Para un valor o expresión, proporciona una lista de factores primos y sus multiplicidades.                                           |
| <b>Acceso:</b>      | $\leftarrow$ (ARITH)                                                                                                                 |
| <b>Entrada:</b>     | Un valor o expresión.                                                                                                                |
| <b>Salida:</b>      | Una lista de factores primos del valor o expresión, con cada factor seguido de sus multiplicidades.                                  |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador -105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador -03 desactivado). |

|                   |                                                        |
|-------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Ejemplo 1:</b> | Encuentre los factores primos de 100.                  |
| <b>Comando:</b>   | FACTORS (100)                                          |
| <b>Resultado:</b> | {5 2. 2 2.}                                            |
| <b>Ejemplo 2:</b> | Encuentre los factores irreducibles de: $x^2 + 4x + 4$ |
| <b>Comando:</b>   | FACTORS (X^2+4*X+4)                                    |
| <b>Resultado:</b> | {X+2, 2.}                                              |

---

## FCOEF

|                          |                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>             | Comando                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Descripción:</b>      | A partir de un arreglo de raíces y multiplicidades/polos, proporciona un polinomio racional con un primer coeficiente de 1, con el conjunto especificado de raíces o polos, y con las multiplicidades especificadas.        |
| <b>Acceso:</b>           |  (ARITH) POLYNOMIAL                                                                                                                        |
| <b>Entrada:</b>          | Un arreglo de la forma [Raíz 1, multiplicidad/polo 1, Raíz 2, Multiplicidad/polo 2, . . .]. La multiplicidad/polo debe ser un entero. Un número positivo significa una multiplicidad. Un número negativo significa un polo. |
| <b>Salida:</b>           | El polinomio racional con las raíces y multiplicidades/polos especificados.                                                                                                                                                 |
| <b>Marcadores:</b>       | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                                                                                        |
| <b>Ejemplo:</b>          | Encuentre el polinomio racional que corresponda al siguiente conjunto de raíces y polos:<br>1, 2, 3, –1                                                                                                                     |
| <b>Comando:</b>          | FCOEF ([1, 2, 3, -1])                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Resultado:</b>        | $(X-1)^2 / (X-3)$                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Consulte también:</b> | FROOTS                                                                                                                                                                                                                      |

---

## FOURIER

|                     |                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Descripción:</b> | Proporciona el coeficiente $n$ de la expansión de una serie compleja de Fourier. La variable PERIOD debe estar en la ruta actual, y configurada para mantener $L$ , el periodo de la función de entrada.               |
| <b>Acceso:</b>      |  (CALC) DERIV & INTEG                                                                                                                 |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 1/Argumento 2: Una expresión<br>Nivel 2/Argumento 1: El número, $n$ , del coeficiente que se proporcionará.                                                                                                      |
| <b>Salida:</b>      | El coeficiente $n$ de Fourier de la expresión.                                                                                                                                                                         |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).<br>Deben configurarse al modo complejo, esto es, debe activarse la marcador –103. |

---

## FROOTS

|                     |                                                                                                                                |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                        |
| <b>Descripción:</b> | Para un polinomio racional, proporciona un arreglo de sus raíces y polos, con sus correspondiente multiplicidades.             |
| <b>Acceso:</b>      |  (ARITH) POLYNOMIAL                         |
| <b>Entrada:</b>     | Un polinomio racional.                                                                                                         |
| <b>Salida:</b>      | Un arreglo de la forma [Raíz 1, Multiplicidad 1, Raíz 2, Multiplicidad 2 . . .].<br>Una multiplicidad negativa indica un polo. |

**Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador – 105 desactivado). No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).  
Si está configurado al modo complejo, (marcador – 103 activado), FROOTS busca soluciones complejas, así como soluciones reales.  
Si está configurado al modo aproximado (marcador –105 activado) FROOTS busca raíces numéricas.

**Consulte también:** FCOEF

---

## FXND

**Tipo:** Comando

**Descripción:** Separa un objeto en un numerador y un denominador.

**Acceso:**  $\textcircled{\text{CAT}}$

**Entrada:** Una fracción, o un objeto que se evalúa como fracción.

**Salida:** El objeto separado en numerador y denominador.  
Nivel 2/Elemento 1: El numerador.  
Nivel 1/Elemento 2: El denominador.

**Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador – 105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).

**Ejemplo:** Obtenga el numerador y el denominador de la expresión siguiente:  
$$\frac{(x-3)^2}{z+4}$$

**Comando:** FXND ( (X-3) ^2 / (Z+4) )

**Resultado:** Nivel 2/Elemento1: (X-3) ^2  
Nivel 1/Elemento 2: Z+4

---

## GAUSS

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>             | Comando                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Descripción:</b>      | Proporciona la representación diagonal de una forma cuadrática.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Acceso:</b>           |  (MATRICES) QUADRATIC FORM                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Entrada:</b>          | Nivel 2/Argumento 1: La forma cuadrática.<br>Nivel 1/Argumento 2: Un vector que contenga las variables independientes.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Salida:</b>           | Nivel 4/Argumento 1: Un arreglo de los coeficientes de la diagonal.<br>Nivel 3/Argumento 2: Una matriz, P, cuya forma cuadrática se representa como $P^TDP$ , donde la matriz diagonal D contiene los coeficientes de la representación diagonal.<br>Nivel 2/Argumento 3: La representación diagonal de la forma cuadrática.<br>Nivel 1/Argumento 4: Una lista de las variables. |
| <b>Marcadores:</b>       | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Ejemplo:</b>          | Encuentre la forma cuadrática Gaussiana simbólica de lo siguiente:<br>$x^2 + 2axy$                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Comando:</b>          | GAUSS (X^2+2*A*X*Y, [X, Y] )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Resultado:</b>        | { [1, -A^2] [[1, A] [0, 1]], -<br>(A^2*Y^2) + (A*Y+X)^2, [X, Y] }                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Consulte también:</b> | AXQ<br>QXA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

---

## GCD

|                          |                                                                                                                                                                |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>             | Función                                                                                                                                                        |
| <b>Descripción:</b>      | Proporciona el máximo común divisor de dos objetos.                                                                                                            |
| <b>Acceso:</b>           |  <b>ARITH</b> POLYNOMIAL                                                      |
| <b>Entrada:</b>          | Nivel 2/Argumento 1: Una expresión, o un objeto que se evalúa como un número.<br>Nivel 1/Argumento 2: Una expresión, o un objeto que se evalúa como un número. |
| <b>Salida:</b>           | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                           |
| <b>Marcadores:</b>       | Para un resultado simbólico, desactive la opción numérica de modos CAS (marcador –03 desactivado).                                                             |
| <b>Ejemplo:</b>          | Encuentre el máximo común divisor de 2805 y 99.                                                                                                                |
| <b>Comando:</b>          | <code>GCD(2805, 99)</code>                                                                                                                                     |
| <b>Resultado:</b>        | 33                                                                                                                                                             |
| <b>Consulte también:</b> | GCDMOD<br>EGCD<br>IEGCD<br>LCM                                                                                                                                 |

---

## GCDMOD

|                          |                                                                                                                                      |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>             | Función                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b>      | Encuentra el máximo común divisor de dos polinomios módulo el módulo actual.                                                         |
| <b>Acceso:</b>           |  (ARITH) MODULO                                     |
| <b>Entrada:</b>          | Nivel 2/Argumento 1: Una expresión polinomial.<br>Nivel 1/Argumento 2: Una expresión polinomial.                                     |
| <b>Salida:</b>           | El máximo común divisor de las dos expresiones módulo el módulo actual.                                                              |
| <b>Marcadores:</b>       | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Consulte también:</b> | GCD                                                                                                                                  |

---

## HADAMARD

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Efectúa una multiplicación de dos matrices elemento por elemento (producto de Hadamard).                                             |
| <b>Acceso:</b>      |  (MATRICES) OPERATIONS                              |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 2/Argumento 1: Matriz 1.<br>Nivel 1/Argumento 2: Matriz 2.<br>Las matrices deben ser del mismo orden.                          |
| <b>Salida:</b>      | La matriz que representa el resultado de la multiplicación.                                                                          |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |

**Ejemplo:** Encuentre el producto Hadamard de las siguientes dos matrices:

$$\begin{bmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 4 \end{bmatrix} \text{ y } \begin{bmatrix} 2 & 3 & 0 \\ 1 & 5 & 2 \end{bmatrix}$$

**Comando:** HADAMARD ([ [3, -  
1, 2] [0, 1, 4] ], [2, 3, 0] [1, 5, 2] ])

**Resultado:** [[6, -3, -0] [0, 5, 8]]

---

## HALFTAN

**Tipo:** Comando

**Descripción:** Transforma una expresión substituyendo subexpresiones  $\text{sen}(x)$ ,  $\text{cos}(x)$  y  $\text{tan}(x)$  por términos  $\text{tan}(x/2)$ .

