



**Calculadora gráfica HP Prime**

© 2015, 2016 HP Development Company, L.P.

La información contenida en el presente documento está sujeta a cambios sin previo aviso. Las únicas garantías para los productos y servicios de HP están estipuladas en las declaraciones expresas de garantía que acompañan a dichos productos y servicios. La información contenida en este documento no debe interpretarse como una garantía adicional. HP no se responsabilizará por errores técnicos o de edición ni por omisiones contenidas en el presente documento.

HP Company no se responsabiliza por ningún error ni por daños fortuitos o consecuentes relacionados con el suministro, el desempeño o el uso de este manual o los ejemplos que contenga el presente documento.

Software informático confidencial. Su posesión requiere una licencia válida de HP para su uso o copia. De acuerdo con FAR 12.211 y 12.212, el software comercial para equipos, la documentación de software para equipos y los datos técnicos para artículos comerciales se licencian al gobierno estadounidense bajo la licencia comercial estándar de HP.

Partes de este software pertenecen al proyecto FreeType 2013 ([www.freetype.org](http://www.freetype.org)). Todos los derechos reservados. HP distribuye FreeType bajo la licencia FreeType. HP distribuye google-droid-fonts bajo la licencia Apache Software v2.0. HP distribuye HIDAPI bajo la licencia BSD únicamente. HP es distribuidor de Qt bajo la licencia LGPLv2.1. HP ofrece una copia completa del código fuente de Qt. HP es distribuidor de QuaZIP bajo las licencias LGPLv2 y zlib/libpng. HP ofrece una copia completa del código fuente de QuaZIP.

*La información de entorno y normativa del producto se proporciona en el CD que viene con este producto.*

Segunda edición: septiembre de 2016

Primera edición: julio de 2015

Número de referencia del documento: 813269-E52

---

# Tabla de contenido

<b>1 Prefacio</b> .....	<b>1</b>
Convenciones del manual .....	1
<b>2 Inicio</b> .....	<b>2</b>
Antes de empezar .....	2
Operaciones de encendido, apagado y cancelación .....	3
Encendido .....	3
Cancelación .....	3
Apagado .....	3
Vista de Inicio .....	3
Vista de sistema algebraico computacional .....	4
Cubierta protectora .....	4
Pantalla .....	4
Ajuste del brillo .....	4
Eliminación de la pantalla .....	4
Secciones de la pantalla .....	4
Menú de configuración rápida .....	6
Navegación .....	6
Gestos táctiles .....	6
Teclado .....	7
Menú contextual .....	8
Teclas de entrada y edición .....	9
Teclas secundarias .....	10
Adición de texto .....	11
Teclas matemáticas .....	12
Plantillas matemáticas .....	12
Métodos abreviados matemáticos .....	13
Fracciones .....	14
Números hexadecimales .....	15
Tecla EEX (potencias de 10) .....	15
Menús .....	16
Selección de elementos en un menú .....	17
Métodos abreviados .....	17
Cierre de un menú .....	17
Menús del cuadro de herramientas .....	17
Formularios de entrada .....	17

Restablecimiento de los campos del formulario de entrada .....	18
Configuración del sistema .....	18
Configuración de Inicio .....	19
Página 1 .....	19
Página 2 .....	20
Página 3 .....	20
Página 4 .....	21
Especificación de una Configuración de Inicio .....	21
Cálculos matemáticos .....	22
Dónde empezar .....	23
Elección del tipo de entrada .....	23
Introducción de expresiones .....	23
Ejemplo .....	24
Paréntesis .....	24
Precedencia algebraica .....	25
Números negativos .....	25
Multiplicación implícita y explícita .....	25
Resultados de gran tamaño .....	26
Reutilización de expresiones y resultados anteriores .....	26
Uso del portapapeles .....	26
Reutilización del último resultado .....	26
Reutilización de expresiones o resultados del sistema algebraico computacional .....	28
Almacenamiento de un valor en una variable .....	28
Números complejos .....	29
Copiar y pegar .....	30
Uso compartido de datos .....	32
Procedimiento general .....	32
Uso del Gestor de memoria .....	33
Catálogo de copias de seguridad .....	33
Ayuda en línea .....	34
<b>3 Notación polaca inversa (RPN) .....</b>	<b>37</b>
Historial en el modo RPN .....	38
Reutilización de los resultados .....	39
Cálculos de muestra .....	39
Manipulación de la pila .....	41
PICK .....	41
ROLL .....	42
Interc .....	42
Stack .....	42
DROPN .....	42

DUPN .....	42
Eco .....	42
→LIST .....	42
Visualización de un elemento .....	43
Eliminación de un elemento .....	43
Eliminación de todos los elementos .....	44
<b>4 Sistema algebraico computacional (CAS) .....</b>	<b>45</b>
Vista de CAS (Sistema algebraico computacional) .....	45
Cálculos del sistema algebraico computacional .....	46
Ejemplo 1 .....	46
Ejemplo 2 .....	47
Configuración .....	48
Página 1 .....	48
Página 2 .....	49
Configuración del formato de los elementos del menú .....	49
Uso de una expresión o un resultado de la vista de Inicio .....	50
Uso de una variable de Inicio en el CAS .....	50
<b>5 Modo Examen .....</b>	<b>51</b>
Uso del modo básico .....	51
Modificación de la configuración predeterminada .....	52
Creación de una configuración nueva .....	54
Activación del modo Examen .....	55
Cancelación del modo Examen .....	56
Modificación de configuraciones .....	57
Cambiar una configuración .....	57
Volver a la configuración predeterminada .....	57
Eliminación de configuraciones .....	57
<b>6 Introducción a las aplicaciones de HP .....</b>	<b>59</b>
Biblioteca de aplicaciones .....	60
Acceso a una aplicación .....	60
Restablecimiento de una aplicación .....	60
Orden de las aplicaciones .....	61
Eliminación de una aplicación .....	61
Otras opciones .....	61
Vistas de aplicaciones .....	62
Vista simbólica .....	62
Vista Config. simbólica .....	63

Vista de gráfico .....	63
Vista Config. de gráfico .....	64
Vista numérica .....	64
Vista Configuración numérica .....	65
Ejemplo rápido .....	66
Acceso a la aplicación .....	66
Vista simbólica .....	66
Vista Config. simbólica .....	67
Vista de gráfico .....	67
Vista Config. de gráfico .....	68
Vista numérica .....	69
Vista Configuración numérica .....	69
Operaciones comunes en la Vista simbólica .....	70
Adición de una definición .....	70
Modificación de una definición .....	70
Bloques de creación de definiciones .....	70
Evaluación de una definición dependiente .....	72
Selección o anulación de la selección de una definición para exploración .....	72
Elección de un color para gráficos .....	72
Eliminación de una definición .....	73
Vista simbólica: resumen de los botones de menú .....	73
Operaciones comunes en la vista Config. simbólica .....	74
Anulación de ajustes de la configuración del sistema .....	75
Restauración de la configuración predeterminada .....	75
Operaciones comunes en la Vista de gráfico .....	75
Zoom .....	76
Factores de zoom .....	76
Opciones de zoom .....	76
Movimientos gestuales del zoom .....	77
Teclas de zoom .....	77
Menú Zoom .....	77
Zoom de cuadro .....	78
Menú Vistas .....	78
Prueba de zoom con visualización en pantalla dividida .....	79
Ejemplos de zoom .....	80
Acercar .....	80
Alejar .....	81
Acercar X .....	81
Alejar X .....	82
Acercar Y .....	82
Alejar Y .....	83

Cuadrado .....	83
Escala automática .....	84
Decimales .....	84
Entero .....	85
Trig .....	85
Trazar .....	86
Selección de un gráfico .....	86
Evaluar una función .....	87
Activación y desactivación del trazado .....	87
Vista de gráfico: resumen de los botones de menú .....	88
Operaciones de copiado y pegado en la Vista de gráfico .....	88
Operaciones comunes en la vista Configuración de gráfico .....	88
Configuración de la Vista de gráfico .....	88
Página 1 .....	89
Página 2 .....	90
Página 3 .....	90
Métodos de creación de gráficos .....	92
Restauración de la configuración predeterminada .....	93
Operaciones comunes en la Vista numérica .....	93
Zoom .....	93
Opciones de zoom .....	94
Gestos táctiles del zoom .....	95
Teclas de zoom .....	95
Menú Zoom .....	95
Evaluación .....	96
Tablas personalizadas .....	96
Eliminación de datos .....	97
Copiar y pegar en la Vista numérica .....	97
Copiar y pegar una celda .....	97
Copiar y pegar una fila .....	98
Copiar y pegar una matriz de celdas .....	98
Vista numérica: resumen de los botones de menú .....	99
Menú Más .....	99
Operaciones comunes en la vista Configuración numérica .....	100
Restauración de la configuración predeterminada .....	100
Combinación de la Vista de gráfico y la Vista numérica .....	100
Adición de una nota a una aplicación .....	101
Creación de una aplicación .....	101
Ejemplo .....	102
Funciones y variables de aplicaciones .....	103
Funciones .....	103

Variables .....	104
Calificación de variables .....	105

## **7 Aplicación Función ..... 106**

Introducción a la aplicación Función .....	106
Acceso a la aplicación Función .....	106
Definición de las expresiones .....	107
Configuración del gráfico .....	107
Trazado de una función .....	108
Trazado de un gráfico .....	109
Cambio de la escala .....	110
Visualización de la Vista numérica .....	111
Configuración de la Vista numérica .....	111
Exploración de la vista numérica .....	112
Desplazamiento por una tabla .....	113
Desplazamiento directo a un valor .....	113
Acceso a las opciones de zoom .....	114
Otras opciones .....	114
Análisis de funciones .....	114
Visualización del menú Vista de gráfico .....	114
Dibujo de bocetos de funciones .....	115
Modificar gráficos de función .....	116
Búsqueda de una raíz de la función cuadrática .....	117
Búsqueda de una intersección de dos funciones .....	119
Búsqueda de la pendiente de la función cuadrática .....	120
Búsqueda del área con signo entre las dos funciones .....	121
Búsqueda de los extremos de la ecuación cuadrática .....	122
Adición de un tangente a una función .....	123
Variables de Función .....	123
Acceso a las variables de función .....	124
Resumen de las operaciones de Func .....	125
Definir funciones en términos de derivadas o integrales .....	126
Funciones definidas por derivadas .....	126
Funciones definidas por integrales .....	128

## **8 Aplicación Creación de gráficos avanzada ..... 131**

Introducción a la aplicación Creación de gráficos avanzada .....	133
Acceso a la aplicación de Creación de gráficos avanzada .....	133
Definición del enunciado abierto .....	134
Configuración del gráfico .....	134
Trazado de las definiciones seleccionadas .....	135



Exploración del gráfico .....	135
Trazado en la Vista de gráfico .....	137
Vista numérica .....	138
Visualización de la Vista numérica .....	139
Exploración de la vista numérica .....	139
Vista Configuración numérica .....	140
Trazado en la Vista numérica .....	140
Extremo .....	141
Pol .....	142
Galería de gráfico .....	143
Exploración de un gráfico de la Galería de gráfico .....	143

## 9 Geometría ..... 144

Introducción a la aplicación Geometría .....	144
Preparación .....	144
Acceso a la aplicación y trazado del gráfico .....	144
Adición de un punto restringido .....	145
Adición de una tangente .....	146
Creación de un punto derivado .....	147
Adición de algunos cálculos .....	149
Cálculos en la Vista de gráfico .....	151
Trazo de la derivada .....	151
Información detallada sobre la Vista de gráfico .....	152
Selección de objetos .....	153
Ocultación de nombres .....	154
Desplazamiento de objetos .....	154
Coloreado de objetos .....	154
Rellenado de objetos .....	154
Eliminación de un objeto .....	155
Eliminación de todos los objetos .....	156
Gestos táctiles en la Vista de gráfico .....	156
Movimiento de zoom .....	156
Vista de gráfico: botones y teclas .....	156
El menú Opciones .....	157
Usar el comando slopefield .....	157
Vista Config. de gráfico .....	158
Información detallada sobre la Vista simbólica .....	159
Creación de objetos .....	160
Reordenación de entradas .....	161
Ocultación de un objeto .....	161
Eliminación de un objeto .....	161

Vista Config. simbólica .....	162
Información detallada sobre la Vista numérica .....	162
Lista de todos los objetos .....	164
Visualización de los cálculos en la Vista de gráfico .....	165
Edición de un cálculo .....	165
Eliminación de un cálculo .....	166
Vista de gráfico: Menú Cmds .....	166
Punto .....	166
Punto .....	166
Punto sobre .....	167
Punto medio .....	167
Centro .....	167
Intersección .....	167
Intersecciones .....	167
Puntos aleatorios .....	167
Línea .....	168
Segmento .....	168
Raya .....	168
Línea .....	168
Paralelo .....	168
Perpendicular .....	168
Tangente .....	168
Mediana .....	169
Altitud .....	169
Bisector del ángulo .....	169
Polígono .....	169
Triángulo .....	169
Triángulo isósceles .....	169
Triángulo rectángulo .....	169
Cuadrilátero .....	170
Paralelogramo .....	170
Rombo .....	170
Rectángulo .....	170
Polígono .....	170
Polígono regular .....	171
Cuadrado .....	171
Curva .....	171
Círculo .....	171
Circuncírculo .....	171
Excírculo .....	172
Incírculo .....	172

Elipse .....	172
Hipérbola .....	173
Parábola .....	173
Cónica .....	173
Locus .....	173
Gráfico .....	173
Función .....	174
Paramétrica .....	175
Polar .....	175
Secuencia .....	175
Implícito .....	175
Campo de direcciones .....	176
EDO .....	176
Lista .....	176
Barra deslizante .....	176
Transformación .....	176
Traslación .....	176
Reflexión .....	177
Rotación .....	178
Dilación .....	179
Similitud .....	180
Proyección .....	180
Inversión .....	180
Reciprocación .....	181
Cartesiano .....	182
Abscisa .....	182
Ordenada .....	182
Punto $\rightarrow$ Complejo .....	182
Coordenadas .....	182
Ecuación de .....	182
Paramétrica .....	183
Coordenadas polares .....	183
Medir .....	183
Distancia .....	183
Radio .....	183
Perímetro .....	183
Pendiente .....	183
Área .....	183
Ángulo .....	183
Longitud de arco .....	183
Pruebas .....	184

Colineal .....	184
En círculo .....	184
En objeto .....	184
Paralelo .....	184
Perpendicular .....	184
Isósceles .....	184
Equilátero .....	185
Paralelogramo .....	185
Conjugar .....	185
Funciones y comandos de Geometría .....	185
Vista simbólica: Menú Cmds .....	185
Punto .....	186
Punto .....	186
Punto sobre .....	186
Punto medio .....	186
Centro .....	186
Intersección .....	187
Intersecciones .....	187
Línea .....	187
Segmento .....	187
Raya .....	187
Línea .....	187
Paralelo .....	188
Perpendicular .....	188
Tangente .....	188
Mediana .....	188
Altitud .....	188
Bisector .....	189
Polígono .....	189
Triángulo .....	189
Triángulo isósceles .....	189
Triángulo rectángulo .....	189
Cuadrilátero .....	189
Paralelogramo .....	190
Rombo .....	190
Rectángulo .....	190
Polígono .....	190
Polígono regular .....	191
Cuadrado .....	191
Curva .....	191
Círculo .....	191

Circuncírculo .....	191
Excírculo .....	191
Incírculo .....	192
Elipse .....	192
Hipérbola .....	192
Parábola .....	193
Cónica .....	193
Locus .....	193
Gráfico .....	193
Función .....	193
Paramétrica .....	193
Polar .....	193
Secuencia .....	194
Implícito .....	194
Campo de direcciones .....	194
EDO .....	194
Lista .....	195
Barra deslizante .....	195
Transformación .....	195
Traslación .....	195
Reflexión .....	195
Rotación .....	195
Dilación .....	196
Similitud .....	196
Proyección .....	196
Inversión .....	196
Reciprocación .....	196
Vista numérica: Menú Cmds .....	196
Cartesiano .....	196
Abscisa .....	196
Ordenada .....	197
Coordenadas .....	197
Ecuación de .....	197
Paramétrica .....	197
Coordenadas polares .....	197
Medir .....	197
Distancia .....	197
Radio .....	198
Perímetro .....	198
Pendiente .....	198
Área .....	198

Ángulo .....	198
Longitud de arco .....	199
Pruebas .....	199
Colineal .....	199
En círculo .....	199
En objeto .....	199
Paralelo .....	199
Perpendicular .....	200
Isósceles .....	200
Equilátero .....	200
Paralelogramo .....	200
Conjugar .....	200
Otras funciones de Geometría .....	200
affix .....	200
baricentro .....	201
convexhull .....	201
distance2 .....	201
division_point .....	201
equilateral_triangle .....	201
exbisector .....	202
extract_measure .....	202
harmonic_conjugate .....	202
harmonic_division .....	202
isobarycenter .....	203
is_harmonic .....	203
is_harmonic_circle_bundle .....	203
is_harmonic_line_bundle .....	203
is_orthogonal .....	203
is_rectangle .....	203
is_rhombus .....	204
is_square .....	204
LineHorz .....	204
LineVert .....	204
open_polygon .....	204
orthocenter .....	204
perpendicular bisector .....	205
point2d .....	205
polar .....	205
pole .....	205
power_pc .....	205
radical_axis .....	205

vector .....	206
vertices .....	206
vertices_abca .....	206
<b>10 Hoja de cálculo .....</b>	<b>207</b>
Introducción a la aplicación Hoja de cálculo .....	207
Operaciones básicas .....	212
Navegación, selección y gestos .....	212
Referencias de celda .....	212
Denominación de celda .....	213
Método 1 .....	213
Método 2 .....	213
Uso de nombres en los cálculos .....	213
Introducción de contenido .....	214
Introducción directa .....	214
Importación de datos .....	215
Funciones externas .....	215
Copiado y pegado .....	216
Usar el comando CHOOSE .....	217
Referencias externas .....	217
Referencia a variables .....	218
Uso del sistema algebraico computacional en cálculos de la hoja de cálculo .....	219
Botones y teclas .....	219
Opciones de formato .....	220
Parámetros de formato .....	222
Funciones de Hoja de cálculo .....	223
<b>11 Aplicación 1Var estadística .....</b>	<b>224</b>
Introducción a la aplicación 1Var estadística .....	224
Vista simbólica: elementos del menú .....	227
Introducción y edición de datos estadísticos .....	230
Vista numérica: elementos del menú .....	231
Menú Más .....	231
Edición de un conjunto de datos .....	232
Eliminación de datos .....	232
Inserción de datos .....	232
Generación de datos .....	233
Clasificación de los valores de datos .....	233
Estadísticas calculadas .....	233
Trazado .....	234
Trazado de datos estadísticos .....	235

Tipos de gráficos .....	235
Histograma .....	235
Diagramas de caja .....	235
Gráficos de probabilidad normal .....	236
Gráficos de línea .....	236
Gráficos de barras .....	237
Gráficos de Pareto .....	237
Gráfico de control .....	238
Gráfico de puntos .....	238
Gráfico de tallo y hojas .....	239
Gráfico circular .....	239
Configuración del gráfico .....	240
Exploración del gráfico .....	240
Vista de gráfico: elementos del menú .....	240

## **12 Aplicación 2Var estadística ..... 242**

Introducción a la aplicación 2Var estadística .....	242
Acceso a la aplicación 2Var estadística .....	242
Introducción de datos .....	243
Selección de columnas de datos y ajuste .....	244
Exploración de estadísticas .....	245
Configuración del gráfico .....	246
Trazado del gráfico .....	247
Visualización de la ecuación .....	247
Predicción de valores .....	248
Introducción y edición de datos estadísticos .....	249
Vista numérica: elementos del menú .....	250
Menú Más .....	250
Definición de un modelo de regresión .....	251
Selección del ajuste .....	251
Tipos de ajuste .....	251
Definición de ajuste propio .....	252
Estadísticas calculadas .....	252
Trazado de datos estadísticos .....	253
Trazado de un gráfico de dispersión .....	254
Trazado de una curva .....	254
Orden de trazado .....	255
Vista de gráfico: elementos del menú .....	255
Menú de Función .....	255
Boceto .....	256
Vista Config. de gráfico .....	256



Predicción de valores .....	256
Vista de gráfico .....	256
Vista de Inicio .....	256
Solución de problemas de un gráfico .....	257
<b>13 Aplicación Inferencia .....</b>	<b>258</b>
Datos de muestra .....	258
Introducción a la aplicación Interferencia .....	258
Acceso a la aplicación Inferencia .....	258
Opciones de la Vista simbólica .....	259
Selección de un método inferencia .....	260
Introducción de datos .....	262
Visualización de los resultados de la prueba .....	262
Trazado de los resultados de la prueba .....	263
Importación de estadísticas .....	264
Acceso a la aplicación 1Var estadística .....	264
Borrado de los datos no deseados .....	264
Introducción de datos .....	264
Cálculo de estadísticas .....	265
Acceso a la aplicación Inferencia .....	265
Selección del método y tipo de inferencia .....	266
Importación de los datos .....	267
Visualización de los resultados numéricamente .....	267
Visualización de los resultados gráficamente .....	268
Pruebas de hipótesis .....	268
Prueba Z de una muestra .....	269
Nombre del menú .....	269
Entradas .....	269
Resultados .....	269
Prueba Z de dos muestras .....	269
Nombre del menú .....	269
Entradas .....	270
Resultados .....	270
Prueba Z de una proporción .....	270
Nombre del menú .....	270
Entradas .....	271
Resultados .....	271
Prueba Z de dos proporciones .....	271
Nombre del menú .....	271
Entradas .....	271
Resultados .....	272

Prueba T de una muestra .....	272
Nombre del menú .....	272
Entradas .....	272
Resultados .....	273
Prueba T de dos muestras .....	273
Nombre del menú .....	273
Entradas .....	273
Resultados .....	274
Intervalos de confianza .....	274
Intervalo Z de una muestra .....	274
Nombre del menú .....	274
Entradas .....	274
Resultados .....	275
Intervalo Z de dos muestras .....	275
Nombre del menú .....	275
Entradas .....	275
Resultados .....	275
Intervalo Z de una proporción .....	276
Nombre del menú .....	276
Entradas .....	276
Resultados .....	276
Intervalo Z de dos proporciones .....	276
Nombre del menú .....	276
Entradas .....	276
Resultados .....	277
Intervalo T de una muestra .....	277
Nombre del menú .....	277
Entradas .....	277
Resultados .....	277
Intervalo T de dos muestras .....	278
Nombre del menú .....	278
Entradas .....	278
Resultados .....	278
Pruebas de chi-cuadrado .....	279
Prueba de bondad de ajuste .....	279
Nombre del menú .....	279
Entradas .....	279
Resultados .....	279
Teclas de menú .....	279
Prueba de tabla de dos vías .....	280
Nombre del menú .....	280

Entradas .....	280
Resultados .....	280
Teclas de menú .....	280
Inferencia para regresión .....	280
Prueba T lineal .....	281
Nombre del menú .....	281
Entradas .....	281
Resultados .....	281
Teclas de menú .....	281
Intervalo de confianza para la pendiente .....	282
Nombre del menú .....	282
Entradas .....	282
Resultados .....	282
Teclas de menú .....	282
Intervalo de confianza para la interceptación .....	283
Nombre del menú .....	283
Entradas .....	283
Resultados .....	283
Teclas de menú .....	283
Intervalo de confianza para una respuesta promedio .....	284
Nombre del menú .....	284
Entradas .....	284
Resultados .....	284
Teclas de menú .....	284
Intervalo de predicción .....	285
Nombre del menú .....	285
Entradas .....	285
Resultados .....	285
Teclas de menú .....	285
ANOVA .....	286
Nombre del menú .....	286
Entradas .....	286
Resultados .....	286
Teclas de menú .....	286
<b>14 Aplicación Soluc .....</b>	<b>287</b>
Introducción a la aplicación Soluc .....	287
Una ecuación .....	287
Acceso a la aplicación Soluc. ....	287
Borrado de la aplicación y definición de la ecuación .....	288
Introducción de las variables conocidas .....	289








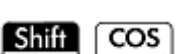




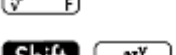


Cálculo de la variable desconocida .....	289
Trazado de la ecuación .....	290
Ecuaciones varias .....	291
Acceso a la aplicación Soluc. ....	291
Definición de las ecuaciones .....	291
Introducción de un valor de inicialización .....	292
Resolución de las variables desconocidas .....	293
Limitaciones .....	293
Información sobre soluciones .....	294
<b>15 Aplicación Soluc. lineal .....</b>	<b>295</b>
Introducción a la aplicación Soluc. lineal .....	295
Acceso a la aplicación Soluc. lineal .....	295
Definición y resolución de ecuaciones .....	296
Resolución de un sistema 2x2 .....	297
Elementos del menú .....	297
<b>16 Aplicación Paramétrica .....</b>	<b>298</b>
Introducción a la aplicación Paramétrica .....	298
Acceso a la aplicación Paramétrica .....	298
Definición de funciones .....	298
Definición de la medida del ángulo .....	299
Configuración del gráfico .....	300
Trazado de las funciones .....	300
Exploración del gráfico .....	301
Visualización de la vista numérica .....	302
<b>17 Aplicación Polar .....</b>	<b>303</b>
Introducción a la aplicación Polar .....	303
Acceso a la aplicación polares .....	303
Definición de función .....	303
Definición de la medida del ángulo .....	304
Configuración del gráfico .....	305
Trazado de la expresión .....	305
Exploración del gráfico .....	306
Visualización de la vista numérica .....	306
<b>18 Aplicación Secuencia .....</b>	<b>308</b>
Introducción a la aplicación Secuencia .....	309
Acceso a la aplicación de la secuencia .....	309















Definición de la expresión .....	309
Configuración del gráfico .....	310
Trazado de la secuencia .....	311
Exploración del gráfico .....	312
Visualización de la Vista numérica .....	312
Exploración de la tabla de valores .....	313
Configuración de la tabla de valores .....	314
Otro ejemplo: secuencias definidas explícitamente .....	314
Definición de la expresión .....	314
Configuración del gráfico .....	315
Trazado de la secuencia .....	315
Exploración de la tabla de valores .....	316
<b>19 Aplicación Finanzas .....</b>	<b>317</b>
Introducción a la aplicación Finanzas .....	317
Diagramas de flujo de efectivo .....	319
Valor del dinero en el tiempo (TVM) .....	320
Otro ejemplo: cálculos de TVM .....	321
Amortizaciones .....	322
Cálculo de amortizaciones .....	322
Ejemplo: amortización para una hipoteca de vivienda .....	322
Gráfico de amortización .....	324
<b>20 Aplicación Soluc. de triángulo .....</b>	<b>325</b>
Introducción a la aplicación Soluc. de triáng. ....	325
Acceso a la aplicación Soluc. de triáng. ....	325
Definición de la medida del ángulo .....	325
Especificación de los valores conocidos .....	326
Cálculo de los valores desconocidos .....	326
Elección de los tipos de triángulo .....	327
Casos especiales .....	327
Caso indeterminado .....	327
Sin solución con los datos proporcionados .....	328
No hay suficientes datos .....	328
<b>21 Aplicaciones Explorador .....</b>	<b>329</b>
Aplicación Explorador lineal .....	329
Acceso a la aplicación .....	329
Modo de gráfico .....	330
Modo de ecuación .....	330

Modo de prueba .....	331
Aplicación Explor. cuadrático .....	332
Acceso a la aplicación .....	332
Modo de gráfico .....	332
Modo de ecuación .....	333
Modo de prueba .....	333
Aplicación Explor. trigonom. ....	334
Acceso a la aplicación .....	334
Modo de gráfico .....	335
Modo de ecuación .....	336
Modo de prueba .....	336

## 22 Funciones y comandos ..... 338

Funciones del teclado .....	340
-----------------------------	-----

	.....	340
	.....	340
	(ex) .....	341
	.....	341
	(10x) .....	341
	.....	341
	(ASIN) .....	341
	(ACOS) .....	342
	(ATAN) .....	342
	.....	342
	.....	342
	.....	342
	.....	343
	.....	343
	.....	343

  ( x ) .....	343
	343
 	344
	344
 	344
 	344
 	345
 	345
Menú Matem. ....	345
Números .....	345
Techo .....	345
Suelo .....	345
IP .....	345
FP .....	345
Redondeo .....	346
Truncamiento .....	346
Mantisa .....	346
Exponente .....	346
Aritmética .....	346
Máximo .....	346
Mínimo .....	347
Módulos .....	347
Encontrar raíz .....	347
Porcentaje .....	347
Aritmética – Compleja .....	347
Argumento .....	347
Conjugar .....	348
Parte real .....	348
Parte imaginaria .....	348
Vector de unidad .....	348
Aritmética – Exponencial .....	348
ALOG .....	348
EXPM1 .....	348
LNP1 .....	349

Trigonometría .....	349
CSC .....	349
ACSC .....	349
SEC .....	349
ASEC .....	349
COT .....	349
ACOT .....	349
Hiperbólica .....	349
SINH .....	349
ASINH .....	349
COSH .....	350
ACOSH .....	350
TANH .....	350
ATANH .....	350
Probabilidad .....	350
Factorial .....	350
Combinación .....	350
Permutación .....	350
Probabilidad – Aleatorio .....	351
Número .....	351
Entero .....	351
Normal .....	351
Inicialización .....	351
Probabilidad – Densidad .....	351
Normal .....	351
T .....	352
$\chi^2$ .....	352
F .....	352
Binomial .....	352
Geométricos .....	352
Poisson .....	353
Probabilidad – Acumulativo .....	353
Normal .....	353
T .....	353
$X^2$ .....	353
F .....	353
Binomial .....	354
Geométricos .....	354
Poisson .....	354
Probabilidad - Inversa .....	354
Normal .....	354