**Acceso:**  

**Entrada:** Una expresión

**Salida:** La expresión transformada.

**Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).

---

## HERMITE

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Proporciona el polinomio $n$ de Hermite.                                                                                             |
| <b>Acceso:</b>      |  <b>ARITH</b> POLYNOMIAL                            |
| <b>Entrada:</b>     | Un entero no negativo.                                                                                                               |
| <b>Salida:</b>      | La correspondiente expresión polinomial.                                                                                             |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Ejemplo:</b>     | Encuentre el polinomio de Hermite con grado 4.                                                                                       |
| <b>Comando:</b>     | HERMITE (4)                                                                                                                          |
| <b>Resultado:</b>   | $16 * X^4 - 48 * X^2 + 12$                                                                                                           |

---

## HESS

|                          |                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>             | Comando                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Descripción:</b>      | Proporciona la matriz Hessiana y el gradiente de una expresión con respecto a las variables especificadas.                                                                                              |
| <b>Acceso:</b>           |  <b>CALC</b> DERIV & INTEG                                                                                             |
| <b>Entrada:</b>          | Nivel 2/Argumento 1: Una expresión.<br>Nivel 1/Argumento 2: Un vector de las variables.                                                                                                                 |
| <b>Salida:</b>           | Nivel 3/Elemento 1: La matriz Hessiana con respecto a las variables especificadas.<br>Nivel 2/Elemento 2: El gradiente con respecto a las variables.<br>Nivel 1/Elemento 3: El vector de las variables. |
| <b>Marcadores:</b>       | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                                                                    |
| <b>Consulte también:</b> | CURL, DIV                                                                                                                                                                                               |

---

## HILBERT

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Proporciona una matriz cuadrada de Hilbert del orden especificado.                                                                   |
| <b>Acceso:</b>      |  (MATRICES) CREATE                                  |
| <b>Entrada:</b>     | Un entero positivo, que representa el orden.                                                                                         |
| <b>Salida:</b>      | La matriz de Hilbert del orden especificado.                                                                                         |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Ejemplo:</b>     | Encuentre la matriz de Hilbert de orden 3.                                                                                           |
| <b>Comando:</b>     | HILBERT (3)                                                                                                                          |

**Resultado:**

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

---

## HORNER

|                     |                                                                                                                                            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                                    |
| <b>Descripción:</b> | Ejecuta un esquema de Horner aplicado a un polinomio. Esto es, para un polinomio dado $P$ , y un número $r$ , HORNER proporciona $P/(x-r)$ |
| <b>Acceso:</b>      |  ARITH POLYNOMIAL                                         |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 2/Argumento 1: Un polinomio, $P$<br>Nivel 1/Argumento 2: Un número, $r$ .                                                            |
| <b>Salida:</b>      | Nivel 3/Elemento 1: $P/(x-r)$<br>Nivel 2/Elemento 2: $r$<br>Nivel 1/Elemento 3: $P(r)$ , el residuo del proceso de división.               |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).       |
| <b>Ejemplo:</b>     | Para $r = 3$ , encuentre el resultado de ejecutar un esquema de Horner aplicado al siguiente polinomio:<br>$x^2 + x + 1$                   |
| <b>Comando:</b>     | HORNER (X^2+X+1, 3)                                                                                                                        |
| <b>Resultados:</b>  | (X+4, 3, 13)                                                                                                                               |

---

$I \rightarrow R$

**Tipo:** Comando

**Descripción:** Convierte un entero en un número real.

**Acceso:**  $\textcircled{\text{CAT}}$

**Entrada:** Nivel 1/Argumento 1: Un entero.

**Salida:** Nivel 1/Elemento 1: El entero convertido en número real.

**Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).

**Consulte también:**  $R \rightarrow I$

---

## IABCUV

**Tipo:** Comando

**Descripción:** Proporciona una solución en enteros  $u$  y  $v$  de  $au + bv = c$ , donde  $a$ ,  $b$ , y  $c$  son enteros.

**Acceso:**  $\textcircled{\text{ARITH}}$  INTEGER

**Entrada:** Nivel 3/Argumento 1: el valor de  $a$ .  
Nivel 2/Argumento 2: el valor de  $b$ .  
Nivel 1/Argumento 3: el valor de  $c$ .

**Salida:** Nivel 2/Elemento 1: El valor para  $u$ .  
Nivel 2/Elemento 2: El valor para  $v$ .

**Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).

**Ejemplo:** Encuentre una solución en enteros de la ecuación:  
 $6a + 11b = 3$

**Comando:** IABCUV (6, 11, 3)

**Resultado:** {6, -3}

**Consulte también:** ABCUV

---

## IBERNOULLI

|                     |                                                                                |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                        |
| <b>Descripción:</b> | Proporciona el número $n$ de Bernoulli para un entero dado.                    |
| <b>Acceso:</b>      | $\text{\textcircled{CAT}}$                                                     |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 1/Argumento 1: Un entero.                                                |
| <b>Salida:</b>      | Nivel 1/Elemento 1: El correspondiente número $n$ de Bernoulli para el entero. |
| <b>Marcadores:</b>  | No deben configurarse al modo numérico (marcador -03 desactivado).             |

---

## IBP

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Descripción:</b> | Efectúa la integración por partes de una función. La función debe poder representarse como el producto de dos funciones, donde se conoce la antiderivada de una de ellas:<br>$f(x) = u(x) \cdot v'(x)$ Observe que el comando está diseñado para usarse únicamente en modo RPN. |
| <b>Acceso:</b>      | $\text{\textcircled{←}} \text{\textcircled{CALC}} \text{\textcircled{DERIV \& INTEG}}$                                                                                                                                                                                          |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 2: El integrando expresado como el producto de dos funciones, $u(x) \cdot v'(x)$<br>Nivel 1: La antiderivada de una de las funciones componentes, $v(x)$ .                                                                                                                |
| <b>Salida:</b>      | Nivel 2: $u(x)v(x)$<br>Nivel 1: $-u'(x)v(x)$                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador -105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador -03 desactivado).                                                                                                                                            |

|                          |                                                                                              |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ejemplo:</b>          | Use la integración por partes para calcular lo siguiente:<br>$\int x \cos(x) dx$             |
| <b>Comando 1:</b>        | Aplice el comando IBP:<br>Nivel 2: $X \cdot \cos(X)$<br>Nivel 1: $\sin(X)$                   |
| <b>Resultado:</b>        | Nivel 2: $\sin(X) \cdot X$<br>Nivel 1: $-\sin(X)$                                            |
| <b>Comando 2:</b>        | Aplice el comando INTVX al nivel 1, $-\sin(X)$                                               |
| <b>Resultado:</b>        | Nivel 2: $\sin(X) \cdot X$<br>Nivel 1: $\cos(X)$                                             |
| <b>Comando 3:</b>        | Oprima $\oplus$ para sumar el resultado al valor al nivel 2 para obtener el resultado final. |
| <b>Resultado:</b>        | $\sin(X) \cdot (X) + \cos(X)$                                                                |
| <b>Consulte también:</b> | INTVX<br>INT<br>PREVAL<br>RISCH                                                              |

---

## ICHINREM

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Resuelve un sistema de dos congruencias en enteros usando el Teorema chino del residuo.                                              |
| <b>Acceso:</b>      | $\square$ (ARITH) INTEGER                                                                                                            |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 2/Argumento 1: Un vector del primer valor y el módulo.<br>Nivel 1/Argumento 2: Un vector del segundo valor y el módulo.        |
| <b>Salida:</b>      | Un vector de la solución.                                                                                                            |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |

**Ejemplo:** Resuelva el siguiente sistema de congruencias:  
 $x \equiv 2 \pmod{3}$   
 $x \equiv 1 \pmod{5}$

**Comando:** ICHINREM([2, 3], [1, 5])

**Resultados:** [-4, 15]

**Consulte también:** CHINREM

---

## IDIV2

**Tipo:** Comando

**Descripción:** Para dos enteros,  $a$  y  $b$ , proporciona el parte entera de  $a/b$ , y el residuo,  $r$ .

**Acceso:**  (ARITH) INTEGER

**Entrada:** Nivel 2/Argumento 1:  $a$ .  
Nivel 1/Argumento 2:  $b$ .

**Salida:** Nivel 2/Elemento 1: La parte entera de  $a/b$ .  
Nivel 1/Elemento 2: El residuo.

**Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador -105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador -03 desactivado).

**Ejemplo:** Obtenga la parte entera y el residuo de 11632/864.

**Comando:** IDIV2(11632, 864)

**Resultado:** {13, 400}

**Consulte también:** DIV2

---

## IEGCD

- Tipo:** Comando
- Descripción:** Dados dos enteros  $x$  y  $y$ , proporciona tres enteros,  $a$ ,  $b$ , y  $c$ , tales que:  
 $ax+by=c$
- Acceso:**  ARITH INTEGER
- Entrada:** Nivel 2/Argumento 1:  $x$ .  
Nivel 1/Argumento 2:  $y$ .
- Salida:** Nivel 3/Elemento 1:  $c$ .  
Nivel 2/Elemento 2:  $a$ .  
Nivel 1/Elemento 3:  $b$ .
- Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).
- Consulte también:** EGCD
- 

## ILAP

- Tipo:** Función
- Descripción:** Proporciona la transformada de Laplace inversa de una expresión. La expresión debe evaluarse como una fracción racional.
- Acceso:**  CALC DIFFERENTIAL EQUATIONS
- Entrada:** Una expresión racional.
- Salida:** La transformada de Laplace inversa de la expresión.
- Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).

|                   |                                                                         |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ejemplo:</b>   | Encuentre la transformada de Laplace inversa de:<br>$\frac{1}{(x-5)^2}$ |
| <b>Comando:</b>   | ILAP (1 / (X-5) ^2)                                                     |
| <b>Resultado:</b> | X*EXP (5*X)                                                             |

---

## INT

|                          |                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>             | Función                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Descripción:</b>      | Calcula la antiderivada de una función para una variable dada, en un punto dado.                                                                                                                                                          |
| <b>Acceso:</b>           | $\textcircled{\text{CAT}}$                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Entrada:</b>          | Nivel 3/Elemento 1: Una función.<br>Nivel 2/Elemento 2: La variable respecto a la cual se obtendrá la derivada<br>Nivel 1/Elemento 3: El punto en el que se calculará la antiderivada. Este punto puede ser una variable o una expresión. |
| <b>Salida:</b>           | La antiderivada de la función para la variable dada, en el punto que usted haya especificado.                                                                                                                                             |
| <b>Marcadores:</b>       | Deben configurarse al modo exacto (marcador – 105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                                                                                                     |
| <b>Consulte también:</b> | INTVX<br>RISCH                                                                                                                                                                                                                            |