T .....	354
$\chi^2$ .....	355
F .....	355
Binomial .....	355
Geométricos .....	355
Poisson .....	355
Lista .....	356
Matriz .....	356
Especial .....	356
Beta .....	356
Gamma .....	356
Psi .....	356
Zeta .....	356
erf .....	356
ERFC .....	356
Ei .....	356
Si .....	356
Ci .....	357
Menú CAS (Sistema algebraico computacional) .....	357
Álgebra .....	357
Simplificar .....	357
Recopilar .....	357
Expandir .....	358
Factor .....	358
Sustituir .....	358
Fracción parcial .....	358
Algebra – Extraer .....	358
Numerador .....	358
Denominador .....	358
Lado izquierdo .....	359
Lado derecho .....	359
Cálculos .....	359
Diferenciar .....	359
Integrar .....	359
Límite .....	359
Serie .....	360
Sumatorio .....	360
Cálculo – Diferencial .....	360
Llave .....	360
Divergencia .....	360
Gradiente .....	361

Hessian .....	361
Cálculo – Integral .....	361
Por partes u .....	361
Por partes v .....	361
F(b)-F(a) .....	361
Cálculo – Límites .....	362
Suma de Riemann .....	362
Taylor .....	362
Taylor de cociente .....	362
Cálculo – Transformación .....	362
Laplace .....	362
Laplace inversa .....	362
FFT .....	362
FFT inversa .....	363
Soluc. ....	363
Soluc. ....	363
Ceros .....	363
Solución de complejo .....	364
Ceros complejos .....	364
Solución numérica .....	364
Ecuación diferencial .....	364
Solución de EDO .....	364
Sistema lineal .....	365
Reescribir .....	365
Incollect .....	365
powexpand .....	365
texpand .....	365
Reescribir– Exp & Ln .....	365
$ey*\lnx \rightarrow xy$ .....	365
$xy \rightarrow ey*\lnx$ .....	366
exp2trig .....	366
expexpand .....	366
Reescribir – Seno .....	366
$asinx \rightarrow acosx$ .....	366
$asinx \rightarrow atanx$ .....	366
$sinx \rightarrow cosx*tanx$ .....	366
Reescribir – Coseno .....	367
$acosx \rightarrow asinx$ .....	367
$acosx \rightarrow atanx$ .....	367
$cosx \rightarrow sinx/tanx$ .....	367
Reescribir - Tangente .....	367

atanx→asinx .....	367
atanx→acosx .....	367
tanx→sinx/cosx .....	367
halfTan .....	368
Reescribir - Trig .....	368
trigx→sinx .....	368
trigx→cosx .....	368
trigx→tanx .....	368
atrig2ln .....	368
tlin .....	369
tcollect .....	369
trigexpand .....	369
trig2exp .....	369
Entero .....	369
Divisores .....	369
Factores .....	370
Lista de factores .....	370
MCD .....	370
MCM .....	370
Entero – Primo .....	370
Probar si primo .....	370
N-ésimo primo .....	371
Siguiente primo .....	371
Primo anterior .....	371
Euler .....	371
Entero – División .....	371
Cociente .....	371
Resto .....	371
anMOD p .....	372
Resto chino .....	372
Polinómica .....	372
Buscar raíces .....	372
Coeficientes .....	372
Divisores .....	372
Lista de factores .....	373
MCD .....	373
MCM .....	373
Polinomio – Crear .....	373
Polinomio a coeficiente .....	373
Coeficiente a polinomio .....	373
Raíces a coeficiente .....	373

Raíces a polinomio .....	374
Aleatorio .....	374
Mínimo .....	374
Polinomio – Álgebra .....	374
Cociente .....	374
Resto .....	375
Grado .....	375
Factor por grado .....	375
Coef. MCD .....	375
Recuento de ceros .....	375
Resto chino .....	375
Polinomio – Especial .....	376
Ciclotómico .....	376
Bases de Groebner .....	376
Resto de Groebner .....	376
Hermite .....	376
Lagrange .....	376
Laguerre .....	377
Legendre .....	377
Chebyshev Tn .....	377
Chebyshev Un .....	377
Gráfico .....	377
Función .....	377
Contorno .....	378
Menú Aplicaciones .....	378
Funciones de la aplicación Función .....	378
ÁREA .....	378
EXTREMO .....	379
INTERSECCIÓN .....	379
RAÍZ .....	379
PENDIENTE .....	379
Funciones de la aplicación Soluc. ....	379
RESOLVER .....	379
Funciones de aplicación Hoja de cálculo .....	380
SUM .....	381
PROMEDIO .....	381
AMORT .....	381
STAT1 .....	382
STAT2 .....	383
REGRS .....	384
PredY .....	385

PredX .....	386
HypZ1mean .....	386
HYPZ2mean .....	387
HypZ1prop .....	387
HypZ2prop .....	388
HypT1mean .....	389
HypT2mean .....	389
ConfZ1mean .....	390
ConfZ2mean .....	390
ConfZ1prop .....	391
ConfZ2prop .....	391
ConfT1mean .....	391
ConfT2mean .....	392
Funciones de la aplicación 1Var estadística .....	392
Do1VStats .....	392
SetFreq .....	393
SetSample .....	393
Funciones de la aplicación 2Var estadística .....	393
PredX .....	393
PredY .....	393
Resid .....	393
Do2VStats .....	394
SetDepend .....	394
SetIndep .....	394
Funciones de la aplicación Inferencia .....	394
DoInference .....	394
HypZ1mean .....	394
HypZ2mean .....	395
HypZ1prop .....	395
HypZ2prop .....	396
HypT1mean .....	396
HypT2mean .....	397
ConfZ1mean .....	398
ConfZ2mean .....	398
ConfZ1prop .....	398
ConfZ2prop .....	398
ConfT1mean .....	399
ConfT2mean .....	399
Chi2GOF .....	399
Chi2TwoWay .....	399
LinRegrTConf- Slope .....	400

LinRegrTConfInt .....	400
LinRegrTMean-Resp .....	400
LinRegrTPredInt .....	401
LinRegrTTest .....	401
Funciones de la aplicación Finanzas .....	402
CalcFV .....	402
CalcPYR .....	403
CalcNbPmt .....	403
CalcPMT .....	403
CalcPV .....	403
DoFinance .....	403
Funciones de la aplicación Soluc. lineal .....	403
Solve2x2 .....	404
Solve3x3 .....	404
LinSolve .....	404
Funciones de la aplicación Soluc. de triáng. ....	404
AAS .....	404
ASA .....	405
SAS .....	405
SSA .....	405
SSS .....	405
DoSolve .....	405
Funciones de Explorador lineal .....	406
SolveForSlope .....	406
SolveForYIntercept .....	406
Funciones de Explor. cuadrático .....	406
SOLVE .....	406
DELTA .....	406
Funciones de aplicación comunes .....	406
CHECK .....	407
UNCHECK .....	407
ISCHECK .....	407
Menú Ctlg .....	407
! .....	408
% .....	408
%TOTAL .....	409
( .....	409
* .....	409
+ .....	409
- .....	409
. .....	409

./	409
.^	409
/	409
:=	410
<	410
<=	410
<>	410
=	410
==	410
EQ	410
>	410
>=	410
^	411
a2q	411
abcuv	411
additionally	411
Ai de Airy	411
Bi de Airy	411
algvar	411
AND	411
append	412
apply	412
assume	412
basis	412
betad	412
betad_cdf	413
betad_icdf	413
bounded_function	413
breakpoint	413
canonical_form	413
cat	413
Cauchy	413
Cauchy_cdf	414
Cauchy_icdf	414
cFactor	414
charpoly	414
chrem	414
col	415
colDim	415
comDenom	415
companion	415

compare .....	415
complexroot .....	416
contains .....	416
CopyVar .....	416
correlation .....	416
count .....	416
covariance .....	417
covariance_correlation .....	417
cpartfrac .....	417
crationalroot .....	417
cumSum .....	417
DateAdd .....	418
Día de la semana .....	418
DeltaDays .....	418
delcols .....	418
delrows .....	418
deltalist .....	419
deltalist .....	419
Dirac .....	419
e .....	419
egcd .....	419
eigenvals .....	419
eigenvects .....	420
eigVl .....	420
EVAL .....	420
evalc .....	420
evalf .....	420
even .....	420
exact .....	421
EXP .....	421
exponetial .....	421
exponential_cdf .....	421
exponential_icdf .....	421
exponential_regression .....	422
EXPR .....	422
ezgcd .....	422
f2nd .....	422
factorial .....	422
float .....	423
fMax .....	423
fMin .....	423



format .....	423
Fourier an .....	423
Fourier bn .....	423
Fourier cn .....	423
fracmod .....	423
froot .....	424
fsolve .....	424
function_diff .....	424
gammad .....	424
gammad_cdf .....	424
gamma_icdf .....	425
gauss .....	425
GF .....	425
gramschmidt .....	425
hadamard .....	425
halftan2hypexp .....	426
halt .....	426
hamdist .....	426
has .....	426
head .....	426
Heaviside .....	426
horner .....	426
hyp2exp .....	427
iabcuv .....	427
ibasis .....	427
iContent .....	427
id .....	427
identity .....	428
iegcd .....	428
igcd .....	428
limage .....	428
interval2center .....	428
inv .....	428
iPart .....	429
iquorem .....	429
jacobi_symbol .....	429
ker .....	429
laplacian .....	429
latex .....	429
lcoeff .....	430
legendre_symbol .....	430

length .....	430
lgcd .....	430
lin .....	430
linear_interpolate .....	431
linear_regression .....	431
LineHorz .....	431
LineTan .....	431
LineVert .....	431
list2mat .....	431
lname .....	432
lexpand .....	432
logarithmic_regression .....	432
logb .....	432
logistic_regression .....	432
lu .....	433
lvar .....	433
map .....	433
mat2list .....	433
matpow .....	433
matrix .....	434
MAXREAL .....	434
mean .....	434
median .....	434
member .....	434
MEMORY .....	435
MINREAL .....	435
modgcd .....	435
mRow .....	435
mult_c_conjugate .....	435
mult_conjugate .....	435
nDeriv .....	436
NEG .....	436
negbinomial .....	436
negbinomial_cdf .....	436
negbinomial_icdf .....	436
newton .....	437
normal .....	437
normalize .....	437
NOT .....	437
odd .....	437
OR .....	437

order_size .....	438
pa2b2 .....	438
pade .....	438
part .....	438
peval .....	438
PI .....	438
PIECEWISE .....	439
plotinequation .....	439
polar_point .....	439
pole .....	439
POLYCOEF .....	439
POLYEVAL .....	440
polígono .....	440
polygonplot .....	440
polygonscatterplot .....	440
polynomial_regression .....	440
POLYROOT .....	441
potential .....	441
power_regression .....	441
powerpc .....	441
prepend .....	441
primpart .....	441
product .....	442
propfrac .....	442
ptayl .....	442
purge .....	442
Q2a .....	442
quantile .....	443
quartile1 .....	443
quartile3 .....	443
quartiles .....	443
quorem .....	443
QUOTE .....	444
randbinomial .....	444
randchisquare .....	444
randexp .....	444
randfisher .....	444
randgeometric .....	444
randperm .....	445
randpoisson .....	445
randstudent .....	445

randvector .....	445
RANM .....	445
ratnormal .....	445
rectangular_coordinates .....	445
reduced_conic .....	446
ref .....	446
remove .....	446
reorder .....	446
residue .....	447
restart .....	447
resultant .....	447
revlist .....	447
romberg .....	447
row .....	447
rowAdd .....	448
rowDim .....	448
rowSwap .....	448
rsolve .....	448
select .....	448
seq .....	449
seqsolve .....	449
Shift .....	449
Shift_phase .....	449
signature .....	449
simult .....	450
sincos .....	450
spline .....	450
sqrfree .....	450
sqrt .....	450
srnd .....	451
stddev .....	451
stddevp .....	451
sto .....	451
sturmseq .....	451
subMat .....	451
suppress .....	452
surd .....	452
sylvester .....	452
table .....	452
tail .....	452
tan2cossin2 .....	452

tan2sincos2 .....	453
transpose .....	453
trunc .....	453
tsimplify .....	453
type .....	453
unapply .....	453
uniform .....	454
uniform_cdf .....	454
uniform_icdf .....	454
UNION .....	454
valuation .....	454
variance .....	455
vpotential .....	455
VERSION .....	455
weibull .....	455
weibull_cdf .....	455
weibull_icdf .....	456
when .....	456
XOR .....	456
zip .....	456
ztrans .....	456
.....	457
2 .....	457
$\pi$ .....	457
$\partial$ .....	457
$\Sigma$ .....	457
- .....	457
$\sqrt{\quad}$ .....	457
$\int$ .....	457
$\neq$ .....	458
$\leq$ .....	458
$\geq$ .....	458
► .....	458
i .....	458
-1 .....	458
Creación de sus propias funciones .....	458
<b>23 Variables .....</b>	<b>460</b>
Trabajo con variables .....	460
Trabajo con variables de inicio .....	460
Trabajo con variables de usuario .....	461

Trabajo con variables de aplicación .....	462
Más información sobre el menú Vars. ....	462
Calificación de variables .....	463
Variables de inicio .....	464
Variables de aplicación .....	465
Variables de la aplicación Función .....	465
Variables de resultados .....	466
Extremo .....	466
Intersección .....	466
Raíz .....	466
Área con signo .....	466
Pendiente .....	467
Variables de aplicación de Geometría .....	467
Variables de aplicación Hoja de cálculo .....	467
Variables de aplicación Soluc .....	467
Variables de aplicación Creación de gráficos avanzada .....	468
Variables de aplicación 1Var estadística .....	469
Resultados .....	470
NbItem .....	470
MinVal .....	470
Q1 .....	470
MedVal .....	470
Q3 .....	470
MaxVal .....	470
$\Sigma X$ .....	470
$\Sigma X^2$ .....	470
MeanX .....	470
sX .....	470
$\sigma X$ .....	471
serrX .....	471
ssX .....	471
Variables de aplicación 2Var estadística .....	471
Resultados .....	472
NbItem .....	472
Corr .....	472
CoefDet .....	472
sCov .....	472
$\sigma Cov$ .....	472
$\Sigma XY$ .....	472
MeanX .....	472
$\Sigma X$ .....	472

$\Sigma X^2$ .....	472
$s_X$ .....	472
$\sigma_X$ .....	473
$serr_X$ .....	473
$ss_X$ .....	473
MeanY .....	473
$\Sigma Y$ .....	473
$\Sigma Y^2$ .....	473
$s_Y$ .....	473
$\sigma_Y$ .....	473
$serr_Y$ .....	473
$ss_Y$ .....	473
Variables de aplicación Inferencia .....	473
Resultados .....	474
CoefDet .....	474
ContribList .....	474
ContribMat .....	474
Corr .....	475
CritScore .....	475
CritVal1 .....	475
CritVal2 .....	475
GL .....	475
ExpList .....	475
ExpMat .....	475
Inter .....	475
Prob .....	475
Resultado .....	475
$serr_{Inter}$ .....	475
$serr_{Line}$ .....	475
$serr_{Slope}$ .....	475
$serr_Y$ .....	476
Slope .....	476
TestScore .....	476
Testvalor .....	476
YVal .....	476
Variables de aplicación Paramétrica .....	476
Variables de aplicación Polar .....	477
Variables de la aplicación Finanzas .....	478
Variables de aplicación Soluc. lineal .....	478
Variables de aplicación de Soluc. de triáng. ....	478
Variables de aplicación de Explorador lineal .....	479

Variables de aplicación de Explor. cuadrático .....	479
Variables de aplicación de Trig Explorer (Explor. trigonom.) .....	479
Variables de aplicación de Secuencia .....	480

**24 Unidades y constantes ..... 481**

Unidades .....	481
Categorías de unidades .....	481
Prefijos .....	482
Cálculos con unidades .....	482
Herramientas de unidades .....	486
Convertir .....	486
MKSA .....	487
UFACTOR .....	487
USIMPLIFY .....	487
Constantes físicas .....	487
Lista de constantes .....	490

**25 Listas ..... 492**

Creación de una lista en el catálogo de listas .....	492
Editor de listas .....	494
Editor de listas: botones y teclas .....	494
Editor de listas: menú Más .....	494
Edición de una lista .....	495
Inserción de un elemento en una lista .....	496
Eliminación de listas .....	497
Eliminación de una lista .....	497
Eliminación de todas las listas .....	497
Listas en la vista de Inicio .....	498
Creación de una lista .....	498
Almacenamiento de una lista .....	498
Visualización de una lista .....	499
Visualización de un elemento .....	499
Almacenamiento de un elemento .....	499
Referencias de la lista .....	499
Envío de una lista .....	499
Funciones de lista .....	499
Formato de menú .....	500
Diferencia .....	500
Intersección .....	500
Crear lista .....	501
Ordenar .....	501



Invertir .....	501
Concatenar .....	502
Posición .....	502
Tamaño .....	502
$\Delta$ LIST .....	502
$\Sigma$ LIST .....	503
$\pi$ LIST .....	503
Búsqueda de valores estadísticos para una lista .....	503

## 26 Matrices ..... 507

Creación y almacenamiento de matrices .....	507
Catálogo de matrices: botones y teclas .....	508
Uso de las matrices .....	508
Acceso al editor de matrices .....	508
Editor de matrices: botones y teclas .....	508
Editor de matrices: menú Más .....	509
Creación de una matriz en el Editor de matrices .....	510
Matrices de la vista de Inicio .....	510
Almacenamiento de una matriz .....	512
Visualización de una matriz .....	513
Visualización de un elemento .....	513
Almacenamiento de un elemento .....	514
Referencias de la matriz .....	514
Envío de una matriz .....	514
Matriz aritmética .....	514
Multiplicar y dividir por un escalar .....	516
Multiplicar dos matrices .....	516
Elevación de una matriz a una potencia .....	517
División por una matriz cuadrada .....	518
Inversión de una matriz .....	518
Negación de cada elemento .....	519
Resolución de sistemas de ecuaciones lineales .....	519
Funciones y comandos de Matriz .....	522
Convenciones de argumentos .....	523
Funciones de matriz .....	523
Matriz .....	523
Transposición .....	523
Determinante .....	523
RREF .....	523
Crear .....	524
Crear .....	524

Identidad .....	524
Aleatorio .....	524
Jordan .....	524
Hilbert .....	525
Isométrica .....	525
Vandermonde .....	525
Básico .....	525
Norma .....	525
Norma de fila .....	525
Norma de columna .....	526
Norma espectral .....	526
Radio espectral .....	526
Condición .....	526
Rango .....	526
Pivote .....	527
Trazar .....	527
Avanzado .....	527
Valores propios .....	527
Vectores propios .....	527
Jordan .....	528
Diagonal .....	528
Cholesky .....	528
Hermite .....	528
Hessenberg .....	528
Smith .....	529
Factorizar .....	529
LQ .....	529
LSQ .....	529
LU .....	529
QR .....	530
Schur .....	530
SVD .....	530
SVL .....	530
Vector .....	530
Producto vectorial .....	530
Producto escalar .....	531
L2Norm .....	531
L1Norm .....	531
Norma máx. ....	531
Ejemplos .....	531
Matriz de identidad .....	531

Transposición de matrices .....	532
Forma escalonada reducida .....	532
<b>27 Notas e información .....</b>	<b>535</b>
Catálogo de notas .....	535
Catálogo de notas: botones y teclas .....	535
Editor de notas .....	536
Creación de una nota del catálogo de notas .....	536
Agregar una nota a una aplicación .....	538
Editor de notas: botones y teclas .....	538
Introducción de caracteres en mayúsculas y minúsculas .....	539
Formato de texto .....	540
Opciones de formato .....	540
Inserción de expresiones matemáticas .....	541
Importación de una nota .....	542
<b>28 Programación en HP PPL .....</b>	<b>543</b>
Catálogo de programas .....	544
Acceso al catálogo de programas .....	544
Catálogo de programas: botones y teclas .....	545
Creación de un nuevo programa .....	545
El editor de programa .....	547
Editor de programas: botones y teclas .....	547
Ejecución de un programa .....	552
Programas multifunción .....	553
Depuración de un programa .....	554
Edición de un programa .....	556
Copiado de un programa o parte de un programa .....	556
Eliminación de un programa .....	557
Eliminación de todos los programas .....	557
Eliminación del contenido de un programa .....	557
Compartición de un programa .....	558
Lenguaje de programación de la calculadora HP Prime .....	558
Variables y visibilidad .....	558
Calificación del nombre de una variable .....	559
Las funciones, sus argumentos y sus parámetros .....	559
Programa ROLLDIE .....	560
Programa ROLLMANY .....	560
El teclado del usuario: personalización de la pulsación de las teclas .....	562
Modo de usuario .....	562
Reasignación de teclas .....	562

Nombres de las teclas .....	563
Programas de aplicación .....	567
Uso de funciones de programa dedicadas .....	567
Redefinición del menú Vista .....	568
Personalización de una aplicación .....	568
Ejemplo .....	568
Comandos de programa .....	574
Comandos en el menú Plant. ....	574
Bloque .....	574
BEGIN END .....	574
RETURN .....	574
KILL .....	574
Bifurcación .....	574
IF THEN .....	574
IF THEN ELSE .....	574
CASE .....	575
IFERR .....	575
IFERR ELSE .....	575
Bucle .....	576
FOR .....	576
FOR STEP .....	576
FOR DOWN .....	577
FOR STEP DOWN .....	577
WHILE .....	578
REPEAT .....	578
BREAK .....	579
CONTINUE .....	579
Variable .....	579
LOCAL .....	579
EXPORT .....	579
Función .....	579
EXPORT .....	579
VIEW .....	580
KEY .....	580
Comandos en el menú Cnds .....	580
Cadenas .....	580
ASC .....	580
LOWER .....	580
UPPER .....	581
CHAR .....	581
DIM .....	581

STRING .....	581
INSTRING .....	582
LEFT .....	582
RIGHT .....	582
MID .....	583
ROTATE .....	583
STRINGFROMID .....	583
REPLACE .....	583
Dibujo .....	583
C→PX .....	584
DRAWMENU .....	584
FREEZE .....	584
PX→C .....	584
RGB .....	584
Píxeles y cartesianos .....	584
ARC_P, ARC .....	584
BLIT_P, BLIT .....	585
DIMGROB_P, DIMGROB .....	585
FILLPOLY_P, FILLPOLY .....	586
GETPIX_P, GETPIX .....	586
GROBH_P, GROBH .....	586
GROBW_P, GROB .....	586
INVERT_P, INVERT .....	586
LINE_P, LINE .....	587
PIXOFF_P, PIXOFF .....	588
PIXON_P, PIXON .....	588
RECT_P, RECT .....	588
SUBGROB_P, SUBGROB .....	590
TEXTOUT_P, TEXTOUT .....	590
TRIANGLE_P, TRIANGLE .....	591
Matriz .....	592
ADDCOL .....	592
ADDRROW .....	593
DELROW .....	593
DELROW .....	593
EDITMAT .....	593
REDIM .....	593
REPLACE .....	593
SCALE .....	593
SCALEADD .....	594
SUB .....	594

SWAPCOL .....	594
SWAPROW .....	594
Funciones de apl. ....	594
STARTAPP .....	594
STARTVIEW .....	594
VIEW .....	595
Entero .....	595
BITAND .....	595
BITNOT .....	596
BITOR .....	596
BITSL .....	596
BITSR .....	596
BITXOR .....	596
B→R .....	596
GETBASE .....	597
GETBITS .....	597
R→B .....	597
SETBITS .....	597
SETBASE .....	597
E/S .....	597
CHOOSE .....	598
EDITLIST .....	598
EDITMAT .....	598
GETKEY .....	599
INPUT .....	599
ISKEYDOWN .....	600
MOUSE .....	600
MSGBOX .....	600
PRINT .....	601
WAIT .....	602
Más .....	602
%CHANGE .....	602
%TOTAL .....	602
CAS .....	603
EVALLIST .....	603
EXECON .....	603
→HMS .....	603
HMS→ .....	604
ITERATE .....	604
TICKS .....	604
TEVAL .....	604

TYPE .....	604
Variables y programas .....	604
Variables de aplicación .....	605
<b>29 Aritmética básica con entero .....</b>	<b>631</b>
Base predeterminada .....	632
Cambio de la base predeterminada .....	632
Ejemplos de aritmética con enteros .....	633
Aritmética con bases mixtas .....	633
Manipulación de enteros .....	634
Funciones de base .....	635
<b>30 Apéndice A – Glosario .....</b>	<b>637</b>
<b>31 Apéndice B, Solución de problemas .....</b>	<b>639</b>
La calculadora no responde .....	639
Restablecimiento de la calculadora .....	639
Si no se enciende la calculadora .....	639
Límites de funcionamiento .....	639
Mensajes de estado .....	639
<b>Índice .....</b>	<b>641</b>





# 1 Prefacio





## Convenciones del manual

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





- Una tecla que inicia una función sin Shift se representa por una imagen de esta tecla:

 ,  ,  , etcétera.

- Una combinación de teclas que inicia una función con Shift (o inserta un carácter) aparece representada por la tecla Shift correspondiente ( o ) seguida de la tecla para esa función o carácter:


  inicia la función exponencial natural y   inserta el carácter numeral (#).





El nombre de la función con Shift también puede darse entre paréntesis después de la combinación de teclas:

  (Borrar),   (Conf.)

- Una tecla que se presiona para insertar un dígito aparece representada por ese dígito:  
5, 7, 8, etcétera.
- Todo el texto fijo que aparece en pantalla (como los nombres de pantallas y campos) aparece en negrita:  
**Configuración de CAS, xstep, Marca Decimal**, etcétera.
- Un elemento de menú que se selecciona tocando la pantalla aparece representado por la imagen de ese elemento:

 ,  ,  , etcétera.

 **NOTA:** Tenga en cuenta que debe utilizar el dedo para seleccionar un elemento de menú. Si utiliza un lápiz o algo similar, no se seleccionará lo que toque.

- Los caracteres de la línea de entrada se muestran en una fuente no proporcional:  
Función, Polar, Paramétrica, Ans, etcétera.
- Las teclas del cursor aparecen representadas por  ,  ,  y  . Utilice estas teclas para desplazarse de un campo a otro en una pantalla o de una opción a otra en una lista de opciones.
- Los mensajes de error aparecen incluidos entre comillas:  
"Error de sintaxis"

---

## 2 Inicio

La calculadora gráfica HP Prime es una calculadora potente de fácil uso diseñada específicamente para la enseñanza de matemáticas en secundaria y otros niveles superiores. Ofrece cientos de funciones y comandos e incluye un sistema algebraico computacional (CAS, por sus siglas en inglés) para cálculos simbólicos.

Además de la amplia biblioteca de funciones y comandos, la calculadora incluye un conjunto de aplicaciones de HP. Una aplicación de HP es una aplicación especial diseñada para ayudarle a explorar una rama concreta de las matemáticas o para resolver un tipo de problema concreto. Por ejemplo, se incluye una aplicación de HP que le ayudará a explorar la geometría y otra para ayudarle a explorar ecuaciones paramétricas. Asimismo, se incluyen aplicaciones para ayudarle a resolver sistemas de ecuaciones lineales y para problemas relacionados con el valor del dinero en el tiempo.

La calculadora HP Prime también dispone de su propio lenguaje de programación que puede utilizar para explorar y resolver problemas matemáticos.

Más adelante en esta guía se explican en detalle funciones, comandos, aplicaciones y programación. En este capítulo se explican las características generales de la calculadora, así como las interacciones y operaciones matemáticas comunes.

### Antes de empezar

Cargue la batería por completo antes de utilizar la calculadora por primera vez. Para cargar la batería, tiene dos opciones:

- Conectar la calculadora al equipo mediante el cable USB que se incluye en el paquete de su HP Prime. (Para que se cargue la batería, el equipo debe estar encendido).
- Conectar la calculadora a una toma de pared usando el adaptador de pared que proporciona HP.

Cuando la calculadora está activada, un símbolo de batería aparece en la barra de título de la pantalla. Su estado indicará la carga de batería restante de la calculadora. Una batería descargada tardará aproximadamente 4 horas en cargarse completamente.

## ¡ADVERTENCIA!

### Advertencia sobre la batería


- Para reducir el riesgo de incendio o quemaduras, no desmonte, aplaste ni perforo la batería; no produzca cortocircuitos en los contactos externos; ni exponga la batería al fuego o al agua.
- Para reducir los posibles riesgos de seguridad, utilice únicamente la batería que viene con la calculadora, una batería de repuesto proporcionada por HP o una batería compatible recomendada por HP.
- Mantenga la batería fuera del alcance de los niños.
- Si experimenta algún problema al cargar la calculadora, deje de cargarla y póngase en contacto inmediatamente con HP.

### Advertencia sobre el adaptador


- Para reducir el riesgo de descarga eléctrica o daño en el equipo, conecte el adaptador de CA a un toma de CA a la que pueda acceder fácilmente en cualquier momento.
- Para reducir riesgos potenciales de seguridad, utilice únicamente el adaptador de CA que viene con la calculadora, el adaptador de CA de reemplazo proporcionado por HP o un adaptador de CA compatible adquirido como accesorio de HP.

## Operaciones de encendido, apagado y cancelación

### Encendido

Presione  para encender la calculadora.

### Cancelación

Cuando la calculadora está encendida, al presionar la tecla  cancelará la operación actual. Por ejemplo, borrará cualquier elemento que se haya introducido en la línea de entrada. También cerrará un menú y una pantalla.


### Apagado

Presione   para apagar la calculadora.

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


### Vista de Inicio

La vista de Inicio es el punto de partida de muchas calculadoras. Todas las funciones matemáticas están disponibles en la vista de Inicio. Hay funciones adicionales disponibles en el sistema algebraico computacional (CAS). Se conservará un historial de sus cálculos anteriores, lo que permitirá reutilizar cualquier cálculo anterior o su resultado.

Para mostrar la vista de Inicio, presione .

## Vista de sistema algebraico computacional

La vista de sistema algebraico computacional permite realizar cálculos simbólicos. Es casi idéntica a la vista de Inicio (incluso dispone de su propio historial de cálculos realizados), aunque la vista de sistema algebraico computacional dispone de funciones adicionales.

Para mostrar la vista de sistema algebraico computacional, presione  .

## Cubierta protectora






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

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





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

## Pantalla

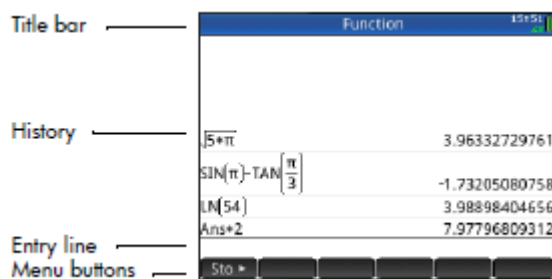
### Ajuste del brillo

Para ajustar el brillo de la pantalla, mantenga presionada la tecla  y, a continuación, presione  o  varias veces. El brillo cambia cada vez que presiona las teclas  o .


### Eliminación de la pantalla

- Para borrar el contenido de la línea de entrada presione  o .
- Presione   para borrar la línea de entrada y el historial.



### Secciones de la pantalla



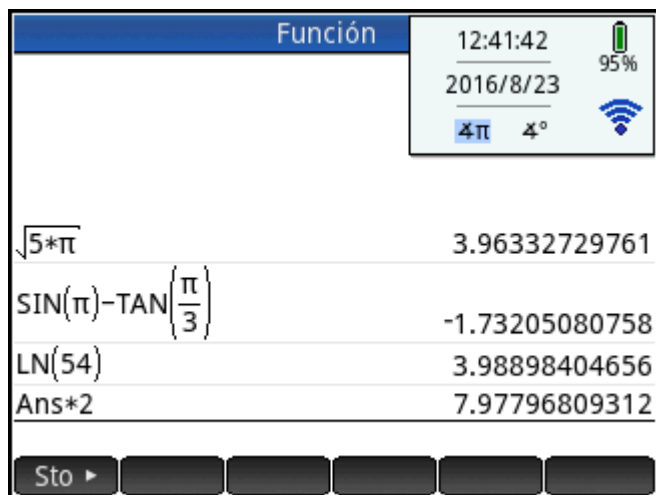
La vista de Inicio tiene cuatro secciones (tal y como se muestra más arriba). La barra de título muestra el nombre de la pantalla o el nombre de la aplicación que está usando en ese momento. En el ejemplo anterior, se muestra la aplicación **Función**. En esta barra también aparece la hora, un indicador de carga de la batería y un número de símbolos que indican varios ajustes de la calculadora. Estos ajustes se detallan a continuación. El historial muestra un registro de los últimos cálculos realizados. La línea de entrada muestra el objeto que está introduciendo o modificando. Los botones del menú son opciones relevantes para la pantalla actual.

Estas opciones se seleccionan tocando el botón correspondiente del menú. Para cerrar esos menús sin hacer una selección, presione  .

Los indicadores son símbolos o caracteres que aparecen en la barra de títulos. Indican los ajustes actuales, así como información sobre la hora y el consumo de la batería.

Indicador	Significado
$\angle^\circ$ [Verde lima]	La configuración del modo de ángulo actualmente es grados.
$\angle\pi$ [Verde lima]	La configuración del modo de ángulo actualmente es radianes.
<b>IS</b> [Cian]	La tecla Shift se encuentra activa. La función mostrada en azul de una tecla se activará al pulsar la tecla. Presione  para cancelar el modo con Shift.
<b>CAS</b> [Blanco]	Está trabajando en la vista de sistema algebraico computacional, no en la vista de Inicio.
<b>A...Z</b> [Naranja]	<p>En la vista de Inicio, indica que la tecla Alpha se encuentra activa. El carácter mostrado en naranja en una de las teclas se introducirá en mayúsculas al presionar una tecla. Consulte <a href="#">Teclas secundarias en la página 10</a> para obtener más información.</p> <p>En la vista de sistema algebraico computacional, indica que la combinación de teclas Alpha–Shift se encuentra activa. El carácter mostrado en naranja en una de las teclas se introducirá en mayúsculas al presionar una tecla. Consulte <a href="#">Teclas secundarias en la página 10</a> para obtener más información.</p>
<b>a...z</b> [Naranja]	<p>En la vista de Inicio, indica que la combinación de teclas Alpha–Shift se encuentra activa. El carácter mostrado en naranja en una de las teclas se introducirá en minúsculas al pulsar la tecla. Consulte <a href="#">Teclas secundarias en la página 10</a> para obtener más información.</p> <p>En la vista de sistema algebraico computacional, indica que la tecla Alpha se encuentra activa. El carácter mostrado en naranja en una de las teclas se introducirá en minúsculas al pulsar la tecla. Consulte <a href="#">Teclas secundarias en la página 10</a> para obtener más información.</p>
<b>IU</b> [Amarillo]	El teclado del usuario se encuentra activo. Las siguientes pulsaciones de teclas introducirán los objetos personalizados asociados con la tecla. Puede personalizar las pulsaciones de las teclas.
<b>1U</b> [Amarillo]	El teclado del usuario se encuentra activo. La siguiente pulsación de tecla introducirá el objeto personalizado asociado con la tecla. Puede personalizar las pulsaciones de las teclas.
[Hora]	Muestra la hora actual. El formato predeterminado es 24 horas, pero puede elegir el formato a.m.– p.m. Consulte <a href="#">Configuración de Inicio en la página 19</a> para obtener más información.
	Indica la carga de la batería.
[Verde con los márgenes en gris]	


## Menú de configuración rápida









Toque el lado derecho de la barra de título (donde se muestran la hora, la batería y el modo de medida de ángulo) para abrir el menú de Configuración rápida. Las acciones que puede realizar en este menú incluyen:


- Toque uno de los iconos del ángulo para cambiar el modo de medición del ángulo (radianes o grados).
- Toque la fecha y hora para abrir un calendario mensual. Desplácese por los meses para encontrar las fechas de interés.
- Toque el icono de conexiones inalámbricas para conectarse a la Red de clase HP más cercana o para desconectarse de la Red de clase HP actual.


## Navegación

La calculadora HP Prime ofrece dos modos de navegación: táctil y teclado. En muchos casos, puede tocar un icono, campo, menú u objeto para seleccionarlo (o anular su selección). Por ejemplo, puede abrir la aplicación Función pulsando una vez sobre su icono en la Biblioteca de aplicaciones. Sin embargo, para abrir la Biblioteca de aplicaciones, tiene que presionar la tecla: .

En lugar de tocar un icono de la Biblioteca de aplicaciones, puede pulsar las teclas del cursor: , , ,  hasta que la aplicación que desea abrir quede resaltada y, a continuación, pulsar .

En la Biblioteca de aplicaciones, también puede introducir la primera o las dos primeras letras del nombre de la aplicación para resaltarla. A continuación, toque el icono de la aplicación o pulse  para abrirla.

A veces, podrá tocar la pantalla o utilizar una combinación de teclas. Por ejemplo, puede anular la selección de una opción tocando dos veces sobre ella o usando las teclas de flecha para desplazarse por el campo y tocando un botón táctil en la parte inferior de la pantalla (en este caso .

 **NOTA:** Tenga en cuenta que deberá utilizar su dedo o un lápiz capacitivo para seleccionar un elemento de forma táctil.

## Gestos táctiles

La calculadora HP Primer reconoce los siguientes gestos táctiles:

- Señalar: señale un elemento en la pantalla y luego pulse con un dedo para seleccionarlo.
- Tocar y mantener: ponga el dedo sobre la pantalla y manténgalo en esa posición durante un momento.
- Desplazar: coloque un dedo en la pantalla y luego arrástrelo hacia arriba, abajo, izquierda, derecha, o en diagonal para moverse hacia arriba, abajo, de lado a lado o en diagonal en una página o imagen.
- Deslizar un dedo: para desplazarse por la pantalla, deslice ligeramente el dedo por la pantalla en la dirección que desea moverse. Para arrastrar, únicamente en la Vista de gráfico de la aplicación Geometría, mantenga pulsado un objeto y luego arrástrelo para moverlo. Para seleccionar varias celdas en la Vista numérica de las aplicaciones Hoja de cálculo, 1Var Estadística y 2Var Estadística y en los Editores de lista y matriz, mantenga presionada una celda y arrastre el dedo para seleccionar las celdas posteriores. Esta selección se puede copiar y pegar como un valor independiente.
- Ampliar o reducir mediante el gesto de pinza con dos dedos: para reducir el zoom, coloque dos dedos separados y luego júntelos. Para aumentar el zoom, coloque dos dedos juntos y luego sepárelos. En la aplicación Hoja de cálculo, este gesto controla el ancho de las columnas o la altura de las filas.

Es posible que los gestos táctiles no sean compatibles con todas aplicaciones, editores y formularios de entrada y su función puede variar. Recuerde las siguientes instrucciones:

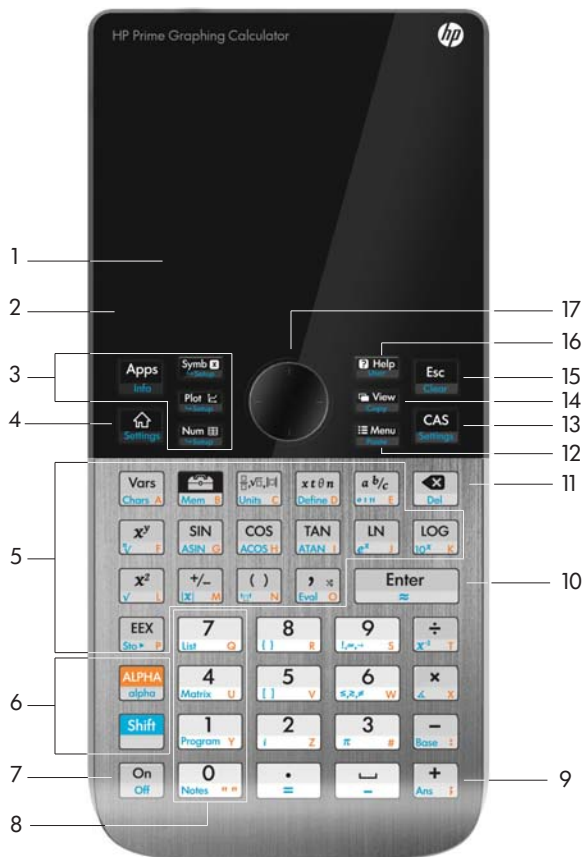
- En la Vista de gráfico, si realiza el gesto de pinza con dos dedos de forma horizontal, la ampliación o reducción del zoom se realiza solo en el eje x. Si realiza el gesto de pinza de dos dedos de forma vertical, la ampliación o reducción del zoom se realiza solo en el eje y. Si realiza el gesto de pinza de dos dedos en diagonal, el zoom se amplía o reduce como un cuadrado (es decir, a ampliación o reducción del zoom se realiza en ambos ejes). En la aplicación Geometría, solo se admite el zoom diagonal.
- En la Vista numérica, si realiza el gesto de pinza con dos dedos de forma vertical, la ampliación o reducción del zoom se realiza en la fila de la tabla actualmente seleccionada. Acercar el zoom disminuye la diferencia común en los valores de x y alejar el zoom aumenta la diferencia común en los valores de x. Si realiza el gesto con pinza de dos dedos de forma horizontal, cambia el ancho de la columna.

## Teclado

Los números de la leyenda que aparece a continuación hacen referencia a las partes del teclado que se describen en la ilustración de la página siguiente.

Número	Función
1	Pantalla táctil y LCD: 320 × 240 píxeles
2	Menú de botones táctiles contextuales
3	Teclas de aplicaciones de HP
4	Configuración de las preferencias y la vista de Inicio
5	Funciones matemáticas y científicas habituales
6	Teclas Alpha y Shift
7	Tecla de encendido, de cancelación y de apagado
8	Catálogos de listas, matrices, programas y notas
9	Tecla de última respuesta (Ans)
10	Tecla de aceptación (Intro)
11	Tecla de retroceso y eliminación
12	Tecla de menú (y pegado)

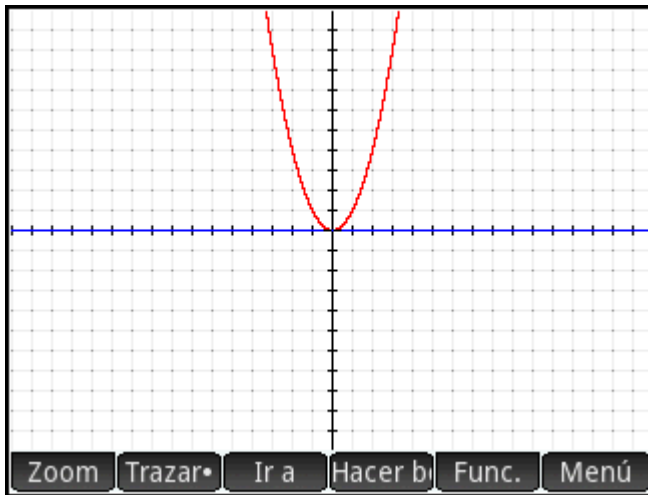
Número	Función
13	Tecla CAS (y preferencias de CAS)
14	Tecla de vista (y copiado)
15	Tecla de escape (y borrado)
16	Tecla Ayuda
17	Rueda (para mover el cursor)



## Menú contextual

Un menú contextual ocupa la línea inferior de la pantalla.





Las opciones disponibles dependen del contexto, es decir, de la vista en la que se encuentra. Tenga en cuenta que los elementos de menú se activan tocando sobre ellos.

El menú contextual incluye dos tipos de botones:

- Botones de menú: toque para mostrar un menú emergente. Las esquinas superiores de estos botones son cuadradas (como **Zoom** en la imagen anterior).
- Botones de comandos: toque para iniciar un comando. Las esquinas de estos botones son redondeadas (como **Ir a** en la imagen anterior).

## Teclas de entrada y edición

Teclas	Finalidad
	Introduce números.
	Cancela la operación actual o borra toda la línea.
	Introduce una entrada o ejecuta una operación. En los cálculos,  actúa como "=". Cuando  o  aparecen como teclas del menú,  actúa igual que si se pulsara  o .
	Para introducir números negativos. Por ejemplo, para introducir $-25$ , presione  25.  <b>NOTA:</b> No se trata de la misma operación que la que realiza la tecla de resta ().
	Muestra una paleta de plantillas con formato previo que representan expresiones aritméticas comunes.
	Introduce la variable independiente (es decir, X, T, $\theta$ , o N, dependiendo de la aplicación que se encuentre activa en ese momento).

Teclas	Finalidad
	Muestra una paleta de operadores de comparación y operadores booleanos.
	Muestra una paleta de caracteres matemáticos y griegos comunes.
	Introduce automáticamente el símbolo de grado, minuto o segundo en función del contexto.
	Borra el carácter ubicado a la izquierda del cursor. También devolverá el campo resaltado a su valor predeterminado, si lo tiene.
	Borra el carácter ubicado a la derecha del cursor.
	Borra todos los datos de la pantalla (incluido el historial). En una pantalla de configuración, por ejemplo Config. de gráfico, devuelve todos los parámetros a sus valores predeterminados.
	Permite desplazar el cursor alrededor de la pantalla. Presione  para desplazarse al final de un menú o una pantalla o  para desplazarse al principio. Estas teclas representan las direcciones de la rueda. La rueda también permite realizar movimientos en diagonal.
	Muestra todos los caracteres disponibles. Para eliminar un carácter, utilice las teclas del cursor para resaltarlo y, a continuación, toque . Para seleccionar varios caracteres, seleccione uno, toque  y continúe del mismo modo que haría antes de pulsar . Existen dos páginas de caracteres. Puede saltar a cualquier bloque Unicode tocando  y seleccionando el bloque. También puede desplazarse de una página a otra.

## Teclas secundarias

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



Tecla	Finalidad
	Presione  para acceder a las operaciones impresas de color azul en una tecla. Por ejemplo, para acceder a la configuración de la vista de Inicio, presione  .
	Presione la tecla  para acceder a los caracteres impresos de color naranja en una tecla. Por ejemplo, para escribir Z en la vista de Inicio, presione  y, a

Tecla	Finalidad
	<p>continuación, presione . Para introducir una letra en minúsculas, presione  y, a continuación, la letra. En la vista de sistema algebraico computacional,  combinado con otra letra le proporcionarán una letra en minúsculas, y   combinado con otra letra le proporcionarán una letra en mayúsculas.</p>


## Adición de texto



El texto que puede introducir directamente se muestra con caracteres naranjas sobre las teclas. Estos caracteres solo se pueden introducir combinados con las teclas y . Los caracteres se pueden introducir tanto en minúsculas como en mayúsculas, y el método es justo el contrario en la vista de sistema algebraico computacional que en la vista de Inicio.






Teclas	Efecto en la vista de Inicio	Efecto en la vista de sistema algebraico computacional
	Introduce el siguiente carácter en mayúsculas.	Introduce el siguiente carácter en minúsculas.
	Modo de bloqueo: introduce todos los caracteres en mayúsculas hasta que se restablece el modo.	Modo de bloqueo: introduce todos los caracteres en minúsculas hasta que se restablece el modo.
	Con el modo de mayúsculas bloqueado, el siguiente carácter se introducirá en minúsculas.	Con el modo de minúsculas bloqueado, el siguiente carácter se introducirá en mayúsculas.
	Introduce el siguiente carácter en minúsculas.	Introduce el siguiente carácter en mayúsculas.
	Modo de bloqueo: introduce todos los caracteres en minúsculas hasta que se restablece el modo.	Modo de bloqueo: introduce todos los caracteres en minúsculas hasta que se restablece el modo.
	Con el modo de minúsculas bloqueado, el siguiente carácter se introducirá en mayúsculas.	Con el modo de mayúsculas bloqueado, el siguiente carácter se introducirá en minúsculas.
	Con el modo de minúsculas bloqueado, todos los caracteres se introducirán en mayúsculas hasta que se restablezca el modo.	Con el modo de mayúsculas bloqueado, todos los caracteres se introducirán en minúsculas hasta que se restablezca el modo.
	Permite restablecer el modo de bloqueo de mayúsculas.	Permite restablecer el modo de bloqueo de minúsculas.
	Permite restablecer el modo de bloqueo de minúsculas.	Permite restablecer el modo de bloqueo de mayúsculas.

También puede introducir texto (y otros caracteres) mostrando la paleta de caracteres:  .


## Tecclas matemáticas

Las funciones matemáticas más comunes disponen de sus propias teclas en el teclado (o de una combinación de teclas con la tecla ).



**Ejemplo 1:** Para calcular  $\text{SIN}(10)$ , presione  10 y luego presione . La respuesta que se muestra es  $-0.544\dots$  (si la configuración de medida del ángulo es radianes).

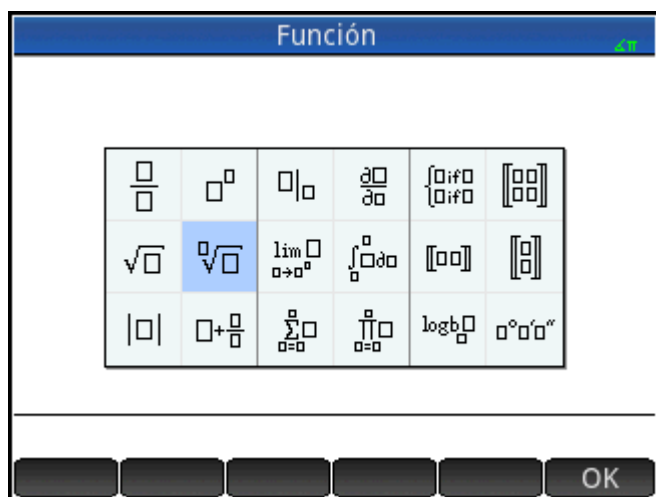
**Ejemplo 2:** Para calcular la raíz cuadrada de 256, presione   256 y . La respuesta que se muestra es 16. Tenga en cuenta que la tecla  inicia el operador representado en azul con la siguiente pulsación de teclas (en este caso  $\sqrt{\quad}$  en la tecla ).

Las funciones matemáticas no presentes en el teclado se encuentran en los menús **Matem.**, **Sistema algebraico computacional** y **Catlg.**


 **NOTA:** Tenga en cuenta que el orden en que introduzca los operandos y operadores está determinado por el modo de entrada. De forma predeterminada, el modo de entrada es *libros de texto*, lo que significa que usted introducirá los operandos y operadores como haría si escribiera la expresión en papel. Si su modo de entrada preferido es Notación polaca inversa, el orden de entrada es diferente.


## Plantillas matemáticas


La tecla de plantillas matemáticas () permite introducir el marco de cálculos comunes (y para vectores, matrices y números hexadecimales). Muestra una paleta de contornos predefinidos a los que puede añadir constantes, variables, etc. Toque la plantilla que desee (o utilice las teclas de flecha para resaltarla y pulse ). A continuación, introduzca los componentes necesarios para completar el cálculo.



**Ejemplo:** Suponga que desea calcular la raíz cúbica de 945:


1. En la vista de Inicio, pulse .

2. Seleccione .

El esqueleto o marco del cálculo se muestra en la línea de entrada: .

3. Deberá rellenar todos los cuadros de la plantilla. Todas las casillas desmarcadas son opcionales.

3  945



4. Presione  para mostrar el resultado: 9.813...

La paleta de plantillas permite ahorrar mucho tiempo, especialmente al realizar cálculos.

Puede mostrar la paleta en cualquier fase de la definición de una expresión. En otras palabras, no necesita empezar de cero con una plantilla. En su lugar, puede incluir una o más plantillas en cualquier etapa de la definición de una expresión.

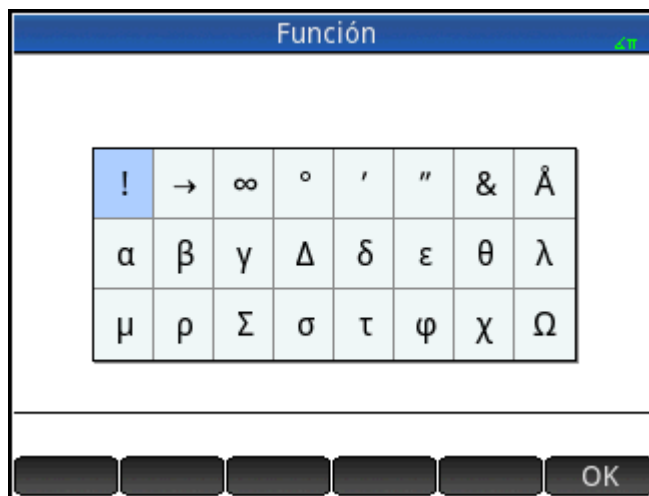
## Métodos abreviados matemáticos



Además de las plantillas matemáticas, hay otras pantallas similares que le proporcionan paletas de

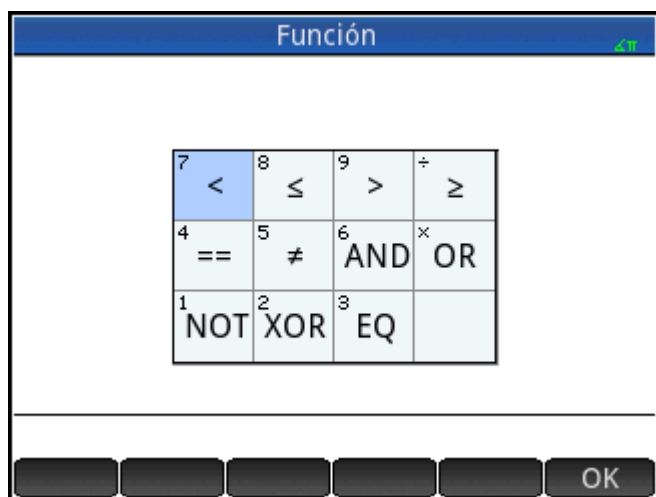
caracteres especiales. Por ejemplo, al presionar   se mostrará la paleta de símbolos

especiales que aparece en la figura siguiente. Seleccione un carácter tocándolo (o desplazándose hasta él y

pulsando ).



Una paleta similar (la paleta de relaciones) se mostrará si pulsa  . La paleta muestra operadores útiles en matemáticas y programación. De nuevo, toque el carácter que desee.



Otras teclas de métodos abreviados matemáticos incluyen  $\times t \theta n$ . Si pulsa esta tecla se introducirán X, T,  $\theta$  o N en función de la aplicación que esté utilizando (esto se explica detenidamente en los capítulos correspondientes a las aplicaciones).

De mismo modo, si pulsa **Shift**  $a b/c$  se introduce el símbolo de grados, minutos o un segundo carácter. Introduce  $^{\circ}$  si el símbolo de grados no forma parte de la expresión;  $'$  si la entrada anterior es un valor en grados; y  $''$  si la entrada anterior era un valor en minutos.

Por tanto, al introducir: 36 **Shift**  $a b/c$  40 **Shift**  $a b/c$  20 **Shift**  $a b/c$ , se devolverá  $36^{\circ}40'20''$ . Consulte [Números hexadecimales en la página 15](#) para obtener más información.

## Fracciones

La tecla de fracciones ( $a b/c$ ) se desplaza por tres variedades de representaciones fraccionarias. Si la respuesta actual es la fracción decimal 5,25, al pulsar  $a b/c$  la respuesta se convertirá en la fracción común  $21/4$ . Si vuelve a pulsar  $a b/c$  la respuesta se convertirá en un número combinado ( $5 + 1/4$ ). Si se pulsa de nuevo, la pantalla vuelve a la fracción decimal (5,25).



La calculadora HP Prime aproximará las representaciones de fracciones y números combinados cuando no puedan encontrarse los valores exactos. Por ejemplo, introduzca  $\sqrt{5}$  para ver la aproximación decimal:

2.236... Presione  $\frac{a}{b/c}$  una vez para ver  $\frac{219602}{98209}$  y vuelva a pulsar para ver  $2 + \frac{23184}{98209}$ . Al presionar  $\frac{a}{b/c}$  una tercera vez, volverá a la representación decimal original.

## Números hexadecimales

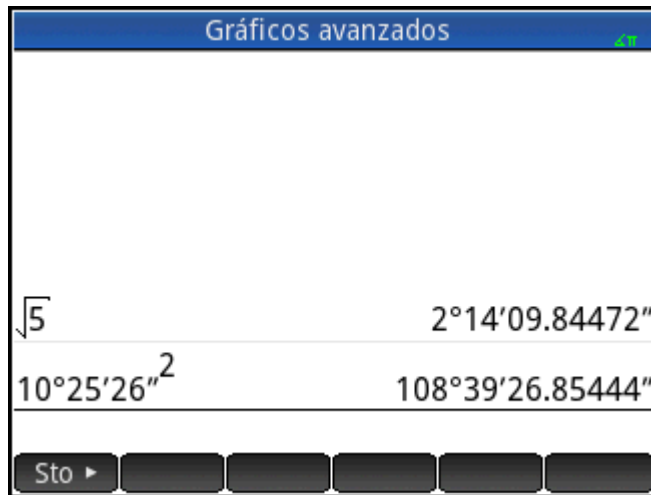
Cualquier resultado decimal se puede mostrar en formato hexadecimal; es decir, en unidades subdivididas en grupos de 60. Esto incluye grados, minutos, segundos así como también horas, minutos y segundos. Por

ejemplo, introduzca  $\frac{11}{8}$  para ver el resultado decimal: 1.375. Presione ahora  $\text{Shift}$   $\frac{a}{b/c}$  para ver

1°22'30. Presione  $\text{Shift}$   $\frac{a}{b/c}$  de nuevo para volver a la representación decimal.

Cuando no sea posible ofrecer un resultado exacto, la calculadora HP Prime ofrecerá la mejor aproximación.

Introduzca  $\sqrt{5}$  para ver la aproximación decimal: 2.236... Presione  $\text{Shift}$   $\frac{a}{b/c}$  para ver 2°14'9.84472.



**NOTA:** Tenga en cuenta que las entradas de minutos y grados deben ser números enteros, y que las entradas de minutos y segundos deben ser números positivos. No se permite el uso de decimales, excepto en el caso de los segundos.

Asimismo, tenga en cuenta que la calculadora HP Prime trata los valores en formato hexadecimal como entidades individuales. Por tanto, cualquier operación realizada en un valor hexadecimal se realizará sobre el valor completo. Por ejemplo, si introduce  $10^{\circ}25'26''^2$ , todo el valor será cuadrado, no solo el segundo componente. En este caso, el resultado será de  $108^{\circ}39'26.8544''$ .

## Tecla EEX (potencias de 10)

Los números como  $5 \times 10^4$  y  $3,21 \times 10^{-7}$  se expresan en *notación científica*, es decir, en potencias de diez. Es más sencillo que trabajar con números como 50 000 o 0.000 000321. Para introducir números como estos,

utilice la funcionalidad  $\text{EEX}$   $\frac{Sto}{P}$ . Es más sencillo que utilizar  $\times$  10  $\frac{x^y}{F}$ .

**Ejemplo:** Supongamos que desea calcular

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

1. Abra la ventana **Configuración de Inicio**.

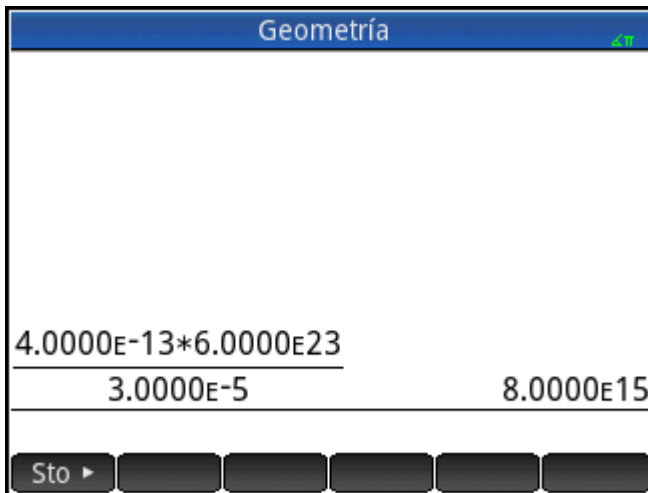


2. Seleccione Científico en el menú **Formato de núm.**

3. Vuelva a Inicio con .

4. Introduzca  $4 \times 10^{-13} \times 6 \times 10^{23} \div 3 \times 10^{-5}$  .

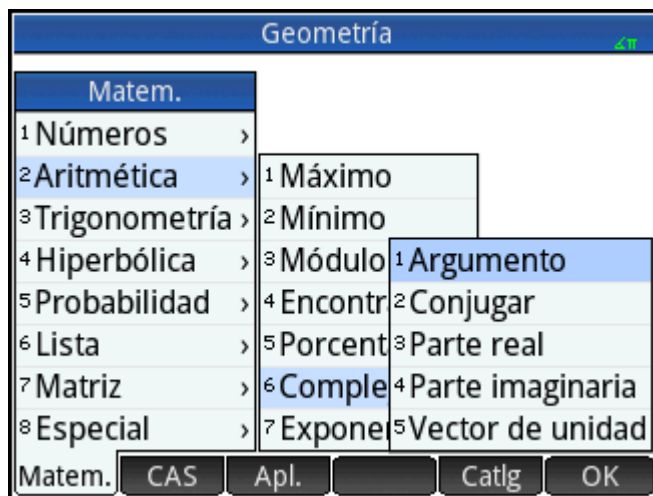
5. Presione .