---

## INTVX

|                          |                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>             | Función                                                                                                                                                                           |
| <b>Descripción:</b>      | Encuentra la antiderivada de una función en forma simbólica, con respecto a la variable actual por omisión.                                                                       |
| <b>Acceso:</b>           |   DERIV & INTEG |
| <b>Entrada:</b>          | Una expresión.                                                                                                                                                                    |
| <b>Salida:</b>           | La antiderivada de la expresión.                                                                                                                                                  |
| <b>Marcadores:</b>       | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                                              |
| <b>Ejemplo:</b>          | Encuentre la antiderivada de lo siguiente:<br>$x^2 \ln x$                                                                                                                         |
| <b>Comando:</b>          | INTVX (X^2*LN(X) )                                                                                                                                                                |
| <b>Resultado:</b>        | $1/3 * X^3 * LN(X) + (-1/9) X^3$                                                                                                                                                  |
| <b>Consulte también:</b> | IBP<br>RISCH<br>PREVAL                                                                                                                                                            |

---

## INVMOD

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Efectúa la inversión modular de un objeto módulo el módulo actual.                                                                   |
| <b>Acceso:</b>      |  (ARITH) MODULO                                     |
| <b>Entrada:</b>     | Un objeto.                                                                                                                           |
| <b>Salida:</b>      | La inversa modular del objeto.                                                                                                       |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Ejemplo:</b>     | Resuelva lo siguiente para $x$ , módulo el módulo por omisión, 3.<br>$(2x \equiv 1)$                                                 |
| <b>Comando:</b>     | INVMOD ( 2 )                                                                                                                         |
| <b>Resultado:</b>   | -1                                                                                                                                   |

---

## IQUOT

|                          |                                                                                                                                                               |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>             | Función                                                                                                                                                       |
| <b>Descripción:</b>      | Proporciona el cociente entero de dos enteros. Esto es, dados dos enteros, $a$ y $b$ , proporciona el entero $q$ tal, que:<br>$a = qb + r$ , y $0 \leq r < b$ |
| <b>Acceso:</b>           |  (ARITH) INTEGER                                                           |
| <b>Entrada:</b>          | Nivel 2/Elemento 1: El dividendo.<br>Nivel 1/Elemento 2: El divisor.                                                                                          |
| <b>Salida:</b>           | El cociente entero.                                                                                                                                           |
| <b>Marcadores:</b>       | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                          |
| <b>Consulte también:</b> | QUOT                                                                                                                                                          |

---

## IREMAINDER

- Tipo:** Función
- Descripción:** Proporciona el residuo de una división de enteros.
- Acceso:**  $\text{CAT}$
- Entrada:** Nivel 2/Argumento 1: El numerador.  
Nivel 1/Argumento 2: El denominador.
- Salida:** El residuo.
- Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).
- Consulte también:** IDIV2
- 

## ISPRIME?

- Tipo:** Función
- Descripción:** Prueba si un número es primo.
- Acceso:**  $\text{ARITH}$  INTEGER
- Entrada:** Un objeto que se evalúa como un número.
- Salida:** 1 (Verdadero) si el número es primo, 0 (Falso) si no lo es.
- Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).
- Consulte también:** NEXTPRIME  
PREVPRIME
-

## JORDAN

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Descripción:</b> | Computa los valores propios, los vectores propios, el polinomio mínimo y el polinomio característico de una matriz.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Acceso:</b>      |  (MATRICES) EIGEN VECTORS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Entrada:</b>     | Una matriz $n \times n$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Salida:</b>      | Nivel 4/Elemento 1: El polinomio mínimo.<br>Nivel 3/Elemento 2: El polinomio característico.<br>Nivel 2/Elemento 3: Una lista de espacios característicos, marcados por el correspondiente valor propio (ya sea como un vector o una lista de cadenas de Jordan; cada una de las listas termina con un vector propio marcado como "Eigen:").<br>Nivel 1/Elemento 4: Un arreglo de los valores propios, con multiplicidades |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador -105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador -03 desactivado).                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

---

## LAGRANGE

|                     |                                                                                                                    |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                            |
| <b>Descripción:</b> | Proporciona el polinomio de interpolación de grado mínimo para un par de valores.                                  |
| <b>Acceso:</b>      | Aritmético,  (ARITH) POLYNOMIAL |
| <b>Entrada:</b>     | Una matriz dos $\times$ $n$ de los $n$ pares de valores.                                                           |
| <b>Salida:</b>      | El polinomio que resulta de la interpolación de Lagrange de los datos.                                             |

|                    |                                                                                                                                       |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Marcadores:</b> | Deben configurarse al modo exacto (marcador – 105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Ejemplo:</b>    | Encuentre un polinomio de interpolación para los datos (1,6), (3,7), (4,8), (2,9)                                                     |
| <b>Comando:</b>    | LAGRANGE ( $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 4 & 2 \\ 6 & 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$ )                                                           |
| <b>Resultado:</b>  | $\frac{8x^3 - 63x^2 + 151x - 60}{6}$                                                                                                  |

---

## LAP

|                     |                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                                                                                    |
| <b>Descripción:</b> | Efectúa una transformada de Laplace aplicada a una expresión con respecto a la variable actual por omisión.                                                                                |
| <b>Acceso:</b>      |   DIFFERENTIAL EQUATIONS |
| <b>Entrada:</b>     | Una expresión.                                                                                                                                                                             |
| <b>Salida:</b>      | La transformada de Laplace de la expresión.                                                                                                                                                |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador – 105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                                                      |
| <b>Ejemplo:</b>     | Encuentre la transformada de Laplace de $e^x$ .                                                                                                                                            |
| <b>Comando:</b>     | LAP ( EXP ( X ) )                                                                                                                                                                          |
| <b>Resultado:</b>   | 1 / ( X - 1 )                                                                                                                                                                              |

---

## LAPL

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Proporciona el laplaciano de una función con respecto a una lista de variables.                                                      |
| <b>Acceso:</b>      |  <b>CALC</b> DERIV & INTEG                          |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 2/Argumento 1: Una expresión.<br>Nivel 1/Argumento 2: Un vector de variables.                                                  |
| <b>Salida:</b>      | El laplaciano de la expresión con respecto a las variables.                                                                          |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Ejemplo:</b>     | Encuentre y simplifique el laplaciano de la expresión siguiente:<br>$e^x \cos(zy)$                                                   |
| <b>Comando:</b>     | LAPL ( EXP ( X ) * COS ( Z * Y ) , [ X , Y , Z ] )<br>EXPAND ( ANS ( 1 ) )                                                           |
| <b>Resultado:</b>   | $- ( ( Y ^ 2 + Z ^ 2 - 1 ) * EXP ( X ) * COS ( Z * Y ) )$                                                                            |

---

## LCM

|                     |                                                                                                                                                                                |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                                                                        |
| <b>Descripción:</b> | Proporciona el mínimo común múltiplo de dos objetos.                                                                                                                           |
| <b>Acceso:</b>      |  <b>ARITH</b> POLYNOMIAL                                                                    |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 2/Argumento 1: Una expresión, un número, u objeto que se evalúa como un número.<br>Nivel 1/Argumento 2: Una expresión, un número, u objeto que se evalúa como un número. |
| <b>Salida:</b>      | El mínimo común múltiplo de los objetos.                                                                                                                                       |

|                          |                                                                                                                                      |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Marcadores:</b>       | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Ejemplo:</b>          | Encuentre el mínimo común múltiplo de las dos expresiones siguientes:<br>$x^2 - 1$<br>$x - 1$                                        |
| <b>Comando:</b>          | LCM(X^2-1, X-1)                                                                                                                      |
| <b>Resultados:</b>       | X^2-1                                                                                                                                |
| <b>Consulte también:</b> | GCD                                                                                                                                  |

---

## LCXM

|                     |                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Descripción:</b> | A partir de un programa con dos argumentos, construye una matriz con el número de filas y columnas especificado, con $a_{ij} = f(i,j)$ .                                                                                              |
| <b>Acceso:</b>      | (CAT)                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 3/Argumento 1: El número de filas que usted quiere en la matriz resultante.<br>Nivel 2/Argumento 2: El número de columnas que usted quiere en la matriz resultante.<br>Nivel 1/Argumento 3: Un programa que usa dos argumentos. |
| <b>Salida:</b>      | La matriz resultante.                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                                                                                                  |

**Ejemplo:** Construya una matriz  $2 \times 3$  con  $a_{ij}=i+2j$ .

**Comando:** LCXM(2,3,<<->I J 'I+2\*J'>>)

**Resultado:** 
$$\begin{bmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 4 & 6 & 8 \end{bmatrix}$$

---

## LDEC

**Tipo:** Comando

**Descripción:** Resuelve una ecuación diferencial lineal con coeficientes constantes o un sistema de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden con coeficientes constantes.

**Acceso:**  (S.SLV)

**Entrada:** Nivel 2/Argumento 1: Para una ecuación individual, la función que forma el lado derecho de la ecuación. Para un sistema de ecuaciones, un arreglo que comprenda los términos que no contengan a las variables dependientes.  
Nivel 1/Argumento 2: Para una ecuación, el polinomio auxiliar. Para un sistema de ecuaciones, la matriz de coeficientes de las variables dependientes.

**Salida:** La solución.

**Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).

---

## LEGENDRE

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Proporciona el polinomio de Legendre de grado $n$ .                                                                                  |
| <b>Acceso:</b>      |  ARITH POLYNOMIAL                                   |
| <b>Entrada:</b>     | Un entero, $n$ .                                                                                                                     |
| <b>Salida:</b>      | El polinomio de Legendre de grado $n$ .                                                                                              |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Ejemplo:</b>     | Encuentre el polinomio de Legendre de grado 4.                                                                                       |
| <b>Comando:</b>     | LEGENDRE (4)                                                                                                                         |
| <b>Resultado:</b>   | $(35 * X^4 - 30 * X^2 + 3) / 8$                                                                                                      |

---

## LGCD

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Proporciona el máximo común divisor de una lista de expresiones o valores.                                                           |
| <b>Acceso:</b>      |  ARITH                                              |
| <b>Entrada:</b>     | Una lista de expresiones o valores.                                                                                                  |
| <b>Salida:</b>      | Nivel 2/Elemento 1: La lista de elementos.<br>Nivel 1/Elemento 2: El máximo común divisor de los elementos.                          |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |

---

## LIMIT

- Tipo:** Función
- Descripción:** Proporciona el límite de una función al aproximarse a un valor especificado.
- Acceso:**  **CALC** LIMITS&SERIES
- Entrada:** Nivel 2/Argumento 1: Una expresión.  
Nivel 1/Argumento 2: Una expresión de la forma  $x = y$ , donde  $x$  es la variable y  $y$  es el valor al cual se evaluará el límite.
- Salida:** El límite de la expresión en el punto límite.
- Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador – 105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).
- Ejemplo:** Encuentre el siguiente límite:  
$$\left( \lim_{x \rightarrow y} \right) \frac{x^n - y^n}{x - y}$$
- Comando:** LIMIT ( (X^N-Y^N) / (X-Y) , X=Y)
- Resultado:** N\*EXP (N\*LN (Y) ) / Y
- Consulte también:** SERIES
-

## LIN

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Lineariza expresiones que involucren términos exponenciales.                                                                         |
| <b>Acceso:</b>      | Exponencial y logarítmico, $\boxed{\leftarrow}$ <b>EXP&amp;LN</b>                                                                    |
| <b>Entrada:</b>     | Una expresión.                                                                                                                       |
| <b>Salida:</b>      | La expresión linearizada.                                                                                                            |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Ejemplo:</b>     | Linearice la expresión siguiente:<br>$x(e^x e^y)^4$                                                                                  |
| <b>Comando:</b>     | LIN (X* (EXP (X) *EXP (Y) ) ^4)                                                                                                      |
| <b>Resultado:</b>   | X*EXP (4X+4Y)                                                                                                                        |

---

## LINSOLVE

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Resuelve un sistema de ecuaciones lineales.                                                                                          |
| <b>Acceso:</b>      | $\boxed{\leftarrow}$ <b>S.SLV</b>                                                                                                    |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 2/Argumento 1: Un arreglo de ecuaciones.<br>Nivel1/Argumento 2: Un vector de las variables por resolver.                       |
| <b>Salida:</b>      | Nivel 3/Elemento 1: El sistema de ecuaciones.<br>Nivel 2/Elemento 2: Una lista de los pivotes.<br>Nivel 1/Elemento 3: La solución.   |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |

---

## LNAME

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Proporciona los nombres de las variables contenidas en una expresión simbólica                                                       |
| <b>Acceso:</b>      | $\text{CAT}$                                                                                                                         |
| <b>Entrada:</b>     | Una expresión simbólica.                                                                                                             |
| <b>Salida:</b>      | Un vector que contenga los nombres de las variables.                                                                                 |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |

**Consulte también:** LVAR

---

## LNCOLLECT

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Simplifica una expresión mediante la reducción de términos semejantes logarítmicos.                                                  |
| <b>Acceso:</b>      | Algebra, $\text{ALG}$                                                                                                                |
| <b>Entrada:</b>     | Una expresión.                                                                                                                       |
| <b>Salida:</b>      | La expresión simplificada.                                                                                                           |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Ejemplo:</b>     | Simplifique la expresión siguiente:<br>$2(\ln(x) + \ln(y))$                                                                          |
| <b>Comando:</b>     | LNCOLLECT ( 2 ( LN ( X ) + LN ( Y ) )                                                                                                |
| <b>Resultado:</b>   | LN ( X ^ 2 + Y )                                                                                                                     |

---

## LVAR

|                     |                                                                                                                                       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                               |
| <b>Descripción:</b> | Proporciona una lista de las variables de un objeto algebraico.                                                                       |
| <b>Acceso:</b>      |  (MAT)                                               |
| <b>Entrada:</b>     | Un objeto algebraico.                                                                                                                 |
| <b>Salida:</b>      | Nivel 2/Elemento 1: El objeto algebraico.<br>Nivel 1/Elemento 2: Un vector de las variables que contiene el objeto.                   |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador – 105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |

---

## MAD

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Descripción:</b> | Proporciona detalles de una matriz cuadrada.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Acceso:</b>      |  (MATRICES) OPERATIONS                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Entrada:</b>     | Una matriz cuadrada                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Salida:</b>      | Nivel 4/Elemento 1: El determinante.<br>Nivel 3/Elemento 2: La inversa formal.<br>Nivel 2/Elemento 3: Los coeficientes de matriz del polinomio, $p$ , definidos por $(xI-a)p(x)=m(x)I$ , donde $a$ es la matriz, y $m$ es el polinomio característico de $a$ .<br>Nivel 1/Elemento 4: El polinomio característico. |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador – 105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                                                                                                                                                                              |

---

## MENUXY

|                     |                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                                                                                          |
| <b>Descripción:</b> | Muestra un menú de teclas de función de los comandos algebraicos computarizados en el rango especificado.                                                                                        |
| <b>Acceso:</b>      |  (CAT)                                                                                                          |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 2/Argumento 1: El número del primer comando en el rango que usted quiere que se muestre.<br>Nivel 1/Argumento 2: El número del último comando en el rango que usted quiere que se muestre. |
| <b>Salida:</b>      | En el menú de teclas de función, una lista de los comandos algebraicos computarizados en el rango que usted especificó.                                                                          |

---

## MODSTO

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Cambia la configuración de módulo al número especificado. El número que usted elige se refleja en la forma de entrada de modos CAS.  |
| <b>Acceso:</b>      |  (ARITH) MODULO                                     |
| <b>Entrada:</b>     | El valor de módulo al que usted quiere cambiar la configuración.                                                                     |
| <b>Salida:</b>      | La configuración de módulo cambia al número especificado.                                                                            |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |

---

## MULTMOD

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Efectúa la multiplicación modular de dos objetos, módulo el módulo actual.                                                           |
| <b>Acceso:</b>      |  ARITH MODULO                                       |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 2/Argumento 1: Un número o una expresión.<br>Nivel 1/Argumento 2: Un número o una expresión.                                   |
| <b>Salida:</b>      | El resultado de la multiplicación modular de los dos objetos, módulo el módulo actual.                                               |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Ejemplo:</b>     | Encuentre el producto de $2x$ y $38x^2$ , módulo el módulo por omisión, 3.                                                           |
| <b>Comando:</b>     | MULTMOD (2 *X, 38 *X^2)                                                                                                              |
| <b>Resultado:</b>   | X^3                                                                                                                                  |

---

## NEXTPRIME

|                     |                                                                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                           |
| <b>Descripción:</b> | Dado un entero, proporciona el siguiente número primo mayor que el entero.                        |
| <b>Acceso:</b>      |  ARITH INTEGER |
| <b>Entrada:</b>     | Un entero.                                                                                        |
| <b>Salida:</b>      | El siguiente número primo mayor que el entero.                                                    |
| <b>Ejemplo:</b>     | Encuentre el número primo más próximo, mayor que 145.                                             |
| <b>Comando:</b>     | NEXTPRIME (145)                                                                                   |
| <b>Resultado:</b>   | 149                                                                                               |

**Consulte también:** ISPRIME, PREVPRIME

---

## PA2B2

|                          |                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>             | Comando                                                                                                                                                                            |
| <b>Descripción:</b>      | Toma un número primo $p$ tal, que $p=2$ o módulo 4, y proporciona un entero gaussiano $a + ib$ tal, que $p = a^2 + b^2$ . Esta función es útil para factorizar enteros gaussianos. |
| <b>Acceso:</b>           |  ARITH INTEGER                                                                                    |
| <b>Entrada:</b>          | Un número primo $p$ tal, que $p=2$ o $p \equiv 1$ módulo 4                                                                                                                         |
| <b>Salida:</b>           | Un entero gaussiano $a+ib$ tal, que $p=a^2+b^2$                                                                                                                                    |
| <b>Marcadores:</b>       | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                                               |
| <b>Consulte también:</b> | GAUSS                                                                                                                                                                              |

---

## PARTFRAC

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Efectúa la descomposición en fracciones parciales de una fracción parcial.                                                           |
| <b>Acceso:</b>      |  ARITH POLYNOMIAL                                   |
| <b>Entrada:</b>     | Una expresión algebraica.                                                                                                            |
| <b>Salida:</b>      | La descomposición en fracciones parciales de la expresión.                                                                           |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |

**Ejemplo:** Efectúe la descomposición en fracciones parciales de la expresión siguiente:

$$\frac{1}{x^2 - 1}$$

**Comando:** PARTFRAC (1 / (X^2-1))

**Resultado:** (-1 + (1/X^2))

---

## PCAR

**Tipo:** Comando

**Descripción:** Proporciona el polinomio característico de una matriz  $n \times n$ .

**Acceso:**  MATRICES EIGEN VECTORS

**Entrada:** Una matriz cuadrada.

**Salida:** El polinomio característico de la matriz.

**Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador -105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador -03 desactivado).