El resultado es  $8.0000E15$ . Lo que es equivalente a  $8 \times 10^{15}$ .

## Menús

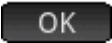

Los menús ofrecen una serie de elementos. Al igual que en el siguiente ejemplo, algunos menús cuentan con submenús y otros menús dentro de estos.












## Selección de elementos en un menú

Hay dos métodos para seleccionar un elemento de un menú:



- tocarlo directamente y
- utilizar las teclas de flecha para resaltar el elemento que desea y, a continuación, tocar  o pulsar .

 **NOTA:** Tenga en cuenta que el menú de botones y la parte inferior de la pantalla solo se pueden activar mediante pulsación táctil.


## Métodos abreviados

- Presione  cuando se encuentre en la parte superior del menú para mostrar de inmediato el último elemento del menú.
- Presione  cuando se encuentre en la parte inferior del menú para mostrar de inmediato el primer elemento del menú.
- Presione   para dirigirse al final del menú.
- Presione   para dirigirse al principio del menú.
- Introduzca los primeros caracteres del nombre del elemento para dirigirse a él directamente.
- Introduzca el número del elemento mostrado en el menú para dirigirse a él directamente.

## Cierre de un menú

Un menú se cerrará de forma automática cuando seleccione un elemento. Si desea cerrar un menú sin seleccionar ningún elemento, presione  o .

## Menús del cuadro de herramientas

Los menús del cuadro de herramientas (  ) representan una recopilación de menús con funciones y comandos útiles en matemáticas y programación. Los menús Matem., Sistema algebraico computacional y Catlg disponen de más de 400 funciones y comandos.

## Formularios de entrada

Un formulario de entrada es una pantalla con uno o más campos en los que pueden introducir datos o seleccionar una opción. Se trata de otro nombre para un cuadro de diálogo.

- Si un campo permite introducir datos, selecciónelo, añada los datos y toque **OK** (no es necesario tocar **Editar** en primer lugar).
- Si un campo permite elegir un elemento de un menú, puede tocar el campo o la etiqueta de dicho menú, volver a tocarlo para mostrar las opciones y seleccionar el elemento que desee (también puede elegir un elemento de una lista abierta si pulsa las teclas del cursor y, a continuación, pulsa **Enter** cuando la opción que desea aparezca resaltada).
- Si se trata de un campo de activación/desactivación (que puede estar seleccionado o no), tóquelo una vez para seleccionarlo y vuelva a tocarlo para seleccionar la opción alternativa (también puede seleccionar el campo y tocar **✓**).

La siguiente ilustración muestra un formulario de entrada con los tres tipos de campo.

**Nombre de la calc.** es un campo de introducción de datos sin formato, **Tam. fuente** proporciona un menú de opciones y **Vis. libro texto** es un campo de activación/desactivación.

## Restablecimiento de los campos del formulario de entrada

Para restablecer el valor predeterminado de un campo, selecciónelo y presione **Del**. Para restaurar los valores predeterminados de todos los campos, presione **Shift** **Esc** **Clear**.

## Configuración del sistema



La configuración del sistema son valores que determinan la apariencia de las ventanas, el formato de los números, la escala de los gráficos, las unidades utilizadas de forma predeterminada en los cálculos y mucho más.

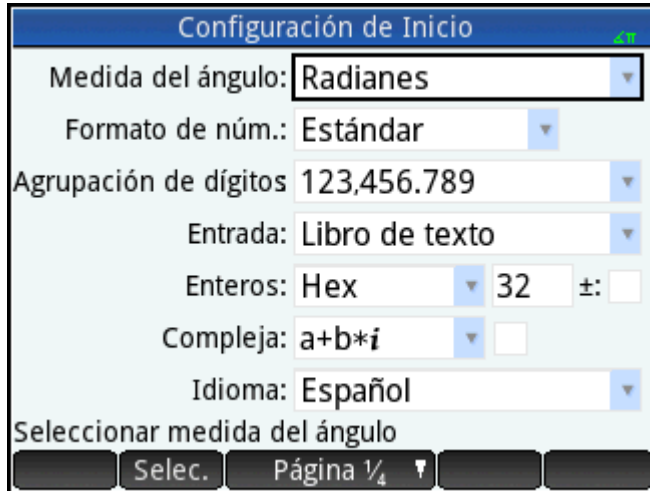
Hay dos configuraciones del sistema: configuración de Inicio y configuración del sistema algebraico. La configuración de Inicio controla la vista de Inicio y las aplicaciones. La configuración del sistema algebraico computacional controla el modo en que se realizan los cálculos en este. La configuración del sistema algebraico computacional se explica detalladamente en el capítulo 3.

Aunque la configuración de Inicio controla las aplicaciones, puede anular ajustes determinados al entrar en la aplicación. Por ejemplo, puede establecer la medida de ángulos en radianes en la configuración de Inicio, pero

elegir grados cuando se encuentre en la aplicación Polar. Por tanto, los grados se mantienen como medida de ángulo hasta que abra otra aplicación con una medida de ángulo distinta.

## Configuración de Inicio

Utilice el formulario de entrada de Configuración de Inicio para especificar la configuración de la vista de Inicio (y la configuración predeterminada de las aplicaciones). Presione   para abrir el formulario de entrada de la Configuración de Inicio. Hay cuatro páginas de ajustes.



### Página 1

Configuración	Opciones
Medida del ángulo	<p><b>Grados:</b> 360 grados en un círculo.</p> <p><b>Radianes:</b> <math>2\pi</math> radianes en un círculo.</p> <p>El modo angular definido se utiliza en la vista de Inicio y en la aplicación actual. De este modo, se garantiza que los cálculos trigonométricos realizados en la aplicación actual y en la vista de Inicio den los mismos resultados.</p>
Formato de núm.	<p>El formato de número definido se utiliza en todos los cálculos de la vista de Inicio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Estándar:</b> visualización de gran precisión.</li> <li>• <b>Fijo:</b> muestra los resultados redondeados a un número de posiciones decimales. Si elige esta opción, se mostrará un nuevo campo para que introduzca las posiciones decimales. Por ejemplo, 123.456789 se convierte en 123.46 en el formato <b>Fijo 2</b>.</li> <li>• <b>Científico:</b> muestra los resultados con un exponente de un dígito a la izquierda del punto decimal y el número especificado de posiciones decimales. Por ejemplo, 123.456789 se convierte en <math>1.23\text{E}2</math> en el formato <b>Científico 2</b>.</li> <li>• <b>Ingeniería:</b> muestra los resultados con un exponente que es un múltiplo de 3 y el número especificado de dígitos significativos después del primero. Por ejemplo: 123.456789 se convierte en <math>1.23\text{E}9</math> en el formato <b>Ingeniería 2</b>.</li> </ul>
Entrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Libros de texto:</b> una expresión se introduce del mismo modo que si escribiera en un papel (con algunos argumentos por encima o por debajo de otros). En otras palabras, su entrada puede ser bidimensional.</li> <li>• <b>Algebraico:</b> una expresión se introduce en una sola línea de texto. La entrada siempre es unidimensional.</li> </ul>

Configuración	Opciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>RPN:</b> notación polaca inversa. Los argumentos de la expresión se introducen primero, seguidos por el operador. La entrada de un operador evalúa automáticamente lo que ya se ha introducido.</li> </ul>
Enteros	Establece la base predeterminada para la aritmética con enteros: binaria, octal, decimal o hexadecimal. También puede establecer el número de bits por entero y si los enteros deben firmarse.
Compleja	<p>Elija uno de los dos formatos para mostrar números complejos: <b>(a,b)</b> o <b>a+bi</b>.</p> <p>A la derecha de este campo encontrará una casilla de verificación sin nombre. Selecciónela si desea permitir resultados de números complejos.</p>
Idioma	Elija el idioma que desea para los menús, los formularios de entrada y la ayuda en línea.
Marca decimal	Seleccione <b>Punto</b> o <b>Comas</b> . Muestra un número como 12456.98 (modo de puntos) o como 12456,98 (modo de comas). El modo de puntos utiliza comas para separar los elementos en listas y matrices, así como argumentos de función. El modo de comas utiliza punto y coma en estos contextos.

## Página 2

Configuración	Opciones
Tam. fuente	Elija el tamaño de fuente pequeña, mediana o grande para la pantalla general.
Nomb. de la calc.	Introduzca un nombre para la calculadora.
Vis. libro texto	<p>Si se selecciona, las expresiones y los resultados se muestran en formato de libro de texto (es decir, como los vería en un libro de texto). Si no se selecciona, las expresiones y los resultados se muestran en formato algebraico (es decir, en formato unidimensional). Por ejemplo, <math>\begin{bmatrix} 4 &amp; 5 \\ 6 &amp; 2 \end{bmatrix}</math> se muestra como <math>[[4, 5], [6, 2]]</math> en formato algebraico.</p>
Pantalla del menú	Esta configuración determina si los comandos de los menús <b>Matem.</b> y <b>Sistema algebraico computacional</b> se presentan de forma descriptiva o según las abreviaturas matemáticas comunes. De forma predeterminada, se proporcionan los nombres descriptivos de las funciones. Si prefiere que las funciones se presenten según sus abreviaturas matemáticas, anule la selección de esta opción.
Hora	Defina la hora y elija un formato: formato de 24 horas o a.m. - p.m. La casilla de verificación situada en el extremo derecho permite elegir si desea mostrar u ocultar la hora en la barra de título de las pantallas.
Fecha	Defina la fecha y elija un formato: <b>AAAA/MM/DD</b> , <b>DD/MM/AAAA</b> , o <b>MM/DD/AAAA</b> .
Tema del color	<p><b>Luz:</b> texto en negro sobre un fondo claro.</p> <p><b>Oscuro:</b> texto en blanco sobre un fondo oscuro.</p> <p>En el extremo derecho encontrará una opción que permitirá elegir un color para el sombreado (como el color del resaltado).</p>

## Página 3

La página 3 del formulario de entrada de **Configuración de Inicio** está dedicada a la configuración del modo Examen. Este modo permite que ciertas funciones de la calculadora se puedan desactivar durante un periodo de tiempo determinado. Esa desactivación está controlada por contraseña. Este recurso será de interés sobre

todo para aquellos supervisores de exámenes que necesitan asegurarse de que los estudiantes utilizan adecuadamente la calculadora durante un examen.



## Página 4

Si su calculadora HP Prime admite conectividad inalámbrica, verá una cuarta página de Configuración de Inicio. La página 4 del formulario de entrada de **Configuración de Inicio** está dedicada a la configuración de la calculadora HP Prime para trabajar con el kit inalámbrico de HP Prime y configurar una Red de clase inalámbrica HP. Visite <http://www.hp.com/support> para obtener más información.

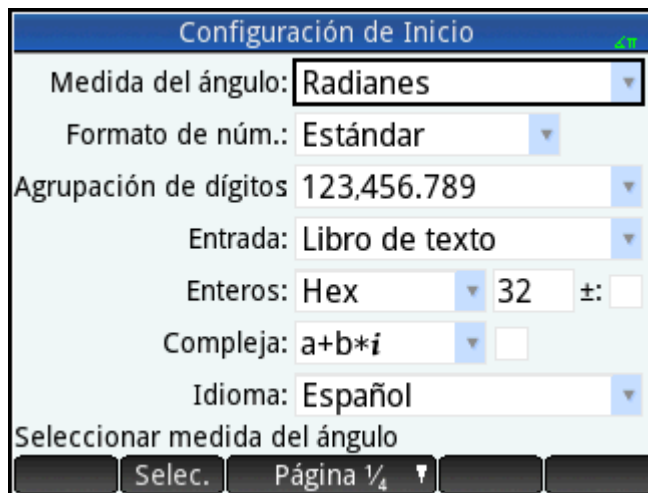
Opción	Configuración
Nombre de la red	<ul style="list-style-type: none"><li>No hay redes disponibles</li><li>Red 1</li><li>Red 2 (etc.)</li></ul>
Estado	<ul style="list-style-type: none"><li>No se ha encontrado ningún adaptador</li><li>Desconectado</li><li>Conectado</li></ul>
Versión de RF	<ul style="list-style-type: none"><li>No se ha encontrado ningún adaptador</li><li>Versión de firmware del adaptador</li></ul>

## Especificación de una Configuración de Inicio

El siguiente ejemplo muestra cómo cambiar el formato de número de la configuración predeterminada (Estándar) a Científico con dos posiciones decimales.

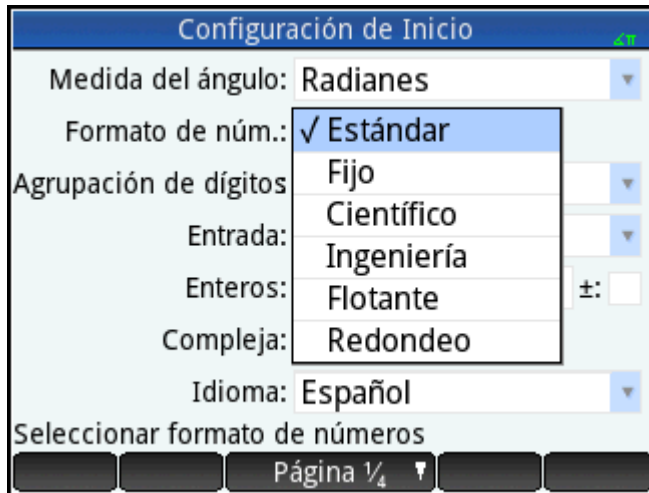
1. Presione   para abrir el formulario de entrada de la Configuración de Inicio.


El campo de **Medida del ángulo** aparece resaltado.

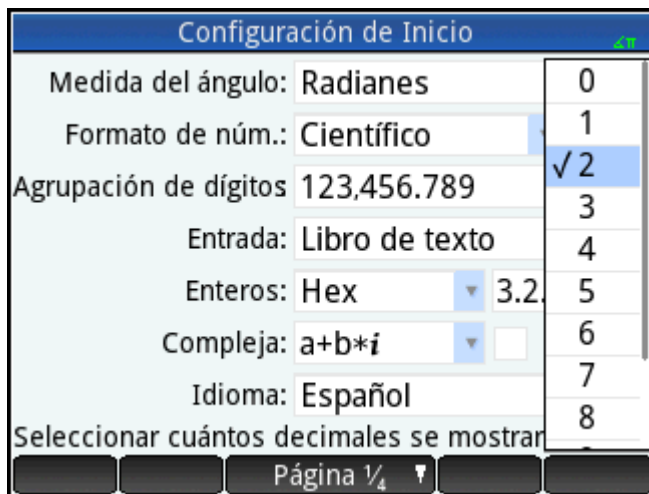



2. Toque el campo o la etiqueta del campo **Formato de núm.** Esto seleccionará el campo (también puede presionar  para seleccionarlo).

- Vuelva a tocar **Formato de núm.**. Aparece un menú con las opciones de formato de números.



- Toque **Científico**. La opción se selecciona y el menú se cierra (también puede elegir un elemento si presiona las teclas de cursor y  al seleccionar la opción que desea).
  - Observe que el número aparece a la derecha del campo **Formato de núm.**. Este indica el número de posiciones decimales definidas actualmente. Para cambiar el número a **2**, toque sobre este dos veces y, a continuación, toque **2** en el menú que aparece.




- Presione  para volver a la vista de Inicio.

## Cálculos matemáticos

Las operaciones matemáticas que se utilizan con más frecuencia están disponibles desde el teclado (consulte [Teclas matemáticas en la página 12](#)). Puede acceder al descanso de las funciones matemáticas a través de diferentes menús (consulte [Menús en la página 16](#)).

Tenga en cuenta que la HP Prime muestra todos los números inferiores a  $1 \times 10^{-499}$  como cero. El número más grande que se muestra es  $9.999999999999 \times 10^{499}$ . Si hubiera un resultado mayor, se mostrará como este número.

## Dónde empezar

El punto de partida de la calculadora es la vista de Inicio (  ). Aquí puede realizar todos sus cálculos no simbólicos. También puede realizar sus cálculos en la vista de CAS que, como su nombre indica, utiliza el sistema algebraico computacional. De hecho, puede utilizar las funciones del menú **Sistema algebraico computacional** uno (de los menús del cuadro de herramientas) en una expresión que introduzca en la vista de Inicio, y utilizar funciones del menú **Matem** (otro de los menús del cuadro de herramientas) en una expresión que esté utilizando en la vista de Sistema algebraico computacional.

## Elección del tipo de entrada

La primera elección que debe realizar es el estilo de la entrada. Hay tres tipos disponibles:

- Libro de texto

$$\frac{\text{LN}(5)}{\pi}$$

Una expresión se introduce del mismo modo que si escribiera en un papel (con algunos argumentos por encima o por debajo de otros). En otras palabras, su entrada podría ser bidimensional como en el ejemplo anterior.


- Algebraico





$$\text{LN}(5)/\pi$$


Una expresión se introduce en una sola línea. La entrada siempre es unidimensional.

- RPN (Notación polaca inversa). No disponible en la vista de Sistema algebraico computacional.

Los argumentos de la expresión se introducen primero, seguidos por el operador. La entrada de un operador evalúa automáticamente lo que ya se ha introducido. Por lo tanto, deberá introducir una expresión de dos operadores (como en el ejemplo anterior) en dos pasos, uno para cada operador:

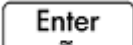
Paso 1: 5  : se calcula el logaritmo natural de 5 y se muestra en el historial.

Paso 2:     :  $\pi$  se introduce como un divisor y se aplica al resultado anterior.





 **NOTA:** Tenga en cuenta que en la página 2 de la pantalla **Configuración de Inicio** puede especificar si desea mostrar sus cálculos en formato de **libros de texto** o no. Esto afectará a la apariencia de sus cálculos en la sección del historial de las vistas de Inicio y el sistema algebraico computacional. Se trata de un ajuste distinto al ajuste **Entrada** mencionado anteriormente.

## Introducción de expresiones

En los ejemplos siguientes se asume que el modo de entrada es **Libro de texto**.













- Una expresión puede contener números, funciones y variables.
- Para introducir una función, pulse la tecla correspondiente o abra un menú de cuadro de herramientas y seleccione la función. También puede introducir una función si escribe su nombre con las teclas alfabéticas.
- Cuando haya terminado de introducir la expresión, pulse  para evaluarlo.

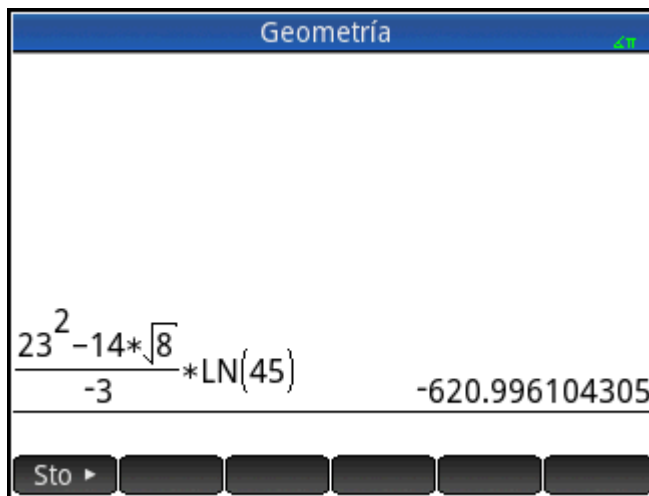
Si comete un error al introducir una expresión, puede:

- Eliminar el carácter a la izquierda del cursor pulsando .
- Eliminar el carácter a la derecha del cursor pulsando .
- Borrar toda la línea de entrada pulsando  o .

## Ejemplo

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

▲ Introduzca  23   14   8     3   
 45 .



En este ejemplo se muestra el número de puntos importantes que debe tener en cuenta:

- La importancia de los delimitadores (como los paréntesis)
- El método de introducción de números negativos
- El uso de multiplicaciones implícitas frente a las explícitas.

## Paréntesis

Como se indica en el ejemplo anterior, los paréntesis se añaden de forma automática para incluir los argumentos de las funciones, como en  $\text{LN}()$ . No obstante, deberá añadirlos manualmente (o pulsando



$\text{LN}()$ ) para incluir un grupo de objetos con los que desea operar como una unidad única. Los paréntesis constituyen una forma de evitar la ambigüedad aritmética. En el ejemplo anterior, deseábamos dividir todo el numerador por  $-3$  y, por tanto, todo el numerador se incluyó entre paréntesis. Sin ellos, solo  $14\sqrt{8}$  se habría dividido por  $-3$ .

En los siguientes ejemplos se ilustra el uso de los paréntesis y el de las teclas del cursor para desplazarse fuera de un grupo de objetos incluidos entre paréntesis.



Si se introduce...	Calcula...
	$\sin(45 + \pi)$
	$\sin(45) + \pi$
	$\sqrt{85} \times 9$
	$\sqrt{85 \times 9}$

### Precedencia algebraica

La calculadora HP Prime realiza cálculos en función del siguiente orden de precedencia. Las funciones con la misma precedencia se evalúan de izquierda a derecha.

1. Expresiones entre paréntesis. Los paréntesis anidados se evalúan de dentro hacia fuera.
2.  $!$ ,  $\sqrt{\quad}$ , recíproca, cuadrado
3. Raíz  $n^{\text{ésima}}$
4. Potencia,  $10^n$
5. Negación, multiplicación, división y módulo
6. Suma y resta
7. Operadores relacionales ( $<$ ,  $>$ ,  $\leq$ ,  $\geq$ ,  $==$ ,  $\neq$ ,  $=$ )
8. AND y NOT
9. OR y XOR
10. Argumento izquierdo de  $|$  (where)
11. Asignación a una variable ( $:=$ )

### Números negativos

La mejor opción es pulsar para iniciar un número negativo o introducir un signo negativo. En determinadas situaciones, si pulsa en su lugar se interpretará como una operación para restar el siguiente número que introduzca al último resultado (esto aparece explicado en [Reutilización del último resultado en la página 26](#)).

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

### Multiplicación implícita y explícita

La multiplicación implícita tiene lugar cuando aparecen dos operandos sin un operador en medio. Si introduce AB, por ejemplo, el resultado es  $A \cdot B$ . Puede introducir 14 8 sin operador de multiplicación después de 14. Para una mayor claridad, la calculadora añade el operador a la expresión en el historial,

aunque no es estrictamente necesario al introducir la expresión. También puede introducir el operador si lo desea. El resultado será el mismo.

## Resultados de gran tamaño

Si un resultado es demasiado largo o grande para visualizarse en su totalidad (por ejemplo, una matriz con muchas filas), resáltelo y, a continuación, presione **Mostr.** El resultado se mostrará en pantalla completa.

Ahora puede pulsar  y  (así como  y ) para poder ver las partes ocultas del resultado.

Toque **OK** para volver a la vista anterior.


## Reutilización de expresiones y resultados anteriores

Poder recuperar y reutilizar una expresión permite repetir rápidamente un cálculo realizando pocos cambios sobre sus parámetros. También puede recuperar y reutilizar cualquier resultado que se encuentre en el historial. Puede recuperar y reutilizar cualquier expresión que se encuentre en el historial.

Para recuperar una expresión y colocarla en la línea de entrada para su edición, realice lo siguiente:


- Toque dos veces sobre ella.
- Use las teclas de cursor para resaltar la expresión y, a continuación, tóquela o toque **Copiar**.

Para recuperar un resultado y colocarlo en la línea de entrada, utilice las teclas de cursor para resaltarlo y, a continuación, toque **Copiar**.


Si no se muestra la expresión o el resultado que desea, presione  repetidamente para desplazarse por las entradas y mostrarlas entradas ocultas. También puede deslizarse por la pantalla para desplazarse rápidamente por el historial.



**SUGERENCIA:** Si presiona **Shift**  se le dirigirá a la primera entrada del historial y si presiona

**Shift**  se le dirigirá a la entrada más reciente.


## Uso del portapapeles

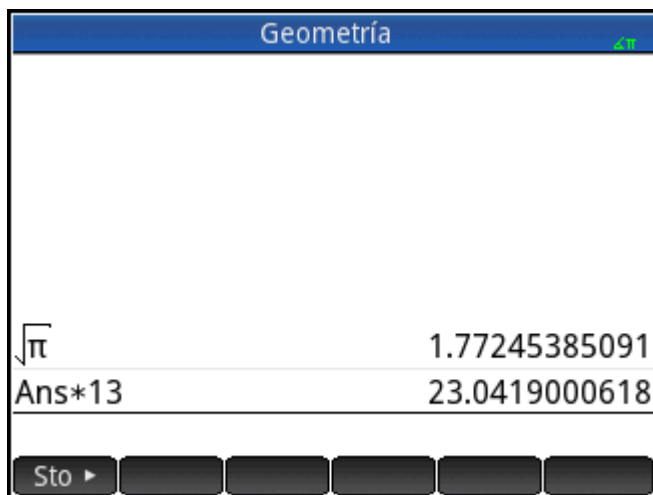
Las últimas cuatro expresiones siempre se copian en el portapapeles y se pueden recuperar fácilmente presionando **Shift**  **Paste**. Esto abre el portapapeles, desde donde puede elegir rápidamente lo que desea.



**NOTA:** Tenga en cuenta que desde el portapapeles podrá recuperar expresiones, pero no resultados. Tenga en cuenta que las últimas cuatro expresiones permanecen en el portapapeles incluso si se ha borrado el historial.

## Reutilización del último resultado

Presione **Shift**  para recuperar su última respuesta y utilizarla en otro cálculo. Ans aparece en la línea de entrada. Es una taquigrafía de su última respuesta y puede formar parte de una nueva expresión. Ahora podría introducir otros componentes de un cálculo (operadores, números, variables, etc.) y crear un nuevo cálculo.

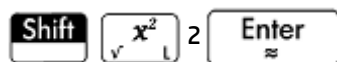


**SUGERENCIA:** No necesita seleccionar en primer lugar *Ans* antes de que forme parte de un nuevo cálculo. Si pulsa una tecla de operador binario para iniciar un nuevo cálculo, *Ans* se añade automáticamente a la línea de entrada como el primer componente del nuevo cálculo. Por ejemplo, para multiplicar la última respuesta por 13, podría introducir **Shift** **+** **×** 13 **Enter**. Pero las dos primeras pulsaciones no son necesarias. Todo lo que necesita introducir es **×** 13 **Enter**.

La variable *Ans* se almacena siempre con total precisión, mientras que la precisión de los resultados del historial solo estará determinada por la configuración de Formato de núm. (consulte la [Página 1 en la página 19](#)). En otras palabras, al recuperar el número asignado a *Ans*, obtendrá un resultado totalmente preciso; pero al recuperar un número desde el historial, obtendrá exactamente el valor que se mostraba en pantalla.

Puede repetir el cálculo anterior con solo pulsar **Enter**. Esto resultará útil si el cálculo anterior implicaba *Ans*. Por ejemplo, imagine que desea calcular la raíz *n*-ésima de 2 cuando *n* es 2, 4, 8, 16, 32, etc.


1. Calcule la raíz cuadrada de 2.

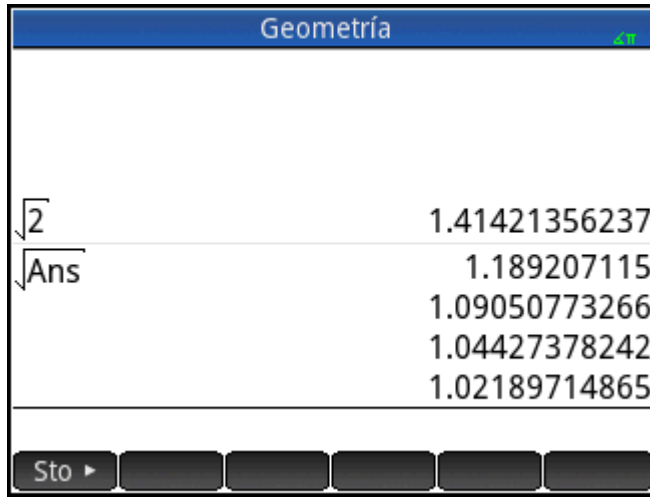


2. Ahora introduzca  $\sqrt{\text{Ans}}$ .







Esto calcula la raíz cuarta de 2.

3. Pulse  repetidamente. Cada vez que lo pulse, el valor de la raíz será el doble que el de la raíz anterior. La última respuesta mostrada en la ilustración de la derecha es  $\sqrt[32]{2}$ .



### Reutilización de expresiones o resultados del sistema algebraico computacional

Al trabajar desde la vista de Inicio, puede recuperar una expresión o resultado desde el sistema algebraico computacional si toca  y selecciona **Obtener desde CAS**. Se abrirá el sistema algebraico computacional. Presione  o  hasta resaltar el elemento que desea recuperar y presione . El elemento resaltado se copia en el punto del cursor en la vista de Inicio.