**Ejemplo:** Encuentre el polinomio característico de la siguiente matriz:

$$\begin{bmatrix} 5 & 8 & 16 \\ 4 & 1 & 8 \\ -4 & -4 & -11 \end{bmatrix}$$

**Comando:** PCAR ([ [5, 8, 16] [4, 1, 8] [-4, -4, -11] ])

**Resultado:** X^3+5\*X^2+3\*X-9

---

## POWMOD

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Eleva un objeto (número o expresión) a la potencia especificada, y expresa el resultado módulo el módulo actual.                     |
| <b>Acceso:</b>      |  <b>ARITH</b> MODULO                                |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 2/Argumento 1: El objeto.<br>Nivel 1/Argumento 2: El exponente.                                                                |
| <b>Salida:</b>      | El resultado del objeto elevado al exponente, módulo el módulo actual.                                                               |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |

---

## PREVAL

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Descripción:</b> | Con respecto a la variable actual por omisión, proporciona la diferencia entre los valores de una función a dos valores especificados de la variable.<br><br>PREVAL puede usarse en conjunción con INTVX para evaluar integrales definidas. Consulte el ejemplo de más abajo. |
| <b>Acceso:</b>      |  <b>CALC</b> DERIV & INTEG                                                                                                                                                                 |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 3/Argumento 1: Una función.<br>Nivel 2/Argumento 2: La cota inferior.<br>Nivel 3/Argumento 1: La cota superior.<br>Las cotas pueden ser expresiones.                                                                                                                    |
| <b>Salida:</b>      | El resultado de la evaluación.                                                                                                                                                                                                                                                |

**Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador – 105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).

**Ejemplo:** Evalúe lo siguiente:

$$\int_0^3 (x^3 + 3x)dx$$

**Comando:** PREVAL (INTVX (X^3+3\*X) , 0 , 3)

**Resultado:** 135/4

---

## PREVPRIME

**Tipo:** Función

**Descripción:** Dado un entero, encuentra el número primo más próximo menor que el entero.

**Acceso:**  (ARITH) INTEGER

**Dato introducido:** Un entero.

**Salida:** El número primo más próximo menor que el entero.

**Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador – 105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).

**Ejemplo:** Encuentre el número primo más próximo, menor que 145.

**Comando:** PREVPRIME (145)

**Resultado:** 139

**Consulte también:** ISPRIME?  
NEXTPRIME

---

## PROPFRAC

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Separa una fracción impropia en una parte entera y una parte fraccionaria.                                                           |
| <b>Acceso:</b>      |  (ARITH)                                            |
| <b>Entrada:</b>     | Una fracción impropia, o un objeto que se evalúa como una fracción impropia.                                                         |
| <b>Salida:</b>      | Una fracción propia.                                                                                                                 |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Ejemplo:</b>     | Expresa lo siguiente como una fracción propia:<br>$\frac{x^3 + 4}{x^2}$                                                              |
| <b>Comando:</b>     | PROPFRAC ( (X^3+4) / X^2 )                                                                                                           |
| <b>Resultado:</b>   | X+(4/X^2)                                                                                                                            |

---

## PSI

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Calcula la función poligamma en un punto.                                                                                            |
| <b>Acceso:</b>      |  (CAT)                                            |
| <b>Entrada:</b>     | Una expresión compleja.                                                                                                              |
| <b>Salida:</b>      | La función poligamma.                                                                                                                |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |

---

## Psi

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Descripción:</b> | Calcula la función digamma en un punto. La función digamma es la derivada del logaritmo natural ( $\ln$ ) de la función gamma. La función puede representarse como sigue:<br>$\Psi(z) = \frac{d}{dz}(\ln \Gamma(z)) = \frac{\Gamma'(z)}{\Gamma(z)}$ |
| <b>Acceso:</b>      | $\text{\textcircled{CAT}}$                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 2/Argumento 1: Una expresión compleja<br>Nivel 1/Argumento 2: Un entero no negativo.                                                                                                                                                          |
| <b>Salida:</b>      | La función digamma en el punto especificado.                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                                                                                                                |

---

## PTAYL

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Proporciona el polinomio de Taylor a $x = a$ para un polinomio especificado.                                                         |
| <b>Acceso:</b>      | $\text{\textcircled{ARITH}}$ POLYNOMIAL                                                                                              |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 2/Argumento 1: Un polinomio, P.<br>Nivel 1/Argumento 2: Un número, $a$ .                                                       |
| <b>Salida:</b>      | Un polinomio Q tal, que $Q(x - a) = P(x)$ .                                                                                          |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |

---

## QUOT

|                          |                                                                                                                                      |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>             | Función                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b>      | Proporciona la parte cociente de la división Euclidiana de dos polinomios.                                                           |
| <b>Acceso:</b>           |  (ARITH) POLYNOMIAL                                 |
| <b>Entrada:</b>          | Nivel 2/Argumento 1: El polinomio numerador.<br>Nivel 1/Argumento 2: El polinomio denominador.                                       |
| <b>Salida:</b>           | El cociente de la división Euclidiana.                                                                                               |
| <b>Marcadores:</b>       | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Ejemplo:</b>          | Encuentre el cociente de la división de $x^3 + 6x^2 + 11x + 6$ entre $x^2 + 5x + 6$ .                                                |
| <b>Comando:</b>          | QUOT (X^3+6*X^2+11*X+6, X^2+5*X+6)                                                                                                   |
| <b>Resultado:</b>        | X+1                                                                                                                                  |
| <b>Consulte también:</b> | REMAINDER                                                                                                                            |

---

## QXA

|                     |                                                                                                                                    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                            |
| <b>Descripción:</b> | Expresa una forma cuadrática en forma de matriz.                                                                                   |
| <b>Acceso:</b>      |  (CAT)                                          |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 2/Argumento 1: Una forma cuadrática.<br>Nivel 1/Argumento 2: Un vector que contenga las variables.                           |
| <b>Salida:</b>      | Nivel 2/Elemento 1: La forma cuadrática expresada en forma de matriz.<br>Nivel 1/Elemento 2: Un vector que contenga las variables. |

**Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).

**Ejemplo:** Expresar la siguiente forma cuadrática en forma de matriz:  
$$x^2 + xy + y^2$$

**Comando:** QXA (X^2+X\*Y+Y^2, [X, Y])

**Resultado:** { [[1, 1/2] [1/2, 1]], [X, Y] }

**Consulte también:** AXQ  
GAUSS

---

## R→I

**Tipo:** Comando

**Descripción:** Convierte un número real en un entero.

**Acceso:**  $\textcircled{\text{CAT}}$

**Entrada:** Nivel 1/Argumento 1: Un número real.

**Salida:** Nivel 1/Elemento 1: El número real convertido en un entero.

**Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).

**Consulte también:** I→R

---

## REF

- Tipo:** Comando
- Descripción:** Reduce una matriz a forma escalonada.
- Acceso:**  (MATRICES) LINEAR SYSTEMS
- Dato introducido:** Una matriz.
- Salida:** La matriz equivalente en forma escalonada.
- Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).
- Consulte también:** RREF
- 

## REMAINDER

- Tipo:** Función
- Descripción:** Proporciona el residuo de la división euclidiana de dos polinomios.
- Acceso:**  (ARITH) POLYNOMIAL
- Entrada:** Nivel 2/Argumento 1: El polinomio numerador.  
Nivel 1/Argumento 2: El polinomio denominador.
- Salida:** El residuo resultante de la división euclidiana.
- Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).
- Consulte también:** QUOT
-

## REORDER

|                     |                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                                                                                           |
| <b>Descripción:</b> | Dada una expresión polinomial y una variable, reordena las variables de la expresión en el orden de potencias configurado en la pantalla de modos CAS, esto es, en orden creciente o decreciente. |
| <b>Acceso:</b>      | $\textcircled{\text{CAT}}$                                                                                                                                                                        |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 2/Argumento 1: La expresión polinomial.<br>Nivel 1/Argumento 2: La variable con respecto a la que se efectúa el reordenamiento.                                                             |
| <b>Salida:</b>      | La expresión reordenada.                                                                                                                                                                          |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                                                              |

---

## RESULTANT

|                     |                                                                                                                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                                                       |
| <b>Descripción:</b> | Proporciona la resultante de dos polinomios para la variable actual. Esto es, proporciona el determinante de las matrices de Sylvester de los dos polinomios. |
| <b>Acceso:</b>      | $\textcircled{\text{CAT}}$                                                                                                                                    |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 2/Argumento 1: El primer polinomio.<br>Nivel 1/Argumento 2: El segundo polinomio.                                                                       |
| <b>Salida:</b>      | El determinante de las dos matrices que corresponda a los polinomios.                                                                                         |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                          |

---

## RISCH

|                          |                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>             | Función                                                                                                                                                                           |
| <b>Descripción:</b>      | Efectúa la integración simbólica de una función usando el algoritmo de Risch. RISCH es similar al comando INTVX, excepto que permite especificar la variable de integración.      |
| <b>Acceso:</b>           |   DERIV & INTEG |
| <b>Entrada:</b>          | Nivel 2/Argumento 1: La función por integrar.<br>Nivel 1/Argumento 2: La variable de integración.                                                                                 |
| <b>Salida:</b>           | La antiderivada de la función con respecto a la variable.                                                                                                                         |
| <b>Marcadores:</b>       | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                                              |
| <b>Ejemplo:</b>          | Encuentre la antiderivada de la siguiente función, con respecto a $y$ :<br>$y^2 + 3y + 2$                                                                                         |
| <b>Comando:</b>          | RISCH (Y^3-3*Y+2, Y)                                                                                                                                                              |
| <b>Resultado:</b>        | $1/3*Y^3+3/2*Y^2+2*Y$                                                                                                                                                             |
| <b>Consulte también:</b> | IBP<br>INT<br>INTVX                                                                                                                                                               |

---

## RREF

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Reduce una matriz a la forma escalonada de reducción de filas.                                                                       |
| <b>Acceso:</b>      |  <b>(MATRICES)</b> LINEAR SYSTEMS                   |
| <b>Entrada:</b>     | Una matriz.                                                                                                                          |
| <b>Salida:</b>      | Una matriz equivalente en forma escalonada de reducción de filas.                                                                    |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |

---

## RREFMOD

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Efectúa la reducción modular de filas a la forma escalonada de una matriz, módulo el módulo actual.                                  |
| <b>Acceso:</b>      | <b>(CAT)</b>                                                                                                                         |
| <b>Entrada:</b>     | Una matriz.                                                                                                                          |
| <b>Salida:</b>      | La matriz con reducción de filas modular. El valor del módulo se configura usando la forma de modos CAS para la introducción.        |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |