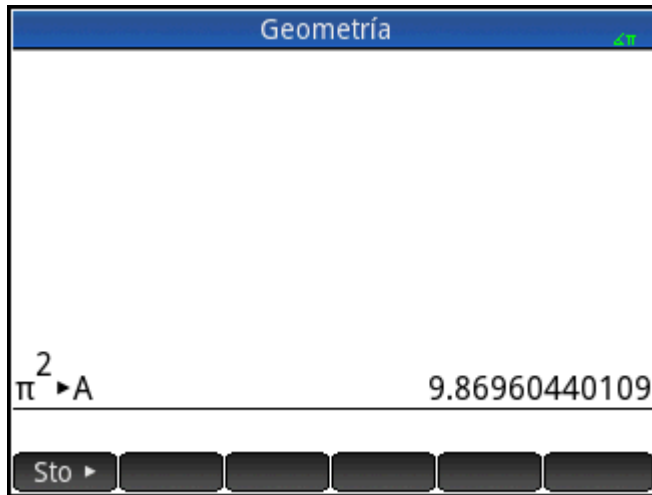
### Almacenamiento de un valor en una variable

Puede almacenar un valor en una variable (es decir, asignar un valor a una variable). Si después desea utilizar ese valor en un cálculo, puede hacer referencia a él por el nombre de variable. Puede crear sus propias variables o aprovechar las variables integradas en la vista de Inicio (denominadas de la A a la Z y  $\theta$ ) y en el sistema algebraico computacional (denominadas de la a a la z, y algunas más). Las variables del sistema algebraico computacional se pueden utilizar en cálculos en la vista de Inicio, y las variables de Inicio pueden usarse en cálculos en el sistema algebraico computacional. También hay variables de aplicaciones integradas y variables de geometría. Estas se pueden utilizar en los cálculos.

**Ejemplo:** Para asignar  $\pi^2$  a la variable A:



El valor almacenado aparecerá tal y como se muestra a la derecha. Si entonces quisiera multiplicar su valor almacenado por 5, podría introducir:    5 .



También puede crear sus propias variables en la vista de Inicio. Por ejemplo, imagine que desea crear una variable llamada  $A$  y asignar  $\pi^2$  a esta. Debería introducir:



Aparecerá un mensaje preguntándole si desea crear una variable llamada  $ME$ . Toque **OK** o pulse



para confirmar su intención. Ahora puede utilizar esa variable en los cálculos subsiguientes:

$ME * 3$  dará como resultado 29.6088132033 por ejemplo.

También puede crear variables de la misma manera en la vista del sistema algebraico computacional. No obstante, las variables del sistema algebraico computacional deben introducirse en minúsculas. Por otro lado, las variables que cree usted mismo podrán introducirse en minúsculas o mayúsculas.

Además de las variables de Inicio y del sistema algebraico computacional, y de las variables que cree usted mismo, cada aplicación dispone de variables a las que puede acceder y utilizar en sus cálculos.

## Números complejos

Puede realizar operaciones aritméticas utilizando números complejos. Los números complejos se pueden introducir en los formatos siguientes en modo de libro de texto, donde  $x$  es la parte real,  $y$  es la parte imaginaria e  $i$  es la constante imaginaria,  $\sqrt{-1}$ .

- $(x, y)$
- $x + yi$  (excepto en modo RPN)
- $x - yi$  (excepto en modo RPN)
- $x + iy$  (excepto en modo RPN)
- $x - iy$  (excepto en el modo RPN)

En modo RPN, los números complejos se deben introducir entre comillas simples y requieren multiplicación explícita. Por ejemplo, '3 - 2 \* i'.

Para introducir  $i$ :

▲ Presione **ALPHA** **Shift** **TAN** .

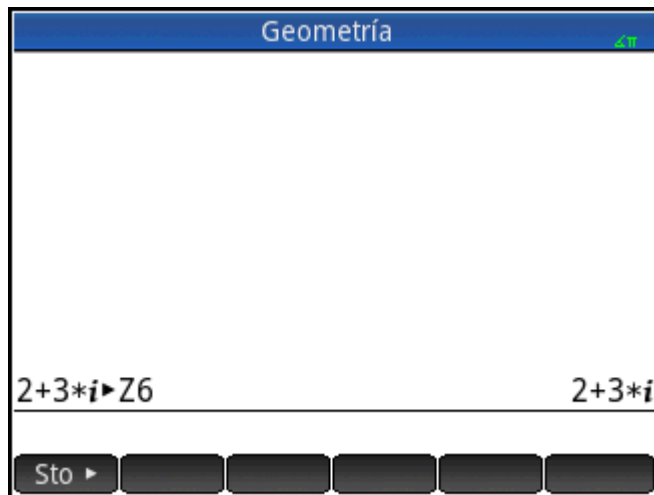
o bien

Presione **Shift** **i** **2** **Z** .

Hay 10 variables integradas disponibles para almacenar números complejos. Estas están etiquetadas de Z0 a Z9. También puede asignar un número complejo a una variable creada por usted.

Para almacenar un número complejo en una variable introduzca el número complejo, pulse **Sto** , introduzca la variable a la que desea asignar el número complejo y, a continuación, pulse **Enter** . Por ejemplo, para almacenar el número  $2 + 3i$  en la variable Z6:

**( )** **2** **Evil** **3** **Sto** **ALPHA** **i** **2** **Z** **6** **Enter**



## Copiar y pegar

**Shift** **View Copy** copia el elemento seleccionado al portapapeles de HP Prime. **Shift** **Menu Paste** abre el portapapeles y le permite seleccionar un elemento del portapapeles y pegarlo en la ubicación actual del cursor.

En el Editor de lista, puede seleccionar parte de una lista, una lista entera o una matriz rectangular de elementos de varias listas. Esta selección luego se puede copiar y pegar en el Editor de matriz o en la Vista numérica de las aplicaciones Hoja de cálculo, 1Var Estadística y 2Var Estadística. Del mismo modo, en el Editor de matriz, puede seleccionar una o más filas, una o más columnas, una submatriz, o toda la matriz. Esta selección luego se puede copiar y pegar en el Editor de lista o en la Vista numérica de las tres aplicaciones enumeradas anteriormente.

Por ejemplo, en la siguiente figura, se seleccionó una matriz de 2x2 en el Editor de matriz y se copió en el portapapeles.

Matrices			
M1	1	2	3
1	1	2	
2	3	4	
3	5	6	
4	7	8	
5			

6

Editar Más Ir a Ir →

En la siguiente figura, esa matriz se pega como datos de la cuadrícula en la Vista numérica de la aplicación 1Var Estadística.

Vista numérica Var 1 estadística				
	D1	D2	D3	D4
1				

Pegar

1 [[ 3, 4

1 Datos de la cuadrícula

2 Texto

Introducir valor o expresión

Mostr. Borrar Elimi. OK

En la siguiente figura, esa matriz se pega en la Vista numérica de la aplicación 1Var Estadística.

Vista numérica Var 1 estadística				
	D1	D2	D3	D4
1	3	4		
2	5	6		
3				

3

Editar Más Ir a Orden. Crear Estado

En general, la función de copiar y pegar le permite transferir números y expresiones en todo el software de la calculadora.

Para continuar con el ejemplo anterior, toque **Calcular** para calcular las estadísticas de resumen para los dos puntos de datos en la columna D1. Toque en la desviación estándar de muestra, a continuación, presione **Shift** **View Copy** para copiarla en el portapapeles. Presione **Settings** para entrar en la Vista de inicio y presione **Shift** **Menu Paste** para copiar la desviación estándar de muestra a la línea de comandos. Presione **x<sup>2</sup>** para pegarla y presione **Enter** para ver el resultado.

Utilizando esta misma técnica de copiar y pegar, puede realizar otras operaciones tales como la copia y pegado de valores en las cajas Xmin y Xtick en la vista Config. de gráfico.

## Uso compartido de datos

Además de proporcionarle acceso a numerosos tipos de cálculos matemáticos, la calculadora HP Prime permite crear diferentes objetos que pueden almacenarse y utilizarse repetidas veces. Por ejemplo, puede crear aplicaciones, listas, matrices, programas y notas. También puede enviar estos objetos a otras calculadoras HP Prime. Cuando encuentre una pantalla con **Enviar** como elemento de menú, podrá seleccionar un elemento en esa pantalla para enviarlo a otra calculadora HP Prime.

Puede utilizar uno de los cables USB suministrados para enviar objetos de una calculadora HP Prime a otra. Este es el cable USB micro- A—micro-B. Tenga en cuenta que los conectores de los extremos del cable USB son ligeramente diferentes. El conector micro-A tiene un extremo rectangular, mientras que el conector micro-B tiene un extremo trapezoidal. Para compartir objetos con otra calculadora HP Prime, debe insertar el conector micro-A al puerto USB de la calculadora que envía y el conector micro-B al puerto USB de la calculadora receptora.



## Procedimiento general

El procedimiento general para compartir objetos es el siguiente:

1. Navegue a la pantalla donde se encuentra el objeto que desea enviar.

Esta será la biblioteca de aplicaciones en el caso de aplicaciones, el catálogo de listas en el caso de listas, el catálogo de matrices en el caso de matrices, el catálogo de programas en el caso de programas y el catálogo de notas en el caso de notas.

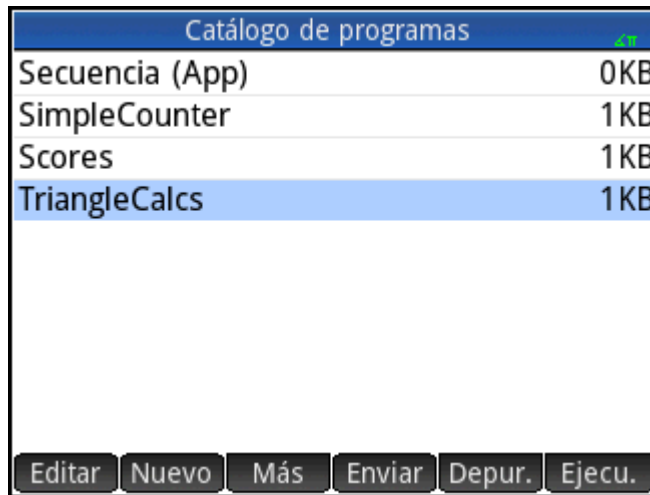
2. Conecte el cable USB entre las dos calculadoras.

El conector micro-A (con el extremo rectangular) debe introducirse en el puerto USB en la calculadora que envía.



3. En la calculadora que envía, resalte el objeto que desea enviar y toque **Enviar**.

En la siguiente imagen, se ha seleccionado un programa denominado **TriangleCalcs** del catálogo de programas, que se enviará a la calculadora conectada al tocar **Enviar**.



## Uso del Gestor de memoria

El Gestor de memoria contiene una lista de catálogos, historias de Inicio y CAS, las variables de usuario y copias de seguridad.

- ▲ Para abrir el Gestor de memoria, presione **Shift** **Mem B**.

Para utilizar el Gestor de memoria:

- ▲ Seleccione uno de los siguientes botones de menú:
- **Info**: muestra el espacio disponible de memoria y almacenamiento.
  - **Clonar**: clona la calculadora HP Prime en una calculadora HP Prime conectada.
  - **Enviar**: envía todos los datos de una categoría seleccionada (como Listas o Matrices) a una calculadora HP Prime conectada.
  - **Ver**: abre el catálogo seleccionado. También puede abrir un catálogo al presionar **Enter**. En el catálogo, puede eliminar objetos innecesarios.


## Catálogo de copias de seguridad

El Catálogo de copias de seguridad puede utilizarse para realizar copias de seguridad o restaurar su calculadora HP Prime sin conectarla a un equipo.



Para abrir el Catálogo de copias de seguridad:

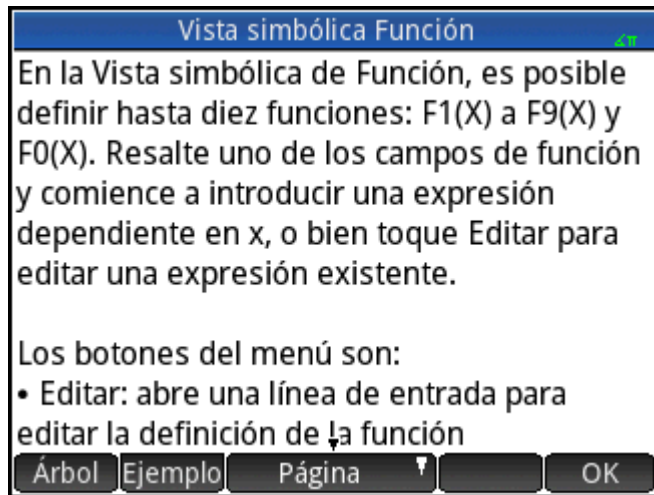
1. Abra el Gestor de memoria.
2. Pulse **Copias de seguridad** y luego pulse **Ver**.


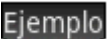
Se encuentran disponibles las siguientes opciones:

- **Restaur.**: restaura la calculadora HP Prime utilizando el archivo de copia de seguridad seleccionado.
- **Elimi.**: elimina el archivo de copia de seguridad seleccionado. También puede presionar  para eliminar el archivo de copia de seguridad seleccionado.
- **Nuevo**: crea un nuevo archivo de copia de seguridad mediante el estado actual de la calculadora HP Prime. De forma predeterminada, el nombre del archivo de copia de seguridad incluye la fecha.

## Ayuda en línea

La calculadora HP Prime tiene un extenso sistema de ayuda en línea en función del contexto. En general, se puede ver la ayuda en función del contexto para cada aplicación, cada vista de aplicaciones, cada editor dedicado (Lista, Matriz, etc.), y cada función o comando. Presione  para abrir la ayuda en línea que se relaciona con el contexto actual. Por ejemplo, si se abre la Vista simbólica en la aplicación Función y pulsa , se muestra la siguiente página de ayuda.



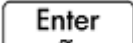
Muchas de las páginas del menú disponen de la tecla de menú . Toque esta tecla para pegar un ejemplo en la ubicación actual del cursor. Por ejemplo, toque  y luego toque el primer ejemplo en la lista:  $\text{SIN}(6^*X)*e^X$ .

**Vista simbólica Función**


En la Vista simbólica de Función, es posible definir hasta diez funciones: F1(X) a F9(X) y F0(X). Resalte uno de los campos de función y comience a introducir una expresión dependiente en x, o bien toque Editar para editar una expresión existente.


**Ejemplo**      ¿son:  
 1 SIN(6\*X)\*e^X      a de entrada para  
 2 SIN(2\*X)\*√(64-X²)      la función


Árbol    Ejemplo    OK


La función se pega en la línea de comandos en la Vista simbólica de la aplicación Función. Presione  para pegar esta función en F1(X).


**Vista simbólica Función**


√  F1(X)= SIN(6\*X)\*e<sup>X</sup>


 F2(X)=

 F3(X)=

 F4(X)=

 F5(X)=

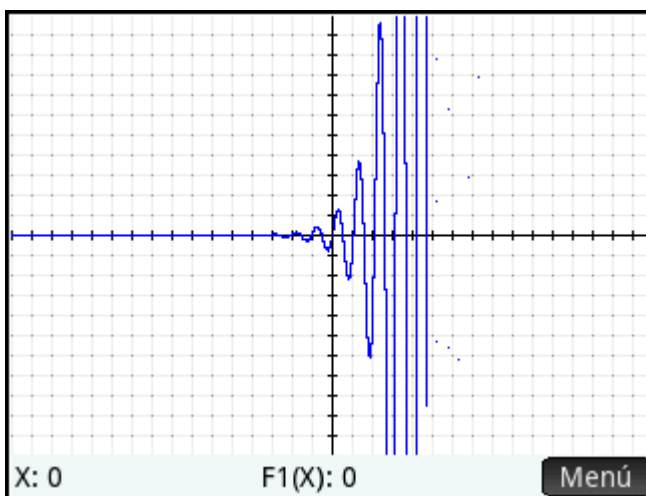
 F6(X)=

 F7(X)=



Introducir función

Editar    ✓    X    Mostr.    Eval.

Presione  para ver el gráfico.



Cuando se muestra una página de ayuda, puede tocar **Árbol** para visualizar una pantalla de árbol jerárquico de todo el sistema de ayuda. Toque una entrada y luego toque **OK** para ver la página. Pulse en el signo **+** para ampliar cualquier entrada y ver sus subentradas. Toque **Teclas** y, a continuación, presione cualquier tecla (o cualquier combinación de teclas y Shift) para mostrar la ayuda para esa tecla.

Encontrará más ayuda disponible para cada comando. La ayuda proporciona la sintaxis de cada comando, una descripción del comando, y un ejemplo. Si introduce un comando, pero necesita la sintaxis, presione  para mostrar su sintaxis. Por ejemplo, si ha introducido `int ( )` en la Vista CAS, si presiona  verá la ayuda sobre el comando integral.

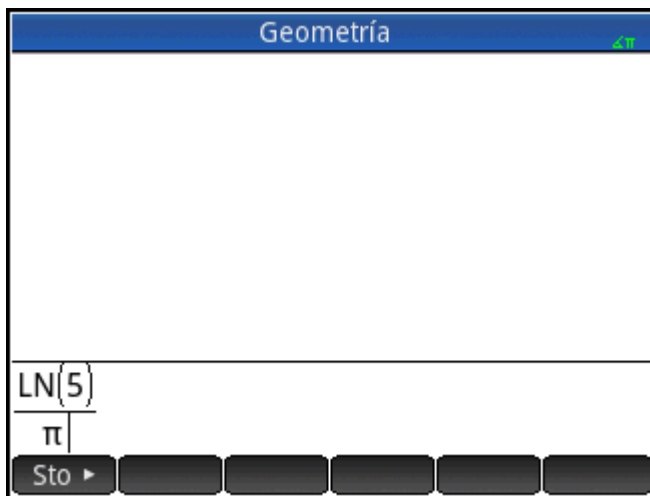
Por último, si tiene la ayuda en línea abierta, puede tocar **Buscar** e introducir una palabra clave para buscar ayuda para esa palabra.

### 3 Notación polaca inversa (RPN)

La calculadora HP Prime proporciona tres métodos para introducir objetos en la vista de Inicio:

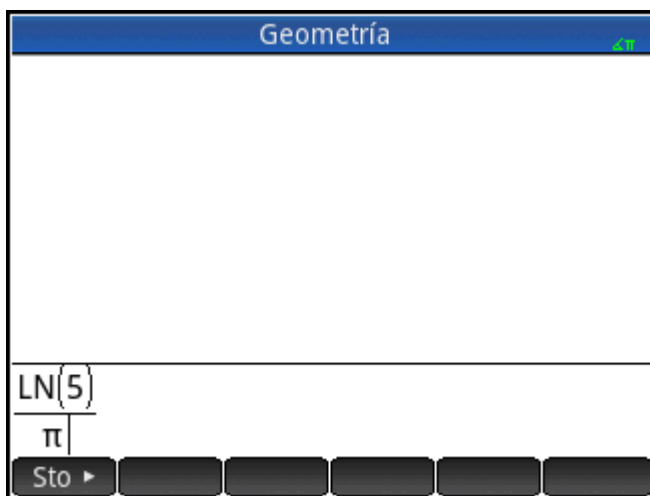
- Libro de texto

Una expresión se introduce más o menos de la misma forma que si se escribiera sobre papel (con algunos argumentos por encima o por debajo de otros). En otras palabras, la entrada podría ser bidimensional, como en el siguiente ejemplo:




- Algebraico





Una expresión se introduce en una sola línea. La entrada siempre es unidimensional. El mismo cálculo anterior podría aparecer de la siguiente forma en el modo de entrada algebraico:




- Notación polaca inversa (RPN)

Los argumentos de la expresión se introducen primero, seguidos por el operador. La entrada de un operador evalúa automáticamente lo que ya se ha introducido. Por lo tanto, deberá introducir una expresión de dos operadores (como en el ejemplo anterior) en dos pasos, uno para cada operador:

Paso 1: 5  : se calcula el logaritmo natural de 5 y se muestra en el historial.

Paso 2:     :  $\pi$  se introduce como un divisor y se aplica al resultado anterior.






Puede elegir el método de entrada favorito en la página 1 de la pantalla **Configuración de Inicio** ().





). Seleccione la configuración como normal.

RPN está disponible en la vista de Inicio, pero no en la vista del sistema algebraico computacional.

En el modo RPN están disponibles las mismas herramientas de edición de la línea de entrada que en los modos Algebraico y Libro de texto. Puede editar una expresión en la línea de entrada con las siguientes teclas:

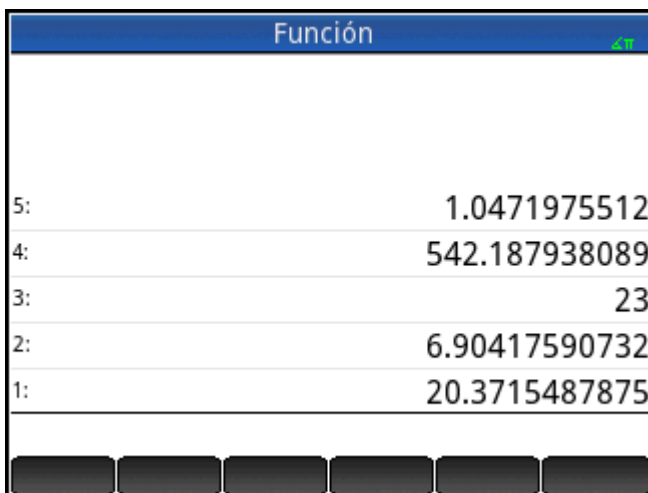
- Presione  para eliminar el carácter situado a la izquierda del cursor.
- Presione   para eliminar el carácter situado a la derecha del cursor.
- Presione   para borrar la línea de entrada completa.

Si no hay una expresión en la línea de entrada, puede presionar   para borrar todo el historial.

## Historial en el modo RPN

Los resultados de sus cálculos se guardan en el historial. Este historial se muestra en la parte superior de la línea de entrada (y desplazándose hasta los cálculos que no son visibles a primera vista). La calculadora ofrece tres historiales: uno para la vista del sistema algebraico computacional y dos para la vista de Inicio. Los dos historiales en la vista de Inicio son los siguientes:

- No RPN: visible si ha elegido Algebraico o Libro de texto como técnica de entrada preferida
- RPN: visible solo si ha elegido RPN como técnica de entrada preferida. El historial de RPN también se denomina la pila. Tal como se muestra en la ilustración siguiente, cada entrada de la pila recibe un número. Se trata del número de nivel de pila.



Nivel	Valor
5:	1.0471975512
4:	542.187938089
3:	23
2:	6.90417590732
1:	20.3715487875

A medida que se añaden más cálculos, el número de nivel de pila de una entrada aumenta.




Si cambia de método de entrada RPN a Algebraico o Libro de texto, el historial no se pierde. Únicamente no es visible. Si vuelve a cambiar a RPN, el historial de RPN vuelve a mostrarse. Del mismo modo, si cambia a RPN, el historial que no es de RPN no se pierde.

Cuando no se encuentra en modo RPN, el historial se ordena cronológicamente: los cálculos más antiguos se muestran en la parte superior y los más recientes se muestran en la parte inferior. En el modo RPN, el historial se ordena cronológicamente de forma predeterminada, pero puede cambiar el orden de los elementos en el historial (esto aparece explicado en [Manipulación de la pila en la página 41](#)).


## Reutilización de los resultados

Existen dos formas de volver a utilizar un resultado del historial. El método 1 anula la selección del resultado copiado tras la copia. El método 2 mantiene seleccionado el elemento copiado.

### Método 1

1. Seleccione el resultado que desea copiar. Puede hacerlo tocándolo o pulsando  o  hasta que el resultado aparezca resaltado.
2. Presione . El resultado se copia a la línea de entrada y se anula su selección.

### Método 2


1. Seleccione el resultado que desea copiar. Puede hacerlo tocándolo o pulsando la flecha hacia arriba o la flecha hacia abajo hasta que el resultado aparezca resaltado.
2. Toque  y seleccione **ECHO**. El resultado se copia a la línea de entrada y permanece seleccionado.

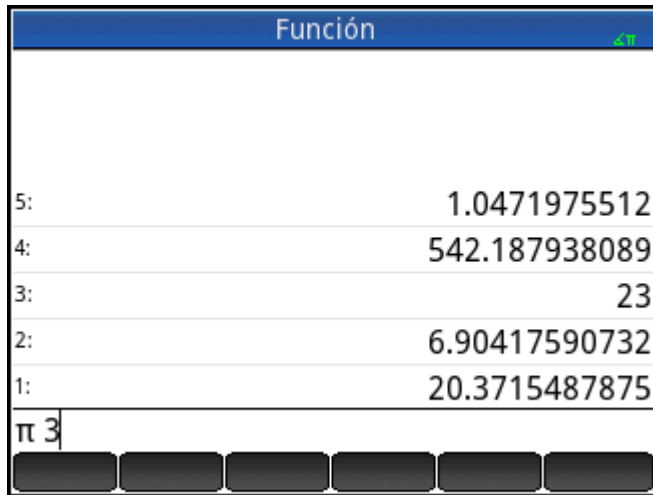
Tenga en cuenta que puede copiar un elemento del historial del sistema algebraico computacional para utilizarlo en un cálculo en la vista de Inicio (y copiar un elemento del historial de Inicio para utilizarlo en un cálculo del sistema algebraico computacional), pero no puede copiar elementos de o al historial de RPN. No obstante, puede utilizar los comandos y las funciones del sistema algebraico computacional cuando esté trabajando en el modo RPN.

## Cálculos de muestra

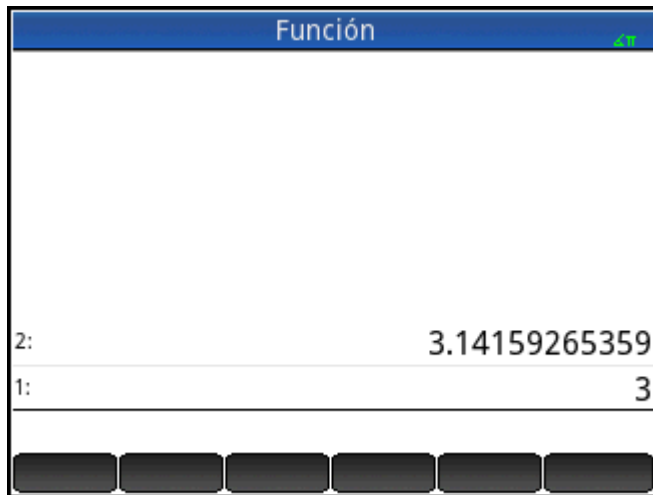
La filosofía general que subyace al método RPN es que los argumentos se colocan antes que los operadores. Los argumentos pueden estar en la línea de entrada (separados por un espacio) o en el historial. Por ejemplo, para multiplicar  $\pi$  por 3, puede introducir:

   3 en la línea de entrada

y, a continuación, introducir el operador (  ). Por lo tanto, la línea de entrada tendría el siguiente aspecto antes de introducir el operador:



No obstante, también puede introducir los argumentos por separado y, a continuación, con una línea de entrada en blanco, introducir el operador (  $\times$  ). El historial tendría el siguiente aspecto antes de introducir el operador:




Para obtener el mismo resultado, también puede presionar **Shift**  $\pi$  **3** **Enter** para entrar en el valor de  $\pi$  en el nivel de pila uno y luego presionar  $\pi$  **3**  $\times$ .

Si no hay entradas en el historial e introduce un operador o una función, aparecerá un mensaje de error. También aparecerá un mensaje de error si hay una entrada en un nivel de pila que necesita un operador, pero no es el argumento correspondiente para dicho operador. Por ejemplo, aparecerá un mensaje de error al pulsar **COS** cuando hay una cadena en el nivel 1.


Un operador o una función solo funcionará en el número mínimo de argumentos necesarios para producir un resultado. Por lo tanto, si introduce 2 4 6 8 en la línea de entrada y pulsa  $\times$ , el nivel de pila 1 muestra 48. La multiplicación solo necesita dos argumentos, por lo que se multiplicarán los dos últimos argumentos introducidos. Las entradas 2 y 4 no se ignoran: 2 se coloca en el nivel de pila 3 y 4 en el nivel de pila 2.

Cuando una función puede aceptar un número variable de argumentos, tiene que especificar cuántos argumentos desea que incluya en esta operación. Esto se hace especificando el número entre paréntesis justo



después del nombre de la función. A continuación, pulse  para evaluar la función. Por ejemplo, imagine que la pila tiene el siguiente aspecto:

Función	
8:	0.2665
7:	0.25547
6:	0.25557
5:	0.25117
4:	0.25993
3:	0.25547
2:	0.255743
1:	0.25514

Imagine también que desea determinar el mínimo solo de los números en los niveles de pila 1, 2 y 3. Elija la función **MIN** en el menú de **Matem.** y complete la entrada como **MIN(3)**. Cuando presiona , se muestra el mínimo solo de los últimos tres elementos de la pila.

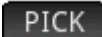
## Manipulación de la pila

Existen varias opciones disponibles para la manipulación de la pila. La mayoría de ellas aparecen como elementos de menú en la parte inferior de la pantalla. Para ver estos elementos, primero debe seleccionar un elemento del historial:

Función	
6:	867.5309
5:	1,492
4:	1,776
3:	1,791
2:	3.14159265359
1:	9.80665

Pila ROLL↑ ROLL↓ PICK Mostr.

### PICK


Copia el elemento seleccionado al nivel de pila 1. El elemento que aparece debajo del elemento copiado se resaltarà a continuación. Por lo tanto, si toca  cuatro veces, cuatro elementos consecutivos se desplazarán a los cuatro niveles de pila inferiores (niveles 1–4).

## ROLL

Existen dos comandos de rotación:

- Toque **ROLL↑** para desplazar el elemento seleccionado al nivel de pila 1. Es similar a PICK, pero pick duplica el elemento, y el duplicado se coloca en el nivel de pila 1. No obstante, ROLL no duplica un elemento. Solo lo desplaza.
- Toque **ROLL↓** para desplazar el elemento del nivel de pila 1 al nivel resaltado actualmente.

## Interc

Puede intercambiar la posición de los objetos en el nivel de pila 1 con aquellos en el nivel de pila 2. Solo tiene que pulsar . El nivel de otros objetos permanece inalterado. Tenga en cuenta que la línea de entrada no debe estar activa en ese momento; de lo contrario, se introducirá una coma.