---

## SERIES

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Descripción:</b> | Para una función dada, computa la serie de Taylor, el desarrollo asintótico y el límite en puntos finitos e infinitos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Acceso:</b>      |   LIMITS & SERIES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 3/Argumento 1: La función $f(x)$<br>Nivel 2/Argumento 2: La variable si el punto límite es 0, o una ecuación $x = a$ , si el punto límite es $a$ .<br>Nivel 1/Argumento 3: El orden para la expansión de serie. Observe los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"><li>• El valor mínimo es 2, y el valor máximo es 20.</li><li>• Si el orden es un número real positivo o negativo, la serie es unidireccional.</li><li>• Para expansiones de serie bidireccionales, usted necesita dar el orden como un entero binario, por ejemplo, #5d.</li></ul> |
| <b>Salida:</b>      | Nivel 2/Elemento 1: Una lista que contenga el límite bidireccional, una expresión que se aproxima a la función cerca del punto límite, y el orden del residuo. Estos se expresan en términos de un pequeño parámetro $h$ .<br>Nivel 1/Elemento 2: Una expresión para $h$ en términos de la variable original.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador -105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador -03 desactivado).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

---

## SEVAL

|                     |                                                                                                                                       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                               |
| <b>Descripción:</b> | En la expresión dada, evalúa cualesquiera variables existentes que contenga la expresión y las substituye nuevamente en la expresión. |
| <b>Acceso:</b>      | (CAT)                                                                                                                                 |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 1/Elemento 1: Una expresión algebraica.                                                                                         |
| <b>Salida:</b>      | La expresión con las variables existentes evaluadas.                                                                                  |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador – 105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |

---

## SIGMA

|                          |                                                                                                                                       |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>             | Función                                                                                                                               |
| <b>Descripción:</b>      | Calcula la antiderivada discreta de una función con respecto a la variable que usted defina.                                          |
| <b>Acceso:</b>           | (CAT)                                                                                                                                 |
| <b>Entrada:</b>          | Nivel 2/Elemento 1: Una función<br>Nivel 1/Elemento 2: La variable respecto a la cual se calcula la antiderivada.                     |
| <b>Salida:</b>           | La antiderivada de la función.                                                                                                        |
| <b>Marcadores:</b>       | Deben configurarse al modo exacto (marcador – 105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Consulte también:</b> | SIGMAVX, RISCH                                                                                                                        |

---

## SIGMAVX

|                          |                                                                                                                                      |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>             | Función                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b>      | Calcula la antiderivada discreta de una función con respecto a la variable actual.                                                   |
| <b>Acceso:</b>           | $\text{\textcircled{CAT}}$                                                                                                           |
| <b>Entrada:</b>          | Nivel 2/Elemento 1: Una función.                                                                                                     |
| <b>Salida:</b>           | La antiderivada de la función.                                                                                                       |
| <b>Marcadores:</b>       | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Consulte también:</b> | SIGMA, RISCH                                                                                                                         |

---

## SIGNTAB

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Tabula el signo de una función racional de una variable.                                                                             |
| <b>Acceso:</b>      | $\text{\textcircled{CAT}}$                                                                                                           |
| <b>Entrada:</b>     | Una expresión algebraica.                                                                                                            |
| <b>Salida:</b>      | Una lista que contenga los puntos donde la expresión cambia de signo y, para cada punto, el signo de la expresión entre los puntos.  |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |

---

## SIMP2

|                     |                                                                                                                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                                                       |
| <b>Descripción:</b> | Simplifica dos objetos dividiéndolos entre su máximo común divisor.                                                                                           |
| <b>Acceso:</b>      |  (ARITH)                                                                     |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 2/Argumento 1: El primer objeto.<br>Nivel 1/Argumento 2: El segundo objeto.                                                                             |
| <b>Salida:</b>      | Nivel 2/Elemento 1: El primer objeto dividido entre el máximo común divisor.<br>Nivel 1/Elemento 2: El segundo objeto dividido entre el máximo común divisor. |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                          |
| <b>Ejemplo:</b>     | Divide las siguientes expresiones entre su máximo común divisor:<br>$x^3 + 6x^2 + 11x + 6$ $x^3 - 7x - 6$                                                     |
| <b>Comando:</b>     | SIMP2 (X^3+6*X^2+11*X+6, X^3-7*X-6)                                                                                                                           |
| <b>Resultado:</b>   | {X+3, X-3}                                                                                                                                                    |

---

## SINCOS

|                     |                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                                                                                       |
| <b>Descripción:</b> | Convierte expresiones logarítmicas complejas y exponenciales en expresiones con términos trigonométricos.                                                                                     |
| <b>Acceso:</b>      | $\text{P}(\text{TRIG})$                                                                                                                                                                       |
| <b>Entrada:</b>     | Una expresión con términos lineales complejos y exponenciales.                                                                                                                                |
| <b>Salida:</b>      | La expresión con subexpresiones logarítmicas y exponenciales convertida en expresiones trigonométricas y trigonométricas inversas.                                                            |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).<br>Debe estar en modo complejo (marcador –103 activado). |
| <b>Ejemplo:</b>     | Expresa $e^{ix}$ en términos trigonométricos.                                                                                                                                                 |
| <b>Comando:</b>     | SINCOS (EXP (i*X))                                                                                                                                                                            |
| <b>Resultado:</b>   | COS (X) +iSIN (X)                                                                                                                                                                             |

---

## SOLVE

- Tipo:** Comando
- Descripción:** Encuentra los valores de una expresión igualada a 0, o resuelve una ecuación.
- Acceso:**  **(S.SLV)**
- Entrada:** Nivel 2/Argumento 1: La expresión o ecuación.  
Nivel 1/Argumento 2: La variable respecto a la cual se resolverá.
- Salida:** Una lista de ceros o soluciones.
- Marcadores:** Si se pone en modo exacto (marcador -105 desactivado) y no hay soluciones exactas, el comando proporciona una lista nula aún cuando haya soluciones aproximadas.
- Ejemplo:** Encuentre los ceros de la expresión siguiente:  
$$x^3 - x - 9$$
- Comando:** SOLVE (X^3-X-9, X)
- Resultado:** {X=2.24004098747}
- Consulte también:** SOLVEVX
- 

## SOLVEVX

- Tipo:** Comando
- Descripción:** Encuentra los valores de una expresión igualada a cero con respecto a la variable actual, o resuelve una ecuación con respecto a la variable actual. (Usted usa la forma de modo CAS de introducción para configurar a la variable actual.)
- Acceso:**  **(S.SLV)**
- Entrada:** Una función o ecuación de la variable actual.
- Salida:** Una lista de ceros o soluciones.

**Marcadores:** Para un resultado simbólico, desactive la opción Numérica de modos CAS (marcador -03 desactivado).  
Si se pone el modo exacto (marcador -105 desactivado) y no hay soluciones exactas, el comando proporciona una lista nula aún cuando no haya soluciones aproximadas.

**Ejemplo:** Resuelva la expresión siguiente para 0, donde X es la variable por omisión de la calculadora:

$$x^3 - x - 9$$

**Comando:** SOLVEVX (X^3-X-9)

**Resultado:** {X=2.2400}

Observe que si está configurado al modo exacto, este ejemplo proporcionará una lista nula, pues no hay soluciones exactas para la ecuación.

**Consulte también:** SOLVE

---

## SUBST

**Tipo:** Función

**Descripción:** Substituye un valor para una variable en una expresión. El valor puede ser numérico o una expresión.

**Acceso:** Algebra, 

**Entrada:** Nivel 2/Argumento 1: Una expresión.  
Nivel 1/Argumento 2: El valor o expresión que serán substituidos.

**Salida:** La expresión con la substitución ya hecha.

**Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador -105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador -03 desactivado).

**Ejemplo:** Substituya  $x = z+1$  por  $x$  en la expresión siguiente y aplique el comando EXPAND para simplificar el resultado:

$$x^2 + 3x + 7$$

**Comando:** SUBST (X^2+3\*X+7, X=Z+1)  
EXPAND (ANS (1) )

**Resultado:** Z^2+5\*Z+11

---

## SUBTMOD

**Tipo:** Función

**Descripción:** Efectúa una substracción, módulo el módulo actual.

**Acceso:**  (ARITH) MODULO

**Entrada:** Nivel 2/Argumento 1: El objeto o número del que se substraerá.

Nivel 1/Argumento 2: El objeto o número que se substraerá.

**Salida:** El resultado de la substracción, módulo el módulo actual.

**Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador -105 desactivado).

No deben configurarse al modo numérico (marcador -03 desactivado).