## Stack

Al tocar **Pila** se muestran más herramientas de manipulación de la pila.

## DROPN

Elimina todos los elementos de la pila desde el elemento resaltado hacia abajo, incluido el elemento en el nivel de pila 1. Los elementos que aparecen en la parte superior del elemento resaltado se desplazan hacia abajo para rellenar los niveles de los elementos eliminados.

Si solo desea eliminar un elemento de la pila, consulte [Eliminación de un elemento en la página 43](#).

## DUPN

Duplica todos los elementos entre el elemento resaltado y el elemento en el nivel de pila 1 (incluidos). Por ejemplo, si ha seleccionado el elemento en el nivel de pila 3, la selección de **DUPN** duplica este y los dos elementos que aparecen justo debajo, los coloca en los niveles de pila 1 a 3 y desplaza los elementos duplicados a los niveles de pila 4 a 6.

## Eco

Coloca una copia del resultado seleccionado en la línea de entrada y deja el resultado origen resaltado.

## →LIST

Crea una lista de resultados, con el resultado resaltado como el primer elemento de la lista y el elemento en el nivel de pila 1 como el último.

Figura 3-1 Antes

Función	
8:	3
7:	4
6:	5
5:	1
4:	2
3:	7
2:	8
1:	9

Pila ROLL↑ ROLL↓ PICK Mostr.

Figura 3-2 Después

Función	
5:	3
4:	4
3:	5
2:	1
1:	{ 2, 7, 8, 9 }

Pila ROLL↑ ROLL↓ PICK Mostr.




## Visualización de un elemento

Para mostrar un resultado en formato de libro de texto a pantalla completa, toque **Mostr.**



Toque **OK** para volver al historial.

## Eliminación de un elemento

Para eliminar un elemento de la pila:

1. Selecciónelo. Para ello, puede tocarlo o pulsar  o  hasta que el elemento aparezca resaltado.
2. Presione .

## Eliminación de todos los elementos

Para eliminar todos los elementos y, por lo tanto, borrar el historial, presione   .


## 4 Sistema algebraico computacional (CAS)

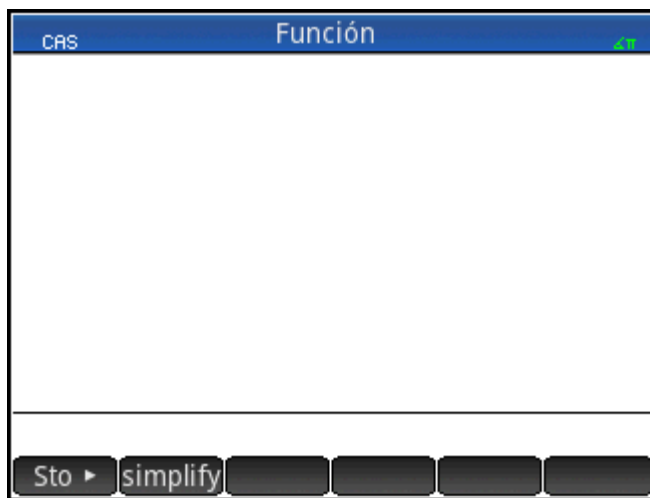
Un sistema algebraico computacional (CAS) le permite realizar cálculos simbólicos. De forma predeterminada, este sistema funciona en modo exacto y ofrece precisión infinita. Por otra parte, los cálculos que no se hacen en el sistema algebraico computacional como, por ejemplo, los que se realizan en la vista de INICIO o por parte de una aplicación, son cálculos numéricos y, a veces, aproximaciones limitadas por la precisión de la calculadora (hasta 12 dígitos significativos en el caso de la calculadora HP Prime). Por ejemplo,  $1/3+2/7$  da la respuesta aproximada de .619047619047 en la vista de Inicio (con formato numérico estándar); sin embargo, en el sistema algebraico computacional devuelve la respuesta exacta  $13/21$ .

El CAS ofrece cientos de funciones, entre ellas, álgebra, cálculos, cálculos de ecuaciones, polinomios y más. Puede seleccionar una función del menú **Sistema algebraico computacional**, uno de los menús del cuadro de herramientas. Para obtener más información sobre los comandos CAS, consulte el *Menú CAS* en el capítulo *Funciones y comandos*.

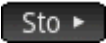

### Vista de CAS (Sistema algebraico computacional)

Los cálculos del sistema algebraico computacional se realizan en la vista del sistema algebraico computacional. La vista del sistema algebraico computacional es casi idéntica a la vista de Inicio. Se genera un historial de cálculos y puede seleccionar y copiar cálculos previos de la misma forma que puede hacerlo en la vista de Inicio, así como almacenar objetos en variables.

Para abrir la vista del sistema algebraico computacional, presione . **CAS** aparece en blanco en la parte izquierda de la barra de título para indicar que se encuentra en la vista del sistema algebraico computacional y no en la vista de Inicio.




Los botones del menú de la vista del sistema algebraico computacional son:


- : asigna un objeto a una variable.
- : aplica las reglas comunes de simplificación para reducir una expresión a su forma más simple. Por ejemplo,  $\text{simplify}(e^a + \ln(b \cdot e^c))$  dará como resultado  $b \cdot \text{EXP}(a) \cdot \text{EXP}(c)$ .


- **Copiar**: copia una entrada seleccionada en el historial a la línea de entrada.
- **Mostr.**: muestra la entrada seleccionada en modo de pantalla completa, con el desplazamiento horizontal y vertical activado. La entrada también se presenta en formato de texto de libro.

## Cálculos del sistema algebraico computacional

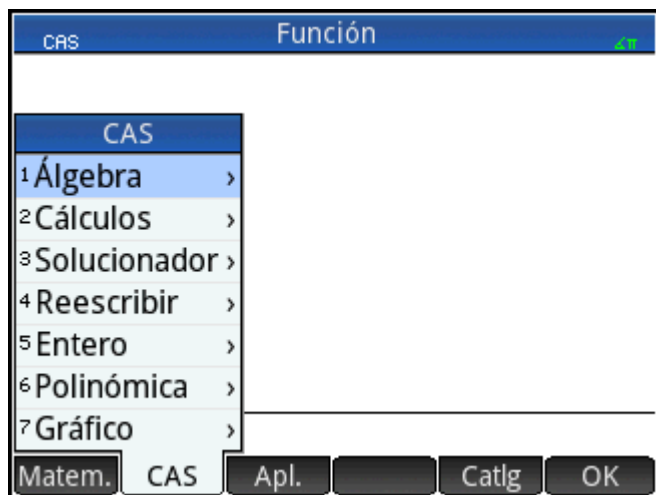
Con una excepción, puede realizar cálculos en el sistema algebraico computacional exactamente de la misma forma que lo haría en la vista de Inicio (la excepción es que no hay modo de entrada RPN en la vista del sistema algebraico computacional, solo los modos Algebraico y Libro de texto). Todas las teclas de operadores y funciones funcionan en la vista del sistema algebraico computacional de la misma forma que en la vista de Inicio (aunque todos los caracteres alfa aparecen en minúsculas y no en mayúsculas). No obstante, la principal diferencia es que la visualización predeterminada de las respuestas es simbólica en lugar de numérica.

También puede utilizar la tecla de plantillas (  ) para insertar el marco de trabajo para los cálculos comunes (y para vectores y matrices).

Las funciones del sistema algebraico computacional más utilizadas están disponibles en el menú de este sistema, que es uno de los menús del cuadro de herramientas. Para mostrar el menú, pulse el botón .

(Si el menú Sistema algebraico computacional no está abierto de forma predeterminada, toque .

Otros comandos del sistema algebraico computacional están disponibles en el menú Catlg (otro de los menús del cuadro de herramientas).



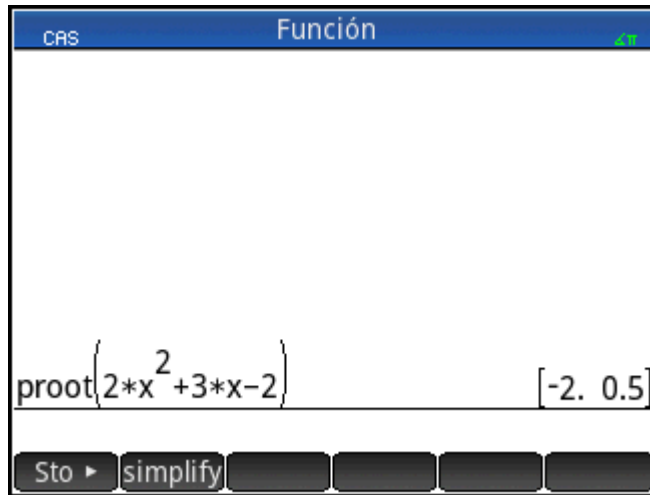
Para elegir una función, seleccione una categoría y, a continuación, un comando.









### Ejemplo 1

Para encontrar las raíces de  $2x^2 + 3x - 2$ :

1. Con el menú Sistema algebraico computacional abierto, seleccione **Polinómica** y, a continuación, **Buscar raíces**.

La función `root()` aparece en la línea de entrada.

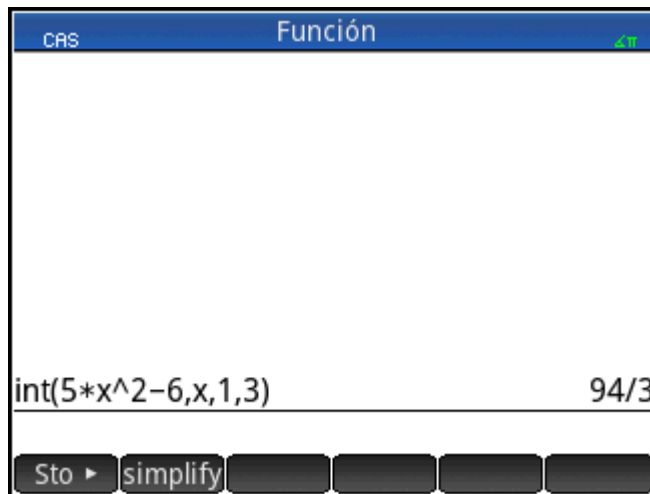













2. Entre paréntesis, ingrese: 2     3    2.
3. Presione  .

## Ejemplo 2



Para buscar el área debajo del gráfico de  $5x^2 - 6$  entre  $x = 1$  y  $x = 3$ :

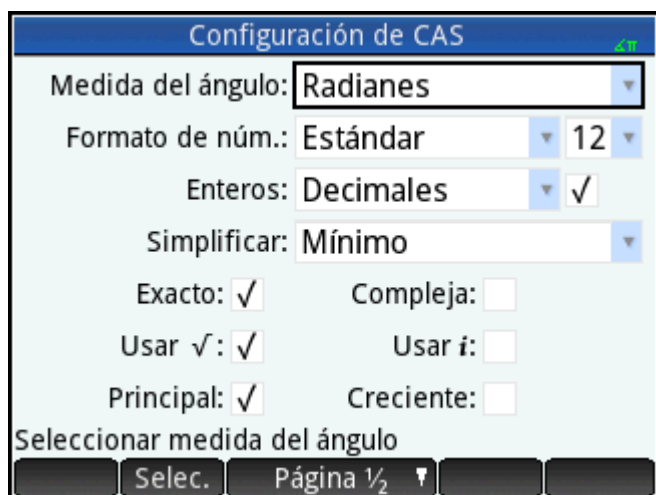
1. Con el menú Sistema algebraico computacional abierto, seleccione **Cálculo** y, a continuación, **Integrar**. La función `int()` aparece en la línea de entrada.




2. Entre paréntesis, ingrese: 5     6      1  3.
3. Presione  .

# Configuración

Existen varios ajustes que permiten configurar el funcionamiento del sistema algebraico computacional. Para mostrar la configuración, presione  . Los modos aparecen repartidos en dos páginas.



## Página 1

Configuración	Finalidad
Medida del ángulo	Permite seleccionar las unidades para las medidas de los ángulos: <b>Radianes</b> o <b>Grados</b> .
Formato de núm. (primera lista desplegable)	Permite seleccionar el formato de número para las soluciones mostradas: <b>Estándar</b> o <b>Científico</b> o <b>Ingeniería</b> .
Formato de núm. (segunda lista desplegable)	Permite seleccionar el número de dígitos que se mostrará en modo aproximado (mantisa + exponente).
Enteros (lista desplegable)	Permite seleccionar la base del entero: <b>Decimal</b> (base 10) <b>Hex</b> (base 16) <b>Octal</b> (base 8)
Enteros (casilla de verificación)	Si está activada, cualquier número real equivalente a un entero en un entorno sin sistema algebraico computacional se convertirá a entero en este sistema (los números reales no equivalentes a enteros se tratan como números reales en el sistema algebraico computacional tanto si esta opción está activada como si no lo está).
Simplificar	Permite seleccionar el nivel de simplificación automática: <b>Ninguno</b> : no simplificar automáticamente (utilice  para la simplificación manual) <b>Mínimo</b> : realizar simplificaciones básicas <b>Máximo</b> : intentar simplificar siempre
Exacto	Si está activada, la calculadora se encuentra en modo exacto y las soluciones serán simbólicas. Si no está activada, la calculadora se encuentra en modo aproximado y las soluciones serán aproximadas. Por ejemplo, $26 \div 5$ devuelve $26/5$ en modo exacto y $5.2$ en modo aproximado.



Configuración	Finalidad
Compleja	Seleccione esta opción para obtener resultados complejos en variables.
Usar $\sqrt{\phantom{x}}$	Si está activada, los polinomios de segundo orden se factorizan en modo complejo o modo real si el discriminante es positivo.
Usar $i$	Si está activada, la calculadora se encuentra en modo complejo y se mostrarán soluciones complejas cuando existan. Si no está activada, la calculadora se encuentra en modo real y solo se mostrarán soluciones reales. Por ejemplo, factores( $x^4-1$ ) devuelve $(x-1), (x+1), (x+i), (x-i)$ en modo complejo y $(x-1), (x+1), (x^2+1)$ en el modo real.
Principal	Si está activada, se mostrarán las soluciones principales para las funciones trigonométricas. Si no está activada, se mostrarán las soluciones generales para las funciones trigonométricas.
Creciente	Si está activada, los polinomios se mostrarán con potencias crecientes (por ejemplo, $-4 + x + 3x^2 + x^3$ ). Si no está activada, los polinomios se mostrarán con potencias decrecientes (por ejemplo, $x^3 + 3x^2 + x - 4$ ).

## Página 2

Configuración	Finalidad
Evaluación recursiva	Permite especificar el número máximo de variables integradas permitidas en una evaluación interactiva. Consulte también Sustitución recursiva a continuación.
Sustitución recursiva	Permite especificar el número máximo de variables integradas permitidas en una sola evaluación en un programa. Consulte también Evaluación recursiva más arriba.
Función recursiva	Permite especificar el número máximo de llamadas de función integradas permitidas.
Épsilon	Cualquier número inferior al valor especificado para epsilon se mostrará como cero.
Probabilidad	Permite especificar la probabilidad máxima de error de una respuesta para algoritmos no deterministas. Configure este valor como cero para algoritmos deterministas.
Newton	Permite especificar el número máximo de iteraciones al utilizar el método de Newton para buscar las raíces de una ecuación cuadrática.









## Configuración del formato de los elementos del menú

Una configuración que afecte al sistema algebraico computacional se establece fuera de la pantalla **Configuración del sistema algebraico computacional**. Esta configuración determina si los comandos del menú Sistema algebraico computacional se presentan de forma descriptiva o por su nombre de comando. A continuación aparecen algunos ejemplos de funciones idénticas que se presentan de forma diferente en función del modo de presentación que seleccione:

Nombre descriptivo	Nombre del comando
Lista de factores	ifactors
Ceros complejos	cZeros
Bases de Groebner	gbasis
Factor por grado	factor_xn
Buscar raíces	proot

El modo de presentación de menús predeterminado muestra los nombres descriptivos para las funciones del sistema algebraico computacional. Si prefiere que las funciones sean presentadas por su nombre de comando, desactive la opción **Pantalla del menú** en la segunda página de la pantalla **Configuración de Inicio**.

## Uso de una expresión o un resultado de la vista de Inicio

Cuando esté trabajando en el sistema algebraico computacional, puede recuperar una expresión o un resultado de la vista de Inicio al pulsar  y seleccionar **Obtener desde el Inicio**. Se abrirá la vista de Inicio. Presione  o  hasta resaltar el elemento que desea recuperar y presione . El elemento resaltado se copia en el punto del cursor en el CAS. También puede usar una operación de copiar ( ) y pegar ( ).

## Uso de una variable de Inicio en el CAS

Puede acceder a las variables de Inicio desde el sistema algebraico computacional. A las variables de Inicio se les asignan letras en mayúsculas; mientras que a las variables del sistema algebraico computacional se les asignan letras en minúsculas. Por lo tanto,  $\text{SIN}(x)$  y  $\text{SIN}(X)$  devolverán resultados diferentes.

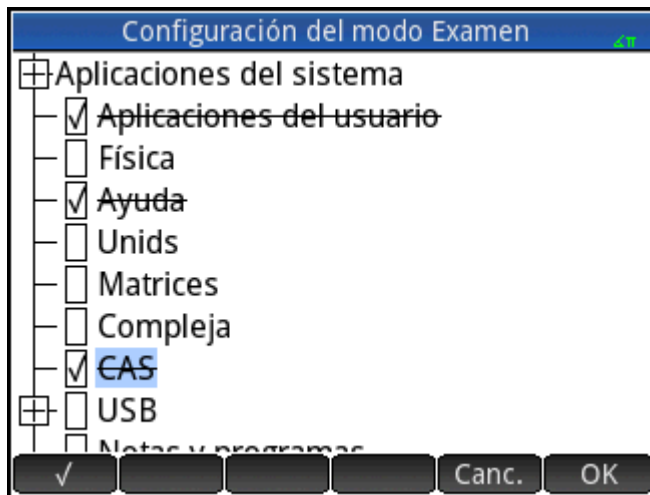
Para utilizar una variable de Inicio en el CAS, solo tiene que incluir el nombre en un cálculo. Por ejemplo, imagine que en la vista de Inicio ha asignado la variable  $Q$  a 100. Imagine también que ha asignado la variable  $q$  a 1000 en el CAS. Si está en el CAS e introduce  $5 * q$ , el resultado es 5000. Si introduce  $5 * Q$ , el resultado es 500.

De forma similar, las variables del sistema algebraico computacional se pueden utilizar en cálculos en la vista de Inicio. Por lo tanto, puede introducir  $5 * q$  en la vista de Inicio y obtener 5000, aunque  $q$  sea una variable del sistema algebraico computacional.

## 5 Modo Examen

La calculadora HP Prime puede configurarse de forma precisa para un examen, con las funciones que desee desactivadas durante un periodo de tiempo establecido. La configuración de una calculadora HP Prime para un examen se llama Configuración del modo Examen. Puede crear y guardar varias configuraciones de modo de examen, cada una de ellas con su propio subconjunto de funciones desactivadas. Puede establecer cada configuración para un periodo de tiempo determinado, con o sin contraseña. Una configuración de modo de examen puede activarse desde una calculadora HP Prime, enviarse desde una calculadora HP Prime a otra a través de un cable USB o enviarse a una o varias calculadoras HP Prime a través del kit de conectividad.

La configuración del modo Examen será de interés sobre todo para los profesores, examinadores y supervisores de exámenes que quieren garantizar que la calculadora se usa de forma correcta por parte de los estudiantes que se van a examinar. En la siguiente imagen, las aplicaciones personalizadas por el usuario, el sistema de ayuda y el sistema algebraico computacional se han seleccionado para su desactivación.

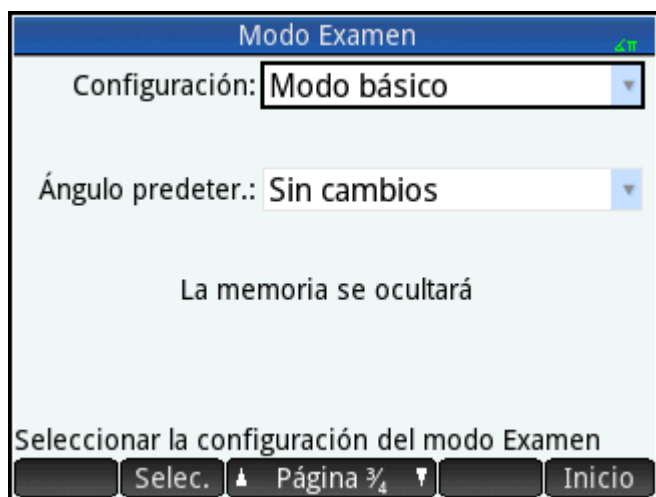


Como parte de la configuración del modo Examen, puede elegir la activación de 3 luces en la calculadora que parpadearán periódicamente durante el modo Examen. Las luces se encuentran en el borde superior de la calculadora. Las luces ayudarán al supervisor del examen a detectar si una determinada calculadora ha salido del modo Examen. El parpadeo de luces activado en todas las calculadoras durante el modo Examen se sincronizará de forma que muestren el mismo patrón de parpadeo a la vez.

### Uso del modo básico

La primera vez que acceda a la vista del modo Examen, el campo Configuración muestra el modo Básico de forma predeterminada. El usuario no puede cambiar el modo Básico. Si desea definir su propia configuración del modo Examen, cambie la configuración a **Modo Personalizado**. Para obtener más información sobre el diseño de su propia configuración, consulte [Modificación de la configuración predeterminada en la página 52](#). En el modo Básico, se configuran los siguientes ajustes:





- La memoria de la calculadora HP Prime está oculta mientras el modo Examen está habilitado.
- La luz verde en la parte superior de la calculadora parpadea.






No hay ajuste de límite de tiempo sobre la duración de la calculadora en modo Básico. Para salir de este modo, conecte la calculadora a una PC o otra calculadora HP Prime mediante el cable micro-USB incluido.

## Modificación de la configuración predeterminada

Puede definir sus propias configuraciones del modo Examen después de seleccionar **Modo Personalizado** en el cuadro Configuración. Si solo se necesita una configuración, puede simplemente modificar la configuración del modo Personalizado. Si prevé la necesidad de varias configuraciones (por ejemplo, configuraciones diferentes para exámenes diversos), modifique la configuración del modo Examen para que coincida con la configuración que necesitará más a menudo y, a continuación, cree otras configuraciones para los ajustes que necesite en menos ocasiones. Usted puede acceder a la pantalla para configurar y activar el modo Personalizado de dos formas:

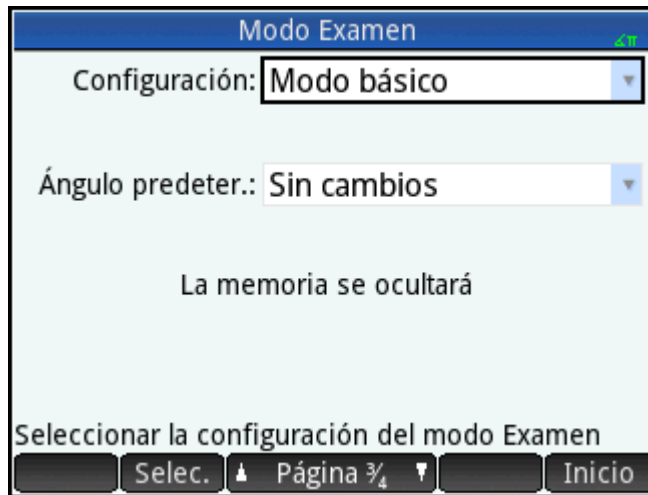
- Presione  +  o  + .
- Elija la tercera página de la pantalla **Configuración de Inicio**.

El procedimiento siguiente ilustra el segundo método.

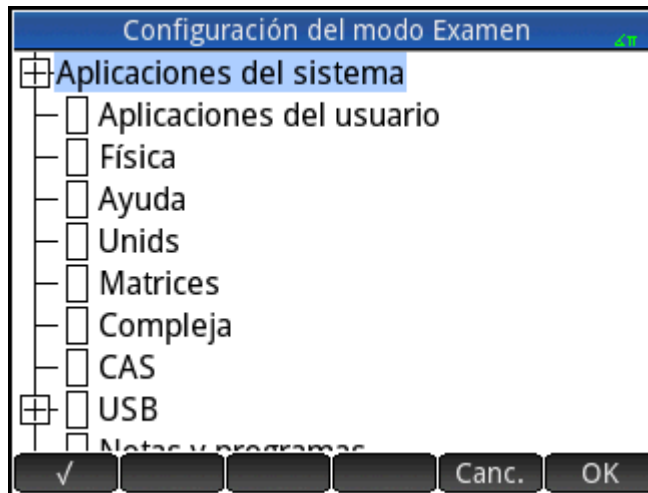
1. Presione  . Aparecerá la pantalla **Configuración de Inicio**.
2. Toque el lado derecho de .

3. Toque el lado derecho de **Página 2/4**.

Aparecerá la pantalla de **Modo Examen**. Puede utilizar esta pantalla para activar una configuración específica (justo antes del comienzo de un examen, por ejemplo).





4. Pulse **Selec.** y seleccione **Modo Personalizado**.
5. Toque **Config.**. Aparecerá la pantalla de **Configuración del modo examen**.



6. Seleccione los recursos que desea desactivar y asegúrese de que los recursos que no desea desactivar no están seleccionados.

Un cuadro de expansión a la izquierda de un recurso indica que es una categoría con subelementos que puede desactivar individualmente (observe que hay un cuadro de expansión junto a **Aplicaciones del sistema** en el ejemplo anterior). Toque en el cuadro de expansión para ver los subelementos. A continuación, puede seleccionar los subelementos individualmente. Si desea desactivar todos los subelementos, solo tiene que seleccionar la categoría.

Puede seleccionar (o anular la selección) de una opción si toca la casilla de verificación que aparece junto a esta; o bien, puede utilizar las teclas del cursor para desplazarse hasta esta y tocar .



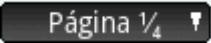

7. Cuando haya terminado de seleccionar las funciones que desea desactivar, toque .

Si desea activar el modo Examen ahora, continúe con [Activación del modo Examen en la página 55](#).

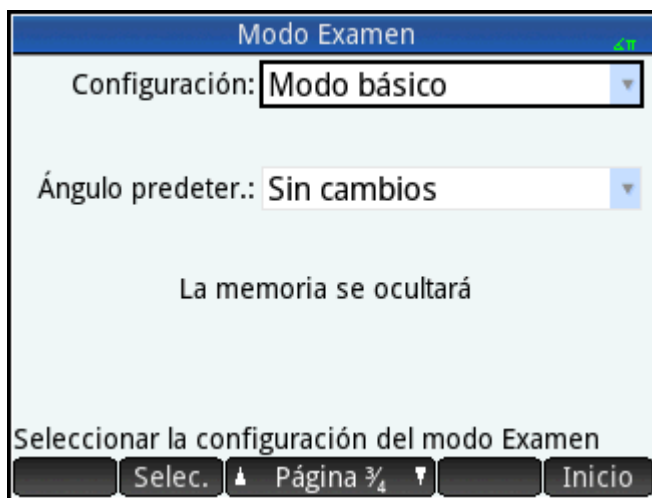
## Creación de una configuración nueva




Puede modificar la configuración de Examen predeterminado cuando nuevas circunstancias requieran un conjunto diferente de funciones desactivadas. También puede mantener la configuración predeterminada y crear una configuración nueva. Cuando crea una configuración nueva, debe elegir una configuración existente en la que basarse.

 **SUGERENCIA:** No se puede modificar el modo Básico.

1. Presione  . Aparecerá la pantalla **Configuración de Inicio**.
2. Toque .
3. Toque .

Aparecerá la pantalla de **Modo Examen**.



4. Elija una configuración básica, excepto el modo Básico, de la lista **Configuración**. Si no ha creado configuraciones del modo Examen antes, las únicas configuraciones básicas disponibles son las del modo Personalizado.
5. Toque , seleccione **Copiar** en el menú e introduzca un nombre para la configuración nueva.
6. Toque  dos veces.
7. Toque . Aparecerá la pantalla de **Configuración del modo Examen**.

8. Seleccione los recursos que desea desactivar y asegúrese de que los recursos que no desea desactivar no están seleccionados.
9. Cuando haya terminado de seleccionar los recursos que desea desactivar, toque **OK**.

Tenga en cuenta que puede crear configuraciones de modo Examen mediante el kit de conectividad de forma muy parecida a como se crean en una calculadora HP Prime. A continuación puede activarlas en varias calculadoras HP Prime mediante USB o enviarlas a una clase mediante los módulos inalámbricos. Para obtener más información, instale e inicie el kit de conectividad HP incluido con el CD del producto. En el menú Kit de conectividad, haga clic en **Ayuda** y seleccione la **Guía de usuario del kit de conectividad HP**.

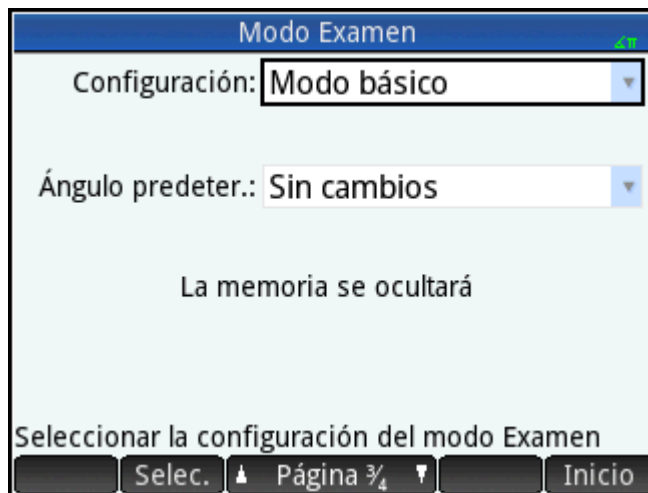
Si desea activar el modo Examen ahora, continúe con [Activación del modo Examen en la página 55](#).

## Activación del modo Examen

Al activar el modo Examen, evita que los usuarios de las calculadoras puedan acceder a las funciones que ha desactivado. Las funciones volverán a estar accesibles al finalizar el periodo de espera especificado o al introducir la contraseña del modo Examen, lo que ocurra en primer lugar.