---

## SYLVESTER

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Para una matriz simétrica A, proporciona D y P donde D es una matriz diagonal y<br>$A = P^T D P$                                     |
| <b>Acceso:</b>      | (CAT)                                                                                                                                |
| <b>Entrada:</b>     | Una matriz simétrica.                                                                                                                |
| <b>Salida:</b>      | Nivel 2/Elemento 1: la matriz diagonal, D.<br>Nivel 1 1/Elemento 2: La matriz P.                                                     |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador -105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador -03 desactivado). |

---

## TABVAL

|                     |                                                                                                                                                                                |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                                                                        |
| <b>Descripción:</b> | Para una expresión y una lista de valores, proporciona los resultados de substituir en la expresión los valores de la variable por omisión.                                    |
| <b>Acceso:</b>      | (CAT)                                                                                                                                                                          |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 2/Argumento 1: Una expresión algebraica en términos de la variable actual.<br>Nivel 1/Argumento 2: Una lista de valores respecto a los que se evaluará la expresión.     |
| <b>Salida:</b>      | Nivel 2/Elemento 1: La expresión algebraica.<br>Nivel 1/Elemento 2: Una lista conteniendo dos listas: una lista de los valores y una lista de los resultados correspondientes. |

|                    |                                                                                                                                       |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Marcadores:</b> | Deben configurarse al modo exacto (marcador – 105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Ejemplo:</b>    | Substituya 1, 2, y 3 en $x^2 + 1$ .                                                                                                   |
| <b>Comando:</b>    | TABVAL(X^2+1, {1 2 3})                                                                                                                |
| <b>Resultado:</b>  | {{1 2 3}{2 5 10}}                                                                                                                     |

---

## TABVAR

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Descripción:</b> | Para una función racional de la variable actual, computa la tabla de variación, esto es, los puntos de inflexión de la función y dónde aumenta o disminuye la función.                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Acceso:</b>      | (CAT)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Entrada:</b>     | Una función racional de la variable actual.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Salida:</b>      | Nivel 3/Elemento 1: La función racional original.<br>Nivel 2/Elemento 2: Una lista de dos listas. La primera lista indica la variación de la función (dónde aumenta y dónde disminuye) en términos de la variable independiente. La segunda lista indica la variación en términos de la variable dependiente.<br>Nivel 1/Elemento 3: Un objeto gráfico que muestra cómo se computó la tabla de variación. |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador – 105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                                                                                                                                                                                                                                                                     |

---

## TAN2SC

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Reemplaza las subexpresiones $\tan(x)$ por $\frac{\sin(x)}{1-\cos(2x)}$ o $\frac{1-\cos(2x)}{\sin(2x)}$ .                            |
| <b>Acceso:</b>      | $\left[ \rightarrow \right]$ $\left[ \text{TRIG} \right]$                                                                            |
| <b>Entrada:</b>     | Una expresión                                                                                                                        |
| <b>Salida:</b>      | La expresión transformada.                                                                                                           |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |

---

## TAN2SC2

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Descripción:</b> | Reemplaza los términos $\tan(x)$ de una expresión por términos $\frac{\sin(2x)}{1+\cos(2x)}$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Acceso:</b>      | $\left[ \rightarrow \right]$ $\left[ \text{TRIG} \right]$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Entrada:</b>     | Una expresión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Salida:</b>      | La expresión transformada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).<br>Marcador –116 – La preferencia de $\sin/\cos$ afecta el resultado: <ul style="list-style-type: none"><li>• Si se activa la marcador –116 (Preferir <math>\sin()</math>) entonces los términos <math>\tan(x)</math> se substituyen por:<br/><math>1 - \frac{\cos(2x)}{\sin(2x)}</math></li><li>• Si la marcador –116 está desactivada (preferir <math>\cos()</math>) entonces los términos <math>\tan(x)</math> se substituyen por:<br/><math>\frac{\sin(2x)}{1 + \cos(2x)}</math></li></ul> |

---

## TAYLORO

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Efectúa la expansión del cuarto orden de Taylor de una expresión a $x = 0$ .                                                         |
| <b>Acceso:</b>      |  <b>CALC</b> LIMITS & SERIES                        |
| <b>Entrada:</b>     | Una expresión                                                                                                                        |
| <b>Salida:</b>      | La expansión de Taylor de la expresión.                                                                                              |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |

---

## TCHEBYCHEFF

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Función                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Proporciona el polinomio $n$ de Tchebycheff.                                                                                         |
| <b>Acceso:</b>      |  <b>CAT</b>                                         |
| <b>Entrada:</b>     | Un entero no negativo, $n$ .                                                                                                         |
| <b>Salida:</b>      | El polinomio $n$ de Tchebycheff.                                                                                                     |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |

---

## TCOLLECT

|                     |                                                                                                                                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                                                             |
| <b>Descripción:</b> | Lineariza productos en una expresión trigonométrica, agrupando los términos seno y coseno y combinándolos en el mismo argumento.                                    |
| <b>Acceso:</b>      |   |
| <b>Entrada:</b>     | Una expresión con términos trigonométricos.                                                                                                                         |
| <b>Salida:</b>      | La expresión simplificada.                                                                                                                                          |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                                |

---

## TEXPAND

|                     |                                                                                                                                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                                                             |
| <b>Descripción:</b> | Expande funciones transcendentales.                                                                                                                                 |
| <b>Acceso:</b>      |   |
| <b>Entrada:</b>     | Una expresión.                                                                                                                                                      |
| <b>Salida:</b>      | La transformación de la expresión.                                                                                                                                  |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                                |
| <b>Ejemplo:</b>     | Simplifique la expresión siguiente:<br>$\ln(\sin(x+y))$                                                                                                             |
| <b>Comando:</b>     | <code>TEXPAND ( LN ( SIN ( X+Y ) ) )</code>                                                                                                                         |
| <b>Resultado:</b>   | <code>LN ( COS ( Y ) * SIN ( X ) + SIN ( Y ) * COS ( X ) )</code>                                                                                                   |

---

## TLIN

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Lineariza y simplifica expresiones trigonométricas. Observe que esta función no agrupa términos seno y coseno del mismo ángulo.      |
| <b>Acceso:</b>      |  <b>TRIG</b>                                        |
| <b>Entrada:</b>     | Una expresión.                                                                                                                       |
| <b>Salida:</b>      | La transformación de la expresión.                                                                                                   |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Ejemplo:</b>     | Linearice y simplifique lo siguiente:<br>$(\cos(x))^4$                                                                               |
| <b>Comando:</b>     | TLIN (COS (X) ^4)                                                                                                                    |
| <b>Resultado:</b>   | $(1/8) * \cos(4X) + (1/2) * \cos(2X) + (3/8)$                                                                                        |

---

## TRAN

|                     |                                                                                                                                   |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                           |
| <b>Descripción:</b> | Proporciona la transpuesta de una matriz.                                                                                         |
| <b>Acceso:</b>      |  <b>MATRICES</b> OPERATIONS                      |
| <b>Entrada:</b>     | Una matriz.                                                                                                                       |
| <b>Salida:</b>      | La matriz transpuesta.                                                                                                            |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado). No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Ejemplo:</b>     | Transponga la siguiente matriz: $\begin{bmatrix} 1 & 7 \\ 2 & -3 \end{bmatrix}$                                                   |
| <b>Comando:</b>     | TRAN ([[1, 7] [2, -3]])                                                                                                           |
| <b>Resultado:</b>   | $\begin{bmatrix} 1, 2 \\ 7, -3 \end{bmatrix}$                                                                                     |

---

## TRIG

|                     |                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                                                                                          |
| <b>Descripción:</b> | Convierte subexpresiones complejas, logarítmicos y exponenciales, en las expresiones trigonométricas equivalentes.                                                                               |
| <b>Acceso:</b>      |  (TRIG)                                                                                                         |
| <b>Entrada:</b>     | Una expresión compleja con términos logarítmicos y/o exponenciales.                                                                                                                              |
| <b>Salida:</b>      | La expresión transformada.                                                                                                                                                                       |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).<br>Debe estar en el modo complejo (marcador –103 activado). |
| <b>Ejemplo:</b>     | Expresa lo siguiente en términos trigonométricos:<br>$\ln(x + i)$                                                                                                                                |
| <b>Comando:</b>     | TRIG (LN (X+i ) )                                                                                                                                                                                |
| <b>Resultado:</b>   | $\frac{\ln(x^2 + 1) + 2 \cdot i \cdot \operatorname{atan}\left(\frac{1}{x}\right)}{2}$                                                                                                           |

---

## TRIGCOS

|                     |                                                                                                                                                            |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                                                    |
| <b>Descripción:</b> | Simplifica una expresión trigonométrica aplicando la identidad:<br>$(\sin x)^2 + (\cos x)^2 = 1$<br>Si es posible, proporciona únicamente términos coseno. |
| <b>Acceso:</b>      |  (TRIG)                                                                 |
| <b>Entrada:</b>     | Una expresión con términos trigonométricos.                                                                                                                |

**Salida:** La expresión transformada.

**Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador – 105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).

**Consulte también:** TRIGSIN

---

## TRIGSIN

**Tipo:** Comando

**Descripción:** Simplifica una expresión trigonométrica aplicando la identidad:

$$(\sin x)^2 + (\cos x)^2 = 1$$

Si es posible, proporciona únicamente términos seno.

**Acceso:**  

**Entrada:** Una expresión.

**Salida:** La expresión transformada.

**Marcadores:** Deben configurarse al modo exacto (marcador – 105 desactivado).  
No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).

**Consulte también:** TRIGCOS

---

## TRUNC

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b> | Trunca la expansión de una serie.                                                                                                    |
| <b>Acceso:</b>      | $\text{CAT}$                                                                                                                         |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 2/Argumento 1: La expresión que usted quiere truncar.<br>Nivel 1/Argumento 2: La expresión respecto a la cual se truncará.     |
| <b>Salida:</b>      | La expresión de Nivel 2/Argumento 1, eliminando los términos de orden mayor o igual al orden de la expresión en Nivel 1/Argumento 2. |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |

---

## TSIMP

|                          |                                                                                                                                      |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>             | Comando                                                                                                                              |
| <b>Descripción:</b>      | Efectúa simplificaciones de expresiones que incluyen exponenciales y logaritmos.                                                     |
| <b>Acceso:</b>           | Exponenciales y logaritmos, $\text{EXP&LN}$                                                                                          |
| <b>Entrada:</b>          | Una expresión                                                                                                                        |
| <b>Salida:</b>           | La expresión simplificada.                                                                                                           |
| <b>Marcadores:</b>       | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado). |
| <b>Consulte también:</b> | TEXPAND<br>TLIN                                                                                                                      |

---

## VANDERMONDE

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Descripción:</b> | Construye una matriz de Vandermonde a partir de una lista de objetos. Esto es, para una lista de $n$ objetos, el comando crea una matriz $n \times n$ . La fila $i$ de la matriz consiste en los elementos de la lista elevados a la potencia de $(i-1)$ . |
| <b>Acceso:</b>      |  <b>(MATRICES)</b> CREATE                                                                                                                                                 |
| <b>Entrada:</b>     | Una lista de objetos.                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Salida:</b>      | La correspondiente matriz de Vandermonde.                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Marcadores:</b>  | Deben configurarse al modo exacto (marcador –105 desactivado).<br>No deben configurarse al modo numérico (marcador –03 desactivado).                                                                                                                       |
| <b>Ejemplo:</b>     | Construya una matriz de Vandermonde a partir de la siguiente lista de objetos:<br>$\{x, y, z\}$                                                                                                                                                            |
| <b>Comando:</b>     | VANDERMONDE ( {x, y, z} )                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Resultado:</b>   | $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ x & y & z \\ x^2 & y^2 & z^2 \end{bmatrix}$                                                                                                                                                                                  |

---

## VER

|                     |                                                                                                        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                |
| <b>Descripción:</b> | Proporciona el número de la versión y la fecha de liberación del sistema algebraico computarizado.     |
| <b>Acceso:</b>      |  <b>(CAT)</b>       |
| <b>Entrada:</b>     | No se requiere introducir datos.                                                                       |
| <b>Salida:</b>      | El número de la versión y la fecha de liberación del software del sistema de álgebra para computadora. |

---

## XNUM

|                     |                                                                              |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                      |
| <b>Descripción:</b> | Convierte un objeto o una lista de objetos a un formato numérico aproximado. |
| <b>Acceso:</b>      | (CAT)                                                                        |
| <b>Entrada:</b>     | Un objeto o lista de objetos.                                                |
| <b>Salida:</b>      | Los objetos en formato numérico.                                             |
| <b>Ejemplo:</b>     | Encuentre el valor aproximado de $\pi/2$ , $3e$ , y $4\cos(2)$ .             |
| <b>Comando:</b>     | XNUM ( { $\pi/2$ , $3*e$ , $4*\cos(2)$ } )                                   |
| <b>Resultados:</b>  | {1.5707963268 8.15484548538 -<br>1.66458734619}                              |

---

## XQ

|                     |                                                                                     |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                             |
| <b>Descripción:</b> | Convierte un número, o una lista de números en formato decimal al formato racional. |
| <b>Acceso:</b>      | (CAT)                                                                               |
| <b>Entrada:</b>     | Un número, o una lista de números.                                                  |
| <b>Salida:</b>      | El número o lista de números en formato racional.                                   |
| <b>Ejemplo:</b>     | Expresa .3658 en formato racional:                                                  |
| <b>Comando:</b>     | XQ (.3658)                                                                          |
| <b>Resultados:</b>  | 1829/5000                                                                           |

---

## ZEROS

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b>        | Comando                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Descripción:</b> | Proporciona los ceros de una función de una variable, sin multiplicidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Acceso:</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Entrada:</b>     | Nivel 2/Argumento 1: Una expresión.<br>Nivel 1/Argumento 2: La variable respecto a la cual se resolverá.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Salida:</b>      | La solución o soluciones para la expresión igualada a 0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Marcadores:</b>  | Para un resultado simbólico, desactive la opción Numérica de modos CAS (marcador -03 desactivado).<br>Los siguientes configures de marcador afectan el resultado: <ul style="list-style-type: none"><li>• Si se puso en el modo exacto (marcador -105 desactivado), la función intenta encontrar únicamente soluciones exactas. Esto puede dar por resultado una lista nula, aún si existen soluciones aproximadas.</li><li>• Si se pone el modo aproximado (marcador -105 activado), la función encuentra raíces numéricas.</li><li>• Si se pone en el modo complejo (marcador -103 activado), la función busca raíces reales y complejas.</li></ul> |

---

# Índice

## A

---

- álgebra lineal 5-19
- álgebra, lineal 5-19
- AND 8-5
- arreglo
  - adición de filas 5-5

## B

---

- base
  - binaria 8-1
  - establecer 8-1
  - hexadecimal 8-1
  - selecciones de indicadores 8-2
- bases numéricas 8-1

## biblioteca

- borrado 11-7
- conexión 11-6
- instalación 11-6

## biblioteca de constantes 7-1

- bits 8-6
- borrado de caracteres 3-5
- buscar y reemplazar 3-8
- búsqueda 3-8
- bytes 8-6

## C

---

- cálculos con la memoria temporal 4-2
- catálogo de comandos 1-4
- clasificar listas 9-7
- columna
  - extraer de una serie 5-12
- columna, añadir a una serie 5-4
- columna, borrar de una serie 5-4
- columnas
  - intercambio en una serie 5-13
- comandos
  - búsqueda 1-5
  - escritura 1-6
  - ingreso 1-1
- condición norma de columna 5-15
- conjugación 5-16, 5-18
- conversión de unidades 6-4

- copiado 3-5
- cortado 3-5
- CRC 11-2

## D

---

- desactivar teclas 13-4
- descomponer matriz 5-21
- descomposición
  - Schur 5-22
  - valor singular 5-22
- Descomposición Crout LU 5-21
- Descomposición de valor singular 5-22
- Descomposición Schur 5-22
- determinante 5-15

## E

---

- edición 3-5
  - serie 5-2
- edición de la línea de comando 3-5
- ejes, etiquetado 10-1
- encontrar 3-4
- entero binario 8-1
  - aritmética 8-3
  - conversión a 8-4
  - ingresar 8-2
  - negativo de 8-4
- enteros, binarios 8-1
- ERAM 11-1
- escritor de matrices 5-1
- estilos 3-14
- etiqueta
  - definidas por el usuario 10-1
- etiquetar ejes 10-1
- etiquetas 3-4

## F

---

- factorización de unidades 6-9
- factorización, de matriz 5-21
- fecha
  - formato 12-1
  - presentación 12-2

fechas  
    cálculo con 12-3

fila  
    extraer de una serie 5-12

fila, añadir a una serie 5-5

fila, borrar de una serie 5-5

filas  
    añadir a matriz 5-11  
    intercambio en una serie 5-12

Flash ROM 11-1, 11-8

formatos  
    fecha y hora 12-1

función de prefijo 9-2

función de sufijo 9-2

## G

---

GOTO 3-3

## H

---

hexadecimal 8-1

hora  
    conversión de formato 12-4  
    formato 12-1  
    sistema 12-6  
    transcurrido 12-7

hora del sistema 12-6

horas  
    cálculo con 12-4

## I

---

indicadores 2-1  
    base 8-2  
    despejar 2-2  
    establecer 2-2  
    usuario 2-5

indicadores del sistema 2-1

indicadores del usuario 2-5

información de la línea de comando 3-13

invertir matriz 5-16

IRAM 11-1

## L

---

línea de comandos 3-1

Listas 9-1

listas  
    anexar a 9-2  
    clasificar 9-7  
    comandos 9-7  
    concatenar 9-4  
    programación 9-5  
    suma de elementos en 9-10

## M

---

matriz 5-1  
    aleatoria 5-8  
    añadir filas 5-11  
    compleja 5-18  
    condición norma de columna 5-15  
    cuadrada 5-20  
    descomponer 5-21  
    desensamblar 5-10  
    determinante 5-15  
    diagonal 5-9  
    ensamblar 5-8  
    factorización 5-21  
    factorizar 5-21  
    invertir 5-16  
    norma de Frobenius 5-14  
    radio espectral 5-15  
    rango 5-15  
    transponer 5-16  
    trazado gráfico 5-15

matriz aleatoria 5-8

matriz compleja 5-18

matriz de identidad 5-7

matriz, identidad 5-7

memoria 11-1  
    libre 11-8

memoria temporal 4-1

menú personalizado  
    creación 13-1  
    presentar 13-2

menús  
    específicos de la materia 1-1

modo usuario 13-2

movimiento del cursor  
    en una serie 5-3

## N

---

norma de columna 5-14  
norma de fila 5-14  
norma espectral 5-14  
NOT 8-5

## O

---

objeto de unidad 6-2  
objetos de biblioteca 11-2, 11-6  
objetos de respaldo 11-2  
    almacenado 11-4  
    respaldo 11-4  
    uso de datos en 11-5  
octal 8-1  
Operadores booleanos 8-5  
OR 8-5

## P

---

pegado 3-5  
personalización 13-1  
PICT, tamaño de 10-5  
prefijo de unidad 6-4  
primeras diferencias 9-10  
programas, trazado gráfico 10-3  
puertos 11-1  
    0 11-7  
    1 11-7  
    2 11-8  
    contenido de 11-8

## R

---

radio espectral 5-15  
rango 5-15  
rango de presentación 10-4  
rango de trazado gráfico 10-4  
redimensionar serie 5-16  
reemplazar 3-10  
reemplazo 3-8  
restaurar 11-3  
reverse Polish notation (Notación polaca inversa) *Consulte* RPN  
RPN 4-1

## S

---

secuencias 9-1, 9-9  
selección de caracteres 3-4  
serie 5-1  
    adición de columnas 5-4  
    borrar columna 5-4  
    borrar fila 5-5  
    dimensiones 5-14  
    norma de columna 5-14  
    norma de fila 5-14  
    norma espectral 5-14  
    redimensionar 5-16  
serie constante 5-7  
stream 9-6

## T

---

tamaño de palabra 8-2  
tecla del usuario  
    asignar 13-4  
    desasignar 13-4  
teclado del usuario 13-2  
transponer matriz 5-16  
trazado gráfico 5-15  
trazados gráficos  
    guardar 10-6  
    restaurar 10-6  
    volver a llamar 10-7

## U

---

ubicación del cursor 3-2  
unidades 6-1  
    cálculo con 6-6  
    conversión 6-4  
    factorización 6-9  
    temperatura 6-9  
unidades de temperatura 6-9

## V

---

valores propios 5-19  
vector 5-1  
vectores propios 5-19

## X

---

XOR 8-6