Para activar el modo Examen:

1. Si no se muestra la pantalla de **Modo Examen**, presione **Shift** **Settings**, toque **Página 1/4** y luego **Página 2/4**.




2. Si se requiere otra configuración que no sea el modo Básico, elíjala en la lista **Configuración**.
3. Si utiliza una configuración que no sea el modo Básico, seleccione un intervalo de tiempo de espera de la lista **Tiempo de espera**.


Tenga en cuenta que 8 horas es el período máximo. Si está preparando la supervisión de un examen para estudiantes, asegúrese de que el periodo de tiempo de espera es superior a la duración del examen.

4. Si está usando una configuración que no sea la del modo Básico, puede elegir un modo de ángulo predeterminado o dejar la opción predeterminada vacía (o **Sin cambios**).
5. Si utiliza una configuración que no sea el modo Básico, escriba una contraseña de entre 1 y 10 caracteres. La contraseña debe introducirse si usted (u otro usuario) desea cancelar el modo Examen antes de que finalice el periodo de tiempo de espera.

6. Seleccione una de las siguientes opciones de memoria de calculadora:

 **SUGERENCIA:** El modo Básico oculta automáticamente la memoria de la calculadora mientras está activado el modo Examen.

- **Mantener:** permite que el estudiante tenga acceso completo a la memoria actual de la calculadora, incluidos los programas y las notas.
- **Borrar:** borra completamente la memoria de la calculadora.

 **NOTA:** Esta acción no se puede revertir.

- **Ocultar:** oculta la memoria de la calculadora mientras está activado el modo Examen.
  - **Mantener y restaurar:** oculta la memoria de la calculadora mientras está activado el modo Examen. Después de que se desactiva el modo Examen, la memoria de calculadora se restaura a su estado anterior al modo Examen.
7. Si desea que el indicador de modo Examen parpadee periódicamente mientras la calculadora se encuentra en el modo Examen, seleccione **Parpadeo de LED**. La luz verde en la parte superior de la calculadora parpadea de forma automática en el modo Básico.
8. Si desea aumentar la seguridad del modo Examen, seleccione **Código de seguridad** y luego brinde a los estudiantes el código de seguridad que deben introducir para iniciar el modo Examen.
9. Si está utilizando el modo Básico, toque **Inicio** en la calculadora del estudiante. De lo contrario, utilice el cable USB proporcionado para conectar la calculadora del estudiante.

Inserte el conector micro-A (el que tiene el extremo rectangular) en el puerto USB de la calculadora que envía y el otro conector en el puerto USB de la calculadora receptora.

10. Para activar la configuración en una calculadora conectada, pulse **Enviar** y luego seleccione una de las siguientes opciones:
- **Enviar e iniciar:** inicia automáticamente el modo Examen en la calculadora conectada, con las funciones especificadas desactivadas no accesibles para el usuario de esa calculadora.
  - **Enviar el archivo:** inicia el modo Examen en la calculadora conectada después de que desconecta la calculadora y pulsa **Inicio**. La calculadora ahora se encuentra en el modo Examen, con las funciones especificadas desactivadas no accesibles para el usuario de esa calculadora.
11. Repita el procedimiento a partir del paso 9 para cada calculadora que necesite tener limitada su funcionalidad.






## Cancelación del modo Examen

Si desea cancelar el modo Examen antes de que haya transcurrido el periodo establecido, elija una de las siguientes opciones:

- Conecte la calculadora a un equipo o a otra calculadora HP Prime mediante el cable adecuado.
- Si configuró una contraseña para el modo Examen, introduzca la contraseña con el siguiente procedimiento.

Para introducir la contraseña del modo Examen:








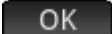
1. Si no se muestra la pantalla de **Modo Examen**, presione  , toque  y .
2. Introduzca la contraseña para la activación del modo Examen actual y toque  dos veces.

También puede cancelar el modo Examen mediante el kit de conectividad. Consulte la *Guía del usuario del Kit de conectividad HP* para obtener más detalles.







## Modificación de configuraciones

Las configuraciones del modo Examen se pueden cambiar. También puede eliminar una configuración y restaurar la configuración predeterminada.





### Cambiar una configuración

1. Si no se muestra la pantalla de **Modo Examen**, presione  , toque  y .
2. Seleccione la configuración que desea cambiar en la lista **Configuración**.
3. Toque .
4. Realice los cambios necesarios y, a continuación, toque .

### Volver a la configuración predeterminada

1. Presione  . Aparecerá la pantalla **Configuración de Inicio**.
  2. Toque .
  3. Toque .
- Aparecerá la pantalla de **Modo Examen**.
4. Elija **Modo Personalizado** en la lista **Configuración**.
  5. Toque , seleccione **Reini.** en el menú y toque  para confirmar su deseo de devolver la configuración a la configuración predeterminada.


### Eliminación de configuraciones

1. Si no se muestra la pantalla de **Modo Examen**, presione  , toque  y .
2. Seleccione la configuración que desea eliminar en la lista **Configuración**.

 **NOTA:** No puede eliminar el modo Básico ni el modo Personalizado.

3. Toque **Más** y, a continuación, seleccione **Eliminar**.
4. Cuando se le solicite que confirme la eliminación, toque **OK** o presione **Intro**.

## 6 Introducción a las aplicaciones de HP

Gran parte de la funcionalidad de la calculadora HP Prime se ofrece en paquetes denominados aplicaciones de HP. La calculadora HP Prime incorpora 18 aplicaciones de HP: 10 dedicadas a temas o tareas matemáticas, 3 solucionadores especializados, 3 exploradores de funciones, 1 hoja de datos y 1 aplicación para registrar los datos transmitidos a la calculadora desde un dispositivo de detección externo. Para iniciar una aplicación, primero debe pulsar  (que muestra la pantalla Biblioteca de aplicaciones) y, a continuación, tocar el icono de la aplicación que desee abrir.

A continuación se describe lo que cada aplicación permite hacer. Las aplicaciones aparecen en orden alfabético.

Nombre de la aplicación	Utilice esta aplicación para:
Creación de gráficas avanzada	Examinar los gráficos de enunciados simbólicos abiertos en $x$ e $y$ . Por ejemplo: $x^2 + y^2 = 64$
DataStreamer	Recopilar datos en tiempo real de sensores científicos y exportarlos a una aplicación de estadística para su análisis.
Finanzas	Solucionar problemas relacionados con el valor del dinero en el tiempo (TVM) y con la amortización.
Función	Explorar funciones rectangulares con valores reales de $y$ en función de $x$ . $y = 2x^2 + 3x + 5$
Geometría	Explorar construcciones geométricas y realizar cálculos geométricos.
Inferencia	Explorar intervalos de confianza y pruebas de hipótesis basados en las distribuciones Normal y T de Student.
Explorador lineal	Explorar las propiedades de ecuaciones lineales y probar sus conocimientos.
Soluc. lineal	Encontrar soluciones para conjuntos de dos o tres ecuaciones lineales.
Paramétrica	Explorar funciones paramétricas de $x$ e $y$ en función de $t$ . ejemplo: $x = \cos(t)$ e $y = \sin(t)$ .
Polar	Explorar funciones polares de $r$ en función de un ángulo $\theta$ . Por ejemplo: $r = 2\cos(4\theta)$
Explor. cuadrático	Explorar las propiedades de ecuaciones cuadráticas y probar sus conocimientos.
Secuencia	Explorar funciones secuenciales, donde $U$ se define en función de $n$ o en función de términos anteriores en la misma secuencia o en otra, como $U_{n-1}$ y $U_{n-2}$ . Por ejemplo: $U_1 = 0$ , $U_2 = 1$ , y $U_n = U_{n-2} + U_{n-1}$
Soluc.	Explorar ecuaciones en una o más variables con valores reales y sistemas de ecuaciones. Por ejemplo: $x + 1 = x^2 - x - 2$
Hoja de cálculo	Solucionar problemas o representar datos más adecuados para una hoja de cálculo.
1Var estadística	Calcular datos estadísticas de una variable ( $x$ ).
2Var estadística	Calcular datos estadísticos dos variables ( $x$ e $y$ ).

Nombre de la aplicación	Utilice esta aplicación para:
Soluc. de triáng.	Encontrar los valores desconocidos de las longitudes y los ángulos de los triángulos.
Explor. trigonom.	Explorar las propiedades de ecuaciones sinusoidales y probar sus conocimientos.

Cuando se utiliza una aplicación para explorar una lección o solucionar un problema, se añaden datos y definiciones en una o más vistas de aplicaciones. Toda esta información se guarda en la aplicación de forma automática. Puede volver a la aplicación en cualquier momento y recuperar la información. También puede guardar una versión de la aplicación con el nombre que desee y utilizar la aplicación original para otro problema o con otra finalidad. Consulte [Creación de una aplicación en la página 101](#) para obtener más información sobre la personalización y el guardado de aplicaciones.


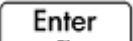
Excepto una de ellas, todas las aplicaciones mencionadas anteriormente se describen detalladamente en esta Guía de usuario. La excepción es la aplicación DataStreamer. En la *Guía de inicio rápido de la calculadora gráfica HP Prime* se ofrece una breve introducción a esta aplicación. Puede obtener más información en la *Guía de usuario de HP StreamSmart 410*.

## Biblioteca de aplicaciones

Las aplicaciones se almacenan en la Biblioteca de aplicaciones, que se muestra al pulsar .

### Acceso a una aplicación

1. Abra la Biblioteca de aplicaciones.
2. Busque el icono de la aplicación y tóquelo.

También puede utilizar las teclas del cursor para desplazarse hasta la aplicación y, cuando esté resaltada, tocar  o presionar .



### Restablecimiento de una aplicación

Puede salir de una aplicación cuando desee y los datos y configuración se guardarán. Cuando vuelva a la aplicación, puede continuar donde lo dejó.

No obstante, si no desea utilizar los datos y la configuración anteriores, puede restablecer la aplicación al estado predeterminado, es decir, el estado en el que estaba cuando la abrió por primera vez.

Para ello:

1. Abra la Biblioteca de aplicaciones.
2. Utilice las teclas del cursor para resaltar la aplicación.
3. Toque **Reini.**.
4. Toque **OK** para confirmar su intención.

También puede restablecer una aplicación desde esta. En la vista principal de la aplicación (que normalmente es la Vista simbólica, aunque no siempre), pulse **Shift** **Esc** y toque **OK** para confirmar su intención.

## Orden de las aplicaciones

De forma predeterminada, las aplicaciones integradas de la Biblioteca de aplicaciones se ordenan cronológicamente, de tal manera que las aplicaciones que ha utilizado recientemente se muestran en primer lugar (las aplicaciones personalizadas aparecen después de las aplicaciones integradas).

Puede cambiar el orden en el que se muestran las aplicaciones integradas a:

- **Alfabéticamente:** Los iconos de las aplicaciones se ordenan alfabéticamente por nombre y en orden ascendente: de la A a la Z.
- **Fijo:** Las aplicaciones se muestran en el orden predeterminado: Función, Creación de gráficos avanzada, Geometría ...Polar y Secuencia. Las aplicaciones personalizadas se colocan al final, detrás de todas las aplicaciones integradas. Aparecen en orden cronológico: desde las más antiguas a las más recientes.

Para cambiar el orden en que se muestran:

1. Abra la Biblioteca de aplicaciones.
2. Toque **Orden.**.
3. En la lista de **Ordenar aplicaciones**, elija la opción deseada.

## Eliminación de una aplicación

Las aplicaciones integradas de la calculadora HP Prime no se pueden eliminar, pero puede eliminar las que ha creado.

Para eliminar una aplicación:




1. Abra la Biblioteca de aplicaciones.
2. Utilice las teclas del cursor para resaltar la aplicación.
3. Toque **Elimi.**.
4. Toque **OK** para confirmar su intención.







## Otras opciones

Otras opciones disponibles en la Biblioteca de aplicaciones son las siguientes:

- **Guard.** : permite guardar una copia de una aplicación con un nombre nuevo. Consulte [Creación de una aplicación en la página 101](#).
- **Enviar** : permite enviar una aplicación a otra calculadora HP Prime.

## Vistas de aplicaciones

La mayoría de aplicaciones tienen tres vistas principales: simbólica, de gráfico y numérica. Estas vistas están basadas en las representaciones simbólicas, gráficas y numéricas de los objetos matemáticos. Se puede acceder a ellas a través de las teclas , , y  situadas cerca de la parte superior izquierda del teclado. Normalmente, estas vistas permiten definir un objeto matemático (como una expresión o un enunciado abierto), trazarlo y ver los valores generados.

Estas vistas se denominan Config. simbólica, Config. de gráfico y Configuración numérica. Puede acceder a ellas pulsando , , , , y , .

No todas las aplicaciones incluyen las seis vistas indicadas anteriormente. El ámbito y la complejidad de cada aplicación determinan su conjunto de vistas específico. Por ejemplo, la aplicación Hoja de cálculo no incluye la Vista de gráfico ni la vista Config. de gráfico, y Explor. cuadrático solo incluye la Vista de gráfico. Las vistas disponibles en cada aplicación se especifican en las siguientes seis secciones.

Tenga en cuenta que en este capítulo no se describe la aplicación DataStreamer. Para obtener más información sobre esta aplicación, consulte la *Guía de usuario de StreamSmart 410*.

### Vista simbólica

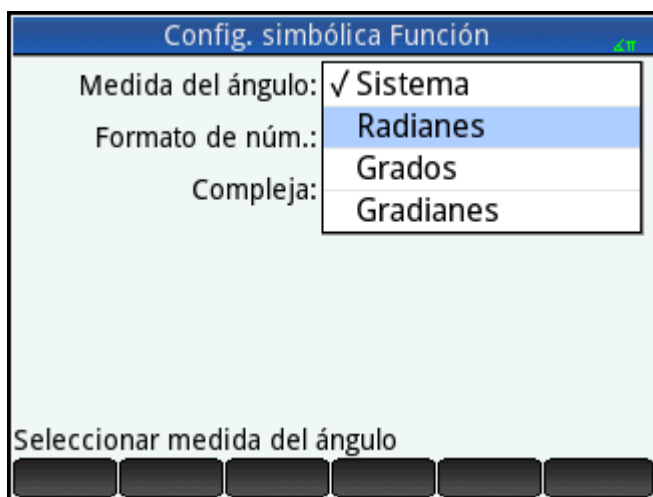
En la tabla siguiente se indica lo que se puede realizar en la Vista simbólica de cada aplicación.

Apl.	Utilice la Vista simbólica para:
Creación de gráficos avanzada	Especificar hasta 10 enunciados abiertos.
Finanzas	No se utiliza
Función	Especificar hasta 10 funciones rectangulares con valores reales de y en función de x.
Geometría	Ver la definición simbólica de construcciones geométricas.
Inferencia	Elegir realizar una prueba de hipótesis o probar un nivel de confianza y seleccionar un tipo de prueba.
Explorador lineal	No se utiliza
Soluc. lineal	No se utiliza
Paramétrica	Especificar hasta 10 funciones paramétricas de x e y en función de t.
Polar	Especificar hasta 10 funciones polares de r en función de un ángulo $\theta$ .
Explor. cuadrático	No se utiliza
Secuencia	Especificar hasta 10 funciones de secuencia.
Soluc.	Especificar hasta 10 ecuaciones.
Hoja de cálculo	No se utiliza
1Var estadística	Especificar hasta 5 análisis de una variable.

<b>Apl.</b>	<b>Utilice la Vista simbólica para:</b>
2Var estadística	Especificar hasta 5 análisis de varias variables.
Soluc. de triáng.	No se utiliza
Explor. trigonom.	No se utiliza

## Vista Config. simbólica

La vista Config. simbólica es la misma para cada aplicación. Permite anular la configuración del sistema para la medida del ángulo, el formato de número y la introducción de números complejos. La anulación solo se aplica a la configuración actual.



Puede cambiar la configuración de todas las aplicaciones mediante la Configuración de Inicio y la Configuración del CAS.

## Vista de gráfico

En la tabla siguiente se indica lo que se puede realizar en la Vista de gráfico de cada aplicación.

<b>Apl.</b>	<b>Utilice la Vista de gráfico para:</b>
Creación de gráficos avanzada	Trazar y explorar los enunciados abiertos seleccionados en la Vista simbólica.
Finanzas	Mostrar un gráfico de amortización.
Función	Trazar y explorar las funciones seleccionadas en la Vista simbólica.
Geometría	Crear y manipular construcciones geométricas.
Inferencia	Ver un gráfico de los resultados de la prueba.
Explorador lineal	Explorar ecuaciones lineales y probar sus conocimientos.
Soluc. lineal	No se utiliza
Paramétrica	Trazar y explorar las funciones seleccionadas en la Vista simbólica.
Polar	Trazar y explorar las funciones seleccionadas en la Vista simbólica.
Explor. cuadrático	Explorar ecuaciones cuadráticas y probar sus conocimientos.
Secuencia	Trazar y explorar las secuencias seleccionadas en la Vista simbólica.

<b>Apl.</b>	<b>Utilice la Vista de gráfico para:</b>
Soluc.	Trazar y explorar una sola función seleccionada en la Vista simbólica.
Hoja de cálculo	No se utiliza
1Var estadística	Trazar y explorar los análisis seleccionados en la Vista simbólica.
2Var estadística	Trazar y explorar los análisis seleccionados en la Vista simbólica.
Soluc. de triáng.	No se utiliza
Explor. trigonom.	Explorar ecuaciones sinusoidales y probar sus conocimientos.

## Vista Config. de gráfico

En la tabla siguiente se indica lo que se puede realizar en la vista Config. de gráfico de cada aplicación.

<b>Apl.</b>	<b>Utilice la vista Config. de gráfico para:</b>
Creación de gráficos avanzada	Modificar la apariencia de gráficos y el entorno de trazado.
Finanzas	No se utiliza
Función	Modificar la apariencia de gráficos y el entorno de trazado.
Geometría	Modificar la apariencia del entorno de dibujo.
Inferencia	No se utiliza
Explorador lineal	No se utiliza
Soluc. lineal	No se utiliza
Paramétrica	Modificar la apariencia de gráficos y el entorno de trazado.
Polar	Modificar la apariencia de gráficos y el entorno de trazado.
Explor. cuadrático	No se utiliza
Secuencia	Modificar la apariencia de gráficos y el entorno de trazado.
Soluc.	Modificar la apariencia de gráficos y el entorno de trazado.
Hoja de cálculo	No se utiliza
1Var estadística	Modificar la apariencia de gráficos y el entorno de trazado.
2Var estadística	Modificar la apariencia de gráficos y el entorno de trazado.
Soluc. de triáng.	No se utiliza
Explor. trigonom.	No se utiliza

## Vista numérica

En la tabla siguiente se indica lo que se puede realizar en la Vista numérica de cada aplicación.

<b>Apl.</b>	<b>Utilice la Vista numérica para:</b>
Creación de gráficos avanzada	Ver una tabla de números generada por los enunciados abiertos seleccionados en la Vista simbólica.



<b>Apl.</b>	<b>Utilice la Vista numérica para:</b>
Finanzas	Introducir valores para cálculos relacionados con el valor del dinero en el tiempo.
Función	Ver una tabla de números generada por las funciones seleccionadas en la Vista simbólica.
Geometría	Realizar cálculos en los objetos geométricos dibujados en la Vista de gráfico.
Inferencia	Especificar las estadísticas necesarias para realizar la prueba seleccionada en la Vista simbólica.
Explorador lineal	No se utiliza
Soluc. lineal	Especificar los coeficientes de las ecuaciones lineales que se van a resolver.
Paramétrica	Ver una tabla de números generada por las funciones seleccionadas en la Vista simbólica.
Polar	Ver una tabla de números generada por las funciones seleccionadas en la Vista simbólica.
Explor. cuadrático	No se utiliza
Secuencia	Ver una tabla de números generada por las secuencias seleccionadas en la Vista simbólica.
Soluc.	Introducir los valores conocidos y calcular los valores desconocidos.
Hoja de cálculo	Introducir números, texto, fórmulas, etc. La Vista numérica es la vista principal de esta aplicación.
1Var estadística	Introducir datos para el análisis.
2Var estadística	Introducir datos para el análisis.
Soluc. de triáng.	Introducir datos conocidos sobre un triángulo y calcular los datos desconocidos.
Explor. trigonom.	No se utiliza

## Vista Configuración numérica

La tabla siguiente indica lo que se puede realizar en la vista Configuración numérica de cada aplicación.


<b>Apl.</b>	<b>Utilice la vista Configuración numérica para:</b>
Creación de gráficos avanzada	Especificar los números que se van a calcular en función de las sentencias abiertas especificadas en la Vista simbólica y configurar el factor de zoom.
Finanzas	No se utiliza
Función	Especificar los números que se van a calcular en función de las funciones especificadas en la Vista simbólica y configurar el factor de zoom.
Geometría	No se utiliza
Inferencia	No se utiliza
Explorador lineal	No se utiliza
Soluc. lineal	No se utiliza
Paramétrica	Especificar los números que se van a calcular en función de las funciones especificadas en la Vista simbólica y configurar el factor de zoom.

Apl.	Utilice la vista Configuración numérica para:
Polar	Especificar los números que se van a calcular en función de las funciones especificadas en la Vista simbólica y configurar el factor de zoom.
Explor. cuadrático	No se utiliza
Secuencia	Especificar los números que se van a calcular en función de las funciones especificadas en la Vista simbólica y configurar el factor de zoom.
Soluc.	No se utiliza
Hoja de cálculo	No se utiliza
1Var estadística	No se utiliza
2Var estadística	No se utiliza
Soluc. de triáng.	No se utiliza
Explor. trigonom.	No se utiliza

## Ejemplo rápido

En el ejemplo siguiente se utilizan las seis vistas de aplicaciones y puede darle una idea del flujo de trabajo normal que implica trabajar con una aplicación. Utilizaremos la aplicación Polar como aplicación de muestra.

### Acceso a la aplicación

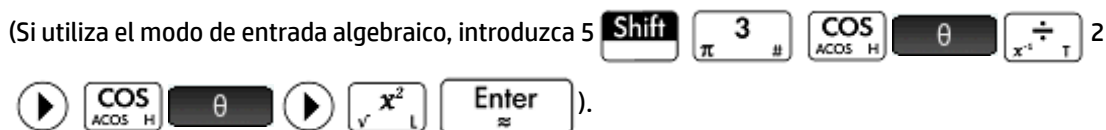
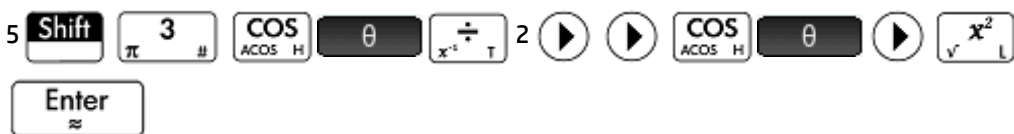
1. Abra la Biblioteca de aplicaciones pulsando .
2. Toque una vez en el icono de la aplicación Polar.

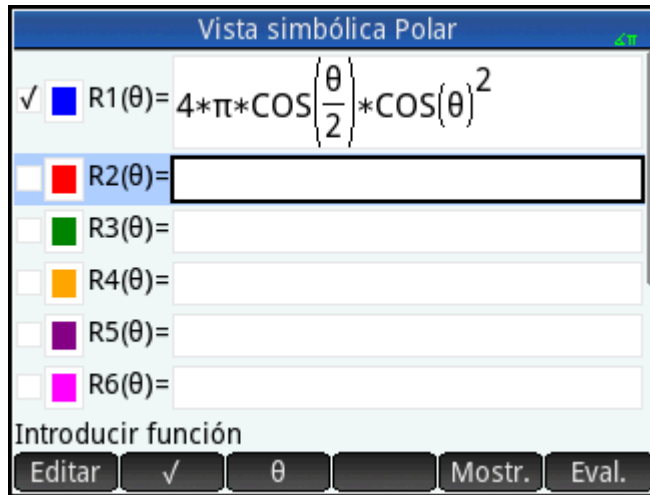
La aplicación Polar se abrirá en la Vista simbólica.

### Vista simbólica

En la Vista simbólica de la aplicación Polar es donde define o especifica la ecuación polar que desea trazar y explorar. En este ejemplo trazaremos y exploraremos la ecuación  $r = 5\pi\cos(\theta/2)\cos(\theta)^2$ .

- ▲ Defina la ecuación  $r = 5\pi\cos(\theta/2)\cos(\theta)^2$  introduciendo:

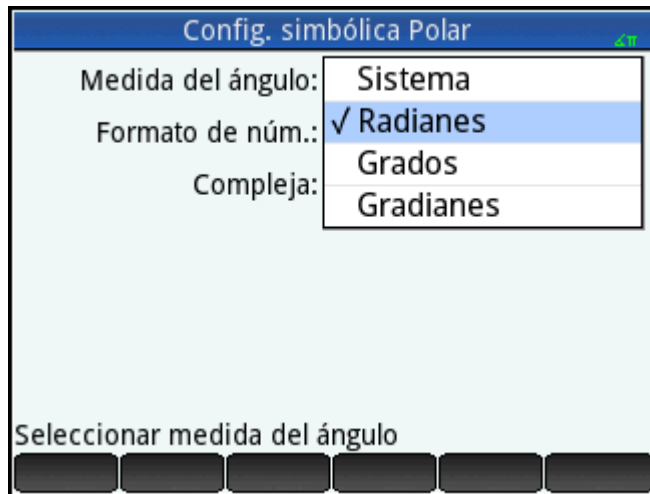




Esta ecuación dibujará pétalos simétricos si la medida del ángulo se configura en radianes. La medida del ángulo para esta aplicación se configura en la vista Config. simbólica.

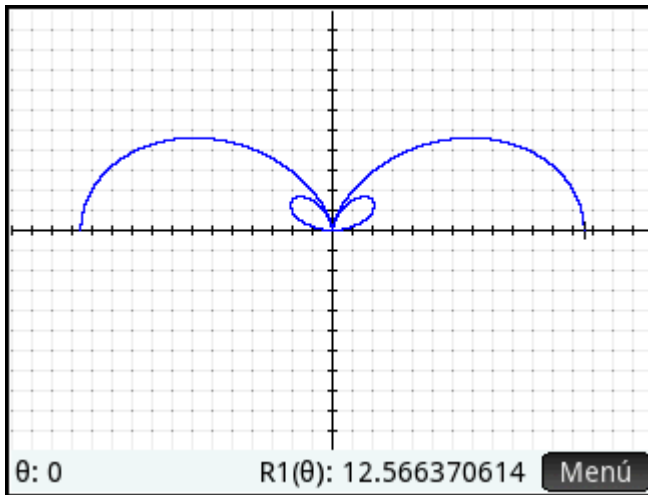
### Vista Config. simbólica

1. Presione **Shift** **Symb** **↔Setup**.
2. Seleccione **Radianes** en el menú Medida del ángulo.



### Vista de gráfico

- ▲ Presione **Plot** **↔Setup**.



Se trazará un gráfico de la ecuación. No obstante, tal como se muestra en la imagen de la derecha, solo aparece visible una parte de los pétalos. Para ver el resto, deberá cambiar los parámetros de configuración de gráfico.

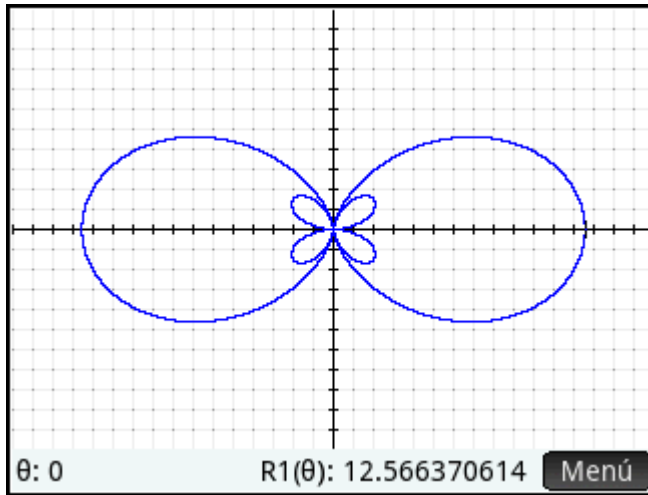
### Vista Config. de gráfico

1. Presione **Shift** **Plot** **Setup**.
2. Configure el segundo campo **Rng θ** en  $4\pi$  introduciendo:

**▶** 4 **Shift** **π** 3 **#** (π) **OK**


Config. de gráfico Polar	
Rng θ: 0	12.5663706144
Incr θ: 0.1308996939	
Rng X: -15.9	15.9
Rng Y: -10.9	10.9
Mrc X: 1	
Mrc Y: 1	
Introducir valor de ángulo máximo	
<b>Editar</b>	<b>Página 1/3</b>

3. Pulse  para volver a la Vista de gráfico y ver el gráfico completo.



### Vista numérica

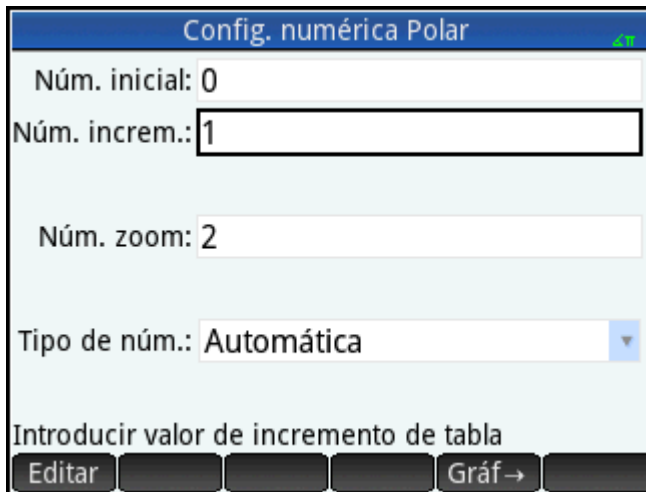
Los valores generados por la ecuación pueden visualizarse en la Vista numérica.


- ▲ Presione .

Supongamos que solo desea ver números completos para  $\theta$ . En otras palabras, desea que el incremento entre valores consecutivos en la columna  $\theta$  sea 1. Eso se configura en la vista Configuración numérica.

### Vista Configuración numérica

1. Presione .
2. Cambie el campo **Núm. increm.** a 1.




3. Presione  para volver a la Vista numérica.

Verá que la columna  $\theta$  contiene ahora enteros consecutivos empezando desde cero, y los valores correspondientes calculados por la ecuación especificada en la Vista simbólica aparecen en la columna R1.

## Operaciones comunes en la Vista simbólica

Esta sección abarca: Creación de gráficos avanzada, Función, Paramétrica, Polar, Secuencia, Soluc. Consulte los capítulos dedicados a cada aplicación para obtener información sobre el resto de aplicaciones.

La Vista simbólica se utiliza normalmente para definir una función o enunciado abierto que desea explorar (trazándola y/o evaluándola). En esta sección, se utilizará el término definición para referirse tanto a las funciones como a los enunciados abiertos.


Pulse  para abrir la Vista simbólica.

### Adición de una definición

A excepción de la aplicación Paramétrica, hay 10 campos para introducir definiciones. En la aplicación Paramétrica hay 20 campos, dos para cada par de definiciones.



1. Resalte el campo vacío que desee utilizar tocándolo o desplazándose hasta este.
2. Introduzca su definición.

---

 **NOTA:** Tenga en cuenta que las variables utilizadas en las definiciones deben introducirse en mayúsculas. Una variable introducida en minúsculas hará que aparezca un mensaje de error.


---

Si necesita ayuda, consulte [Bloques de creación de definiciones en la página 70](#).



3. Toque  o presione  cuando haya terminado.

Su nueva definición se añadirá a la lista de definiciones.

### Modificación de una definición

1. Resalte la definición que desea modificar tocándola o desplazándose hasta esta.
2. Toque .




La definición se copia en la línea de entrada.

3. Modifique la definición.
4. Toque  o presione  cuando haya terminado.

### Bloques de creación de definiciones



Los componentes que crean una definición simbólica pueden provenir de varios orígenes.

- Del teclado



Puede introducir componentes directamente desde el teclado. Para introducir  $2X^2 - 3$ , solo tiene que presionar 2  X   3.

- De variables del usuario



Por ejemplo, si ha creado una variable llamada COSTO, puede incorporarla a una definición escribiéndola o eligiéndola en el menú **Usua.** (uno de los submenús del menú Variables). Por lo tanto, podría tener una definición como la siguiente:  $F1(X) = X^2 + \text{COSTO}$ .

Para seleccionar una variable de usuario, presione , toque , seleccione **Variables de usuario** y, a continuación, seleccione la variable que desea.


- De variables de Inicio

Algunas variables de Inicio pueden incorporarse a una definición simbólica. Para acceder a una variable de Inicio, presione , toque , seleccione una categoría de variable y seleccione la variable que desea. Por lo tanto, podría tener una definición como la siguiente:  $F1(X) = X^2 + Q$  (Q se encuentra en el submenú **Real** del menú **Inicio**).


- De variables de aplicaciones

La configuración, las definiciones y los resultados de todas las aplicaciones se almacenan como variables. Muchas de estas variables de Inicio pueden incorporarse a una definición simbólica. Para acceder a las variables de aplicaciones, presione , toque , seleccione la aplicación, seleccione la categoría de variable y, a continuación, seleccione la variable que desea. Por ejemplo, puede tener una definición como la siguiente:  $F2(X) = X^2 + X - \text{Raíz}$ . El valor de la última raíz calculada en la aplicación Función se sustituye por Raíz cuando se evalúa esta definición.


- De funciones matemáticas

Algunas de las funciones del menú **Matem.** pueden incorporarse a una definición. El menú **Matem.** es uno de los menús del cuadro de herramientas (  ). La siguiente definición combina una función matemática (**tamaño**) con una variable de inicio (L1):  $F4(X) = X^2 - \text{SIZE}(L1)$ . Es equivalente a  $x^2 - n$  donde n es el número de elementos de la lista llamada L1 (**Tamaño** es una opción del menú **Lista**, que es un submenú del menú **Matem.**).

- De funciones del sistema algebraico computacional


Algunas de las funciones del menú **Sistema algebraico computacional** pueden incorporarse a una definición. El menú de **Sistema algebraico computacional** es uno de los menús del cuadro de herramientas (  ). La siguiente definición incorpora la función del sistema algebraico computacional:  $F5(X) = X^2 + \text{CAS.irem}(45,7)$ . irem se introduce seleccionando **Resto**, una opción del menú de **División** que es un submenú del menú **Entero**. Tenga en cuenta que a cualquier comando o función del sistema algebraico computacional seleccionado para funcionar fuera de este se le añade el prefijo CAS.

- De funciones de aplicaciones

Algunas de las funciones del menú **Apl.** pueden incorporarse a una definición. El menú de **Apl.** es uno de los menús del cuadro de herramientas (  ). La siguiente definición incorpora la función de aplicación PredY:

$$F9(X) = X^2 + \text{Statistics\_2Var.PredY}(6).$$

- Del menú **Catlg**

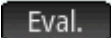
Algunas de las funciones del menú **Catlg** pueden incorporarse a una definición. El menú de **Catlg** es uno de los menús del cuadro de herramientas (  ). La siguiente definición incorpora un comando de ese menú y una variable de aplicación:  $F6(X) = X^2 + \text{INT}(\text{Raíz})$ . El valor del entero de la última raíz calculada en la aplicación Función se sustituye por  $\text{INT}(\text{Raíz})$  cuando se evalúa esta definición.

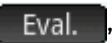
- De otras definiciones

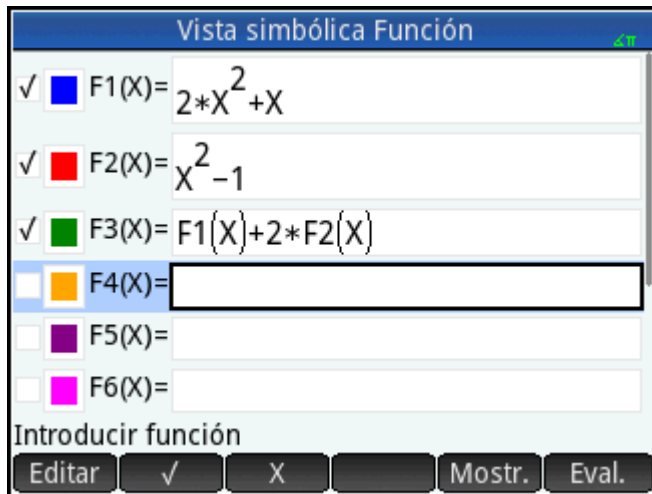
Por ejemplo, puede definir  $F3(X)$  como  $F1(X) * F2(X)$ .

## Evaluación de una definición dependiente

Si dispone de una definición dependiente (es decir, definida en función de otra definición), puede combinar todas las definiciones en una mediante la evaluación de la definición dependiente.


1. Seleccione la expresión dependiente.
2. Toque .

Tenga en cuenta el ejemplo siguiente. Observe que  $F3(X)$  se define en función de otras dos funciones. Es una definición dependiente y se puede evaluar. Si resalta  $F3(X)$  y toca ,  $F3(X)$  se convierte en  $2 * X^2 + X + 2 * (X^2 - 1)$ .



## Selección o anulación de la selección de una definición para exploración

En las aplicaciones Creación de gráficos avanzada, Función, Paramétrica, Polar, Secuencia y Soluc., puede introducir hasta 10 definiciones. No obstante, solo aquellas definiciones seleccionadas en la Vista simbólica se trazarán en la Vista de gráfico y evaluarán en la Vista numérica.

Puede saber si una definición está seleccionada por la marca de verificación que aparece junto a esta. La marca de verificación se añade de forma predeterminada en cuanto crea una definición. Por lo tanto, si no desea trazar o evaluar una definición específica, resáltela y toque . (Haga lo mismo si desea volver a seleccionar o anular la selección de una función).

## Elección de un color para gráficos

Cada función y enunciado abierto pueden trazarse en colores diferentes. Si desea cambiar el color predeterminado de un gráfico:



1. Toque el cuadrado coloreado que aparece a la izquierda de la definición de la función.

También puede seleccionar el cuadrado si pulsa **Enter** mientras la definición está seleccionada.

Al presionar **Enter** la selección se desplaza de la definición al cuadrado coloreado y de este a la definición.



2. Toque **Selec.**
3. Seleccione el color deseado en el selector de color.

## Eliminación de una definición

Para eliminar una sola definición:

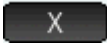

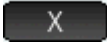

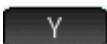









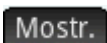

1. Tóquela una vez (o resáltela mediante las teclas del cursor).
2. Presione **Del**.

Para eliminar todas las definiciones:

1. Presione **Shift** **Esc** **Clear**.
2. Toque **OK** o presione **Enter** para confirmar su intención.



## Vista simbólica: resumen de los botones de menú

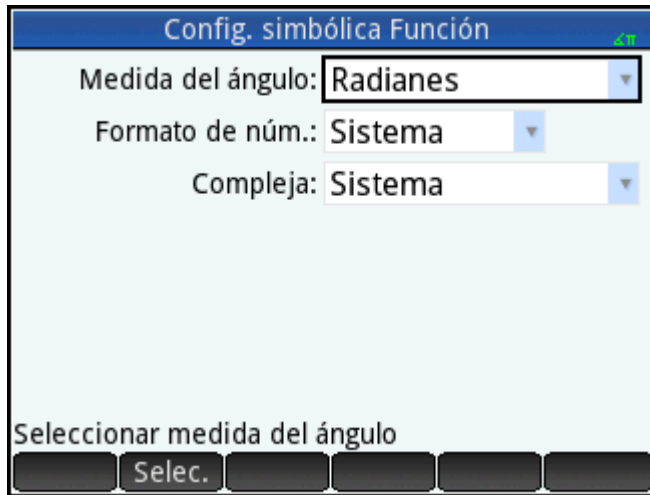
Botón	Finalidad
<b>Editar</b>	Copia la definición resaltada en la línea de entrada para su edición. Toque <b>OK</b> cuando haya finalizado. Para añadir una definición nueva (incluso una que sustituya a otra existente), resalte el campo y simplemente comience a escribir la definición nueva.
<b>✓</b>	Selecciona una definición (o anula su selección).

Botón	Finalidad
	Introduce la variable independiente en la aplicación Función. También puede presionar  .
[Solo Función]	
	Introduce una X en la aplicación Creación de gráficos avanzada. También puede presionar  .
[Solo Creación de gráficos avanzada]	
	Introduce una Y en la aplicación Creación de gráficos avanzada.
[Solo Creación de gráficos avanzada]	
	Introduce la variable independiente en la aplicación Paramétrica. También puede presionar  .
[Solo Paramétrica]	
	Introduce la variable independiente en la aplicación Polar. También puede presionar  .
[Solo Polar]	
	Introduce la variable independiente en la aplicación Secuencia. También puede presionar  .
[Solo Secuencia]	
	Introduce el signo igual en la aplicación Soluc. Método abreviado equivalente a presionar 
[Solo Soluc.]	
	Muestra la definición seleccionada en modo de pantalla completa.
	Evalúa definiciones dependientes. Consulte <a href="#">Evaluación de una definición dependiente en la página 72</a> .

## Operaciones comunes en la vista Config. simbólica


La vista Config. simbólica es la mismo para todas las aplicaciones. Su finalidad principal es la de permitirle anular tres de los ajustes de la configuración del sistema especificados en la ventana **Configuración de Inicio**.

Presione   para abrir la vista Config. simbólica.



## Anulación de ajustes de la configuración del sistema

1. Toque una vez la configuración que desea cambiar.  
Puede tocar el nombre del campo o en el campo.
2. Vuelva a tocar la configuración.  
Aparecerá un menú de opciones.
3. Seleccione la configuración nueva.


 **NOTA:** Tenga en cuenta que, al seleccionar la opción **Fijo**, **Científico** o **Ingeniería** en el menú **Formato de núm.**, aparece un segundo campo en el que debe introducir el número necesario de dígitos significativos.



También puede seleccionar un campo, tocar **Selec.** y seleccionar la configuración nueva.

## Restauración de la configuración predeterminada

La restauración de la configuración predeterminada significa volver a la configuración inicial en la pantalla **Configuración de Inicio**.


Para restaurar un campo a su configuración predeterminada:

1. Seleccione el campo.
2. Presione  .

Para restaurar todos los ajustes a la configuración predeterminada, presione   .

## Operaciones comunes en la Vista de gráfico

La funcionalidad de la Vista de gráfico común a muchas aplicaciones se describe detalladamente en esta sección. La funcionalidad disponible solo en una aplicación específica se describe en el capítulo dedicado a dicha aplicación.

Pulse  para abrir la Vista de gráfico.


## Zoom

Para usar el zoom fácilmente en la Vista de gráfico, use el gesto de pinza con dedos. Si realiza el gesto de pinza con dedos de forma horizontal, la ampliación o reducción del zoom se realiza solo en el eje x. Si realiza el gesto de pinza con dedos de forma vertical, la ampliación o reducción del zoom se realiza solo en el eje y. Si realiza el gesto de pinza con dedos en diagonal, el zoom se amplía o reduce como un cuadrado (es decir, la ampliación o reducción del zoom se realiza en ambos ejes).

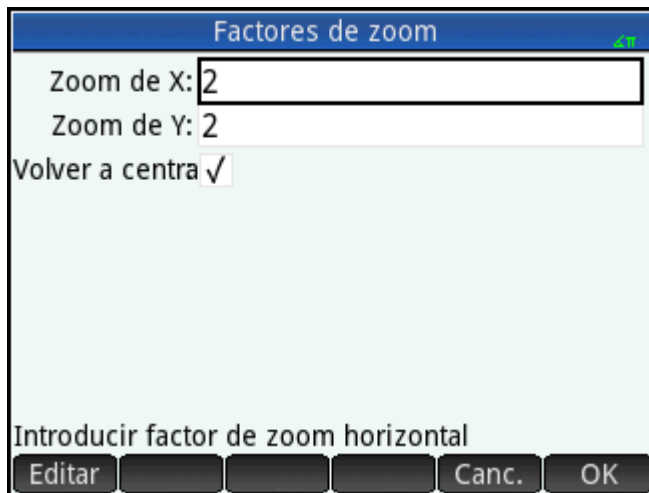
Para obtener un control más conciso, utilice las opciones en el menú Zoom. Estas opciones utilizan un factor horizontal o vertical, o ambos. De forma predeterminada, estos factores están configurados en 2. Al alejar, la escala se multiplica por el factor, de forma que la distancia representada en pantalla es mayor. Al acercar, la escala se divide por el factor, de forma que la distancia representada en pantalla es menor.


### Factores de zoom

Para cambiar los factores de zoom predeterminados:

1. Abra la Vista de gráfico de la aplicación (  ).
2. Toque **Menú** para abrir el menú Vista de gráfico.
3. Toque **Zoom** para abrir el menú Zoom.
4. Desplácese y seleccione **Establecer factores**.


Aparecerá la ventana **Factores de zoom**.



5. Cambie un factor de zoom o ambos.
6. Si desea centrar el gráfico alrededor de la posición actual del cursor en la Vista de gráfico, seleccione Volver a centrar.
7. Toque **OK** o presione  .

### Opciones de zoom

Las opciones de zoom están disponibles desde los siguientes orígenes:



- Pantalla táctil
- Teclado
- Menú **Zoom** en la Vista de gráfico
- Menú **Vista** (  )

## Movimientos gestuales del zoom

En la Vista de gráfico, si realiza el gesto de pinza con dedos en diagonal, el zoom se amplía o reduce por el mismo factor de escala en ambas direcciones, vertical y horizontal. Si realiza el gesto de pinza con dedos de forma vertical, la ampliación o reducción del zoom se realiza solo en el eje y. Si realiza el gesto de pinza con dedos de forma horizontal, la ampliación o reducción del zoom se realiza solo en el eje X.

En la Vista numérica, si realiza el gesto de pinza con dedos de forma vertical, la ampliación o reducción del zoom se realiza en la fila seleccionada. Acercar el zoom disminuye la diferencia común en los valores de x y alejar el zoom aumenta la diferencia común en los valores de x.

## Teclas de zoom

Hay dos teclas de zoom: pulsar  acerca el zoom y pulsar  lo aleja. La extensión de la escala está determinada por la configuración de los **Factores de zoom**.

## Menú Zoom

En la Vista de gráfico, toque **Zoom** y toque una opción (si no se muestra **Zoom**, toque **Menú** )

En la siguiente tabla se explican las opciones de zoom. Los ejemplos se proporcionan en [Ejemplos de zoom en la página 80](#).



Opción	Resultado
Centrar en cursor	Vuelve a dibujar el gráfico de tal manera que el cursor se encuentre en el centro de la pantalla. No se produce ninguna escala.
Cuadro	Consulte <a href="#">Zoom de cuadro en la página 78</a> .

Opción	Resultado
Acercar	Divide las escalas horizontal y vertical por <b>Zoom de X</b> y <b>Zoom de Y</b> (valores configurados en la opción <b>Establecer factores</b> ). Por ejemplo, si ambos factores de zoom son 4, al acercar el zoom se muestra 1/4 de las unidades representadas por píxel (método abreviado: presione  .)
Alejar	Multiplica las escalas horizontal y vertical mediante la configuración <b>Zoom de X</b> y <b>Zoom de Y</b> (método abreviado: presione  .)
Acercar X	Divide solo la escala horizontal mediante la configuración <b>Zoom de X</b> .
Alejar X	Multiplica solo la escala horizontal mediante la configuración <b>Zoom de X</b> .
Acercar Y	Divide solo la escala vertical mediante la configuración <b>Zoom de Y</b> .
Alejar Y	Multiplica solo la escala vertical mediante la configuración <b>Zoom de Y</b> .
Cuadrado	Cambia la escala vertical para ajustarla a la escala horizontal. Es útil tras realizar un zoom de cuadro, zoom de X o zoom de Y.
Escala automática	Cambia la escala del eje vertical de forma que la pantalla muestra una parte representativa del gráfico dada la configuración del eje X suministrada (en las aplicaciones Secuencia, Polar, Paramétrica y de estadísticas, la escala automática cambia la escala de ambos ejes). El proceso de escala automática utiliza la primera función seleccionada solo para determinar cuál es la mejor escala que se debe usar.
Decimales	Cambia la escala de ambos ejes de forma que cada píxel represente 0,1 unidades. Es equivalente a restablecer los valores predeterminados de <b>xrng</b> e <b>yrng</b> .
Entero	Cambia la escala del eje horizontal únicamente, de forma que cada píxel sea igual a 1 unidad.
Trig	Cambia la escala del eje horizontal de forma que 1 píxel sea igual a $\pi/24$ radianes o 7,5 grados; cambia la escala del eje vertical de forma que 1 píxel equivalga a 0,1 unidades.
Deshacer zoom	La pantalla vuelve al zoom anterior.

**NOTA:** Esta opción solo está disponible después de realizar una operación de zoom.

## Zoom de cuadro

Un zoom de cuadro permite acercar el zoom en el área de la pantalla que especifique.

1. Con el menú Vista de gráfico abierto, toque y seleccione **Cuadro**.
2. Toque una esquina del área en la que desea acercar el zoom y, a continuación, toque .
3. Toque la esquina diagonalmente opuesta al área en la que desea acercar el zoom y, a continuación, toque .

La pantalla se rellena con el área que ha especificado. volver a la vista predeterminada, toque y seleccione **Decimal**.

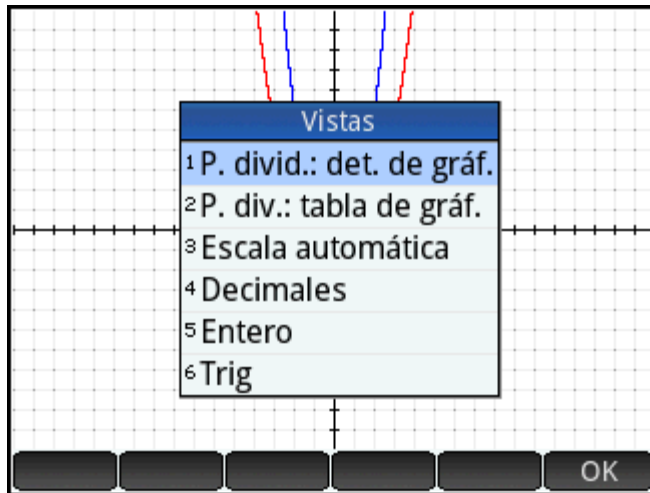
También puede utilizar las teclas del cursor para especificar el área en la que desea acercar el zoom.

## Menú Vistas

Las opciones de zoom más utilizadas también están disponibles en el menú Vistas. Son las siguientes:

- Escala automática
- Decimales

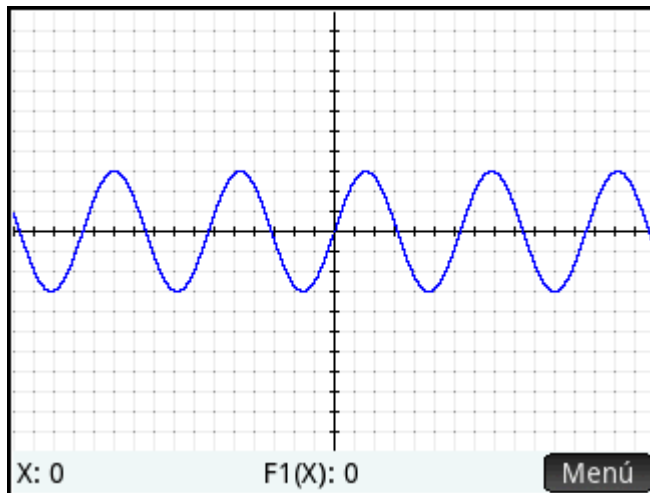
- Entero
- Trig



Estas opciones, que se pueden aplicar en cualquier vista en la que esté trabajando actualmente.

### Prueba de zoom con visualización en pantalla dividida

Una forma útil de probar un zoom es dividir la pantalla en dos mitades de forma que cada una de ellas muestre el gráfico y aplicar un zoom solo a una de las mitades. La ilustración de la derecha es un gráfico de  $y = 3\sin x$ .



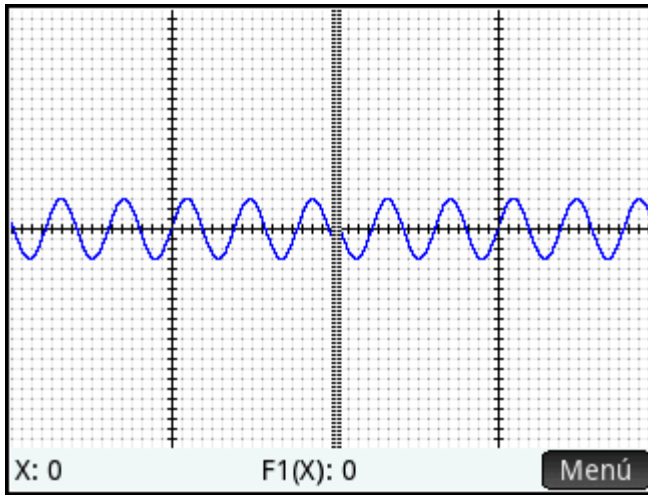
Para dividir la pantalla en dos mitades:

1. Abra el menú Vistas.

Presione  .

2. Seleccione **Pant. dividida: Det. de gráf.**

El resultado se muestra en la ilustración siguiente. Cualquier operación de zoom que realice se aplicará solo a la copia del gráfico en la mitad derecha de la pantalla. Esto le ayudará a probar y luego elegir un zoom apropiado.



**NOTA:** Tenga en cuenta que puede sustituir el gráfico original de la izquierda con el gráfico ampliado de la derecha tocando **← Gráf**.

Para cancelar la división de la pantalla, pulse **Plot** **↔ Setup**.

### Ejemplos de zoom

Los siguientes ejemplos muestran los efectos de las opciones de zoom en un gráfico de  $3\sin x$  utilizando los factores de zoom predeterminados ( $2 \times 2$ ). Se ha utilizado el modo de pantalla dividida (descrito anteriormente) para ayudarle a visualizar los efectos del zoom.

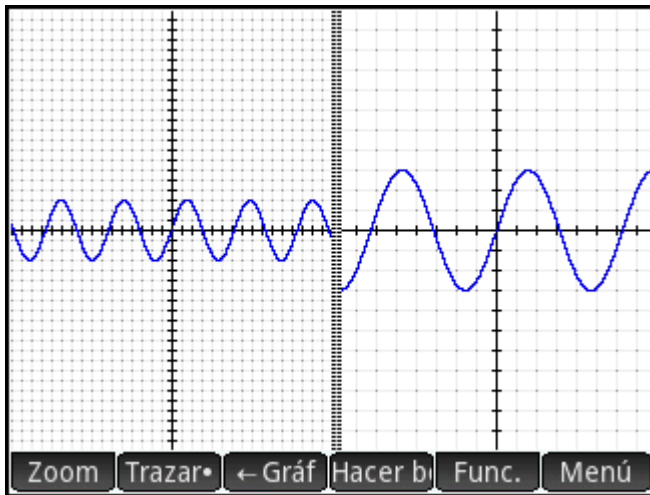
**NOTA:** Tenga en cuenta que el menú **Zoom** dispone de una opción para **Deshacer el zoom**. Utilícela para devolver el gráfico al estado original sin zoom. Si no se muestra el menú **Zoom**, toque **Menú**.

### Acercar

**Zoom** **Acercar**


Método abreviado: presione **+** **Ans** **:**

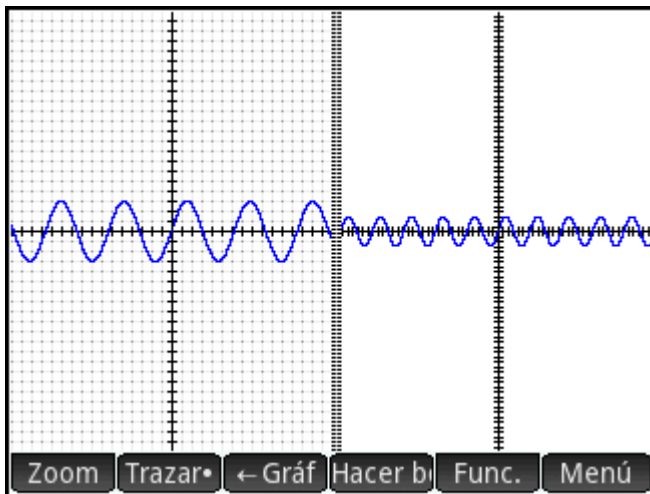




### Alejar

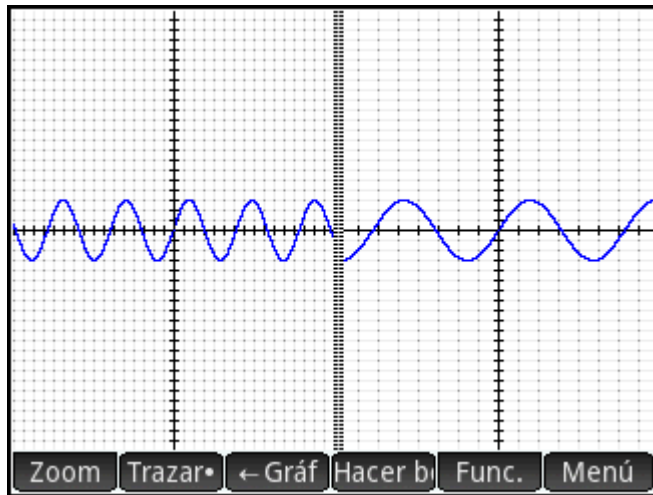
Menú Zoom Alejar

Método abreviado: presione 



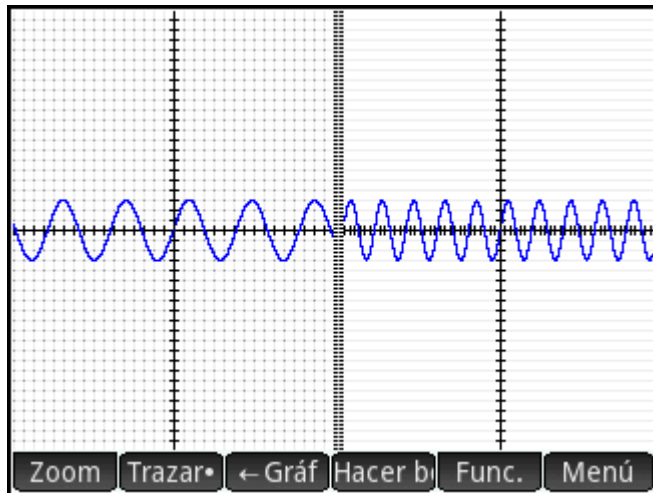
### Acercar X

Zoom Acercar X



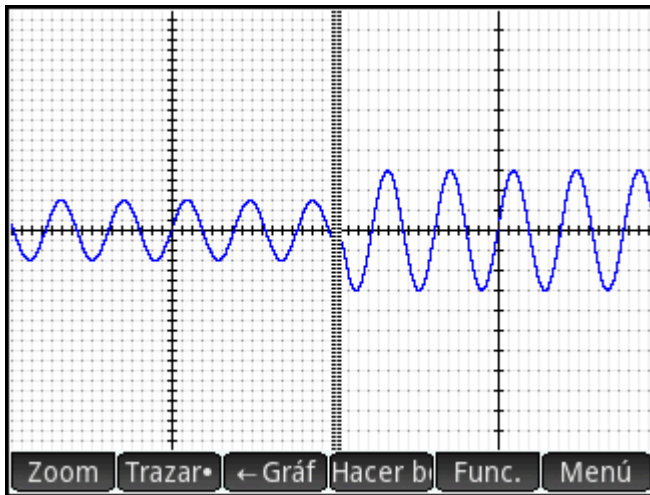
**Alejar X**

**Zoom Alejar X**

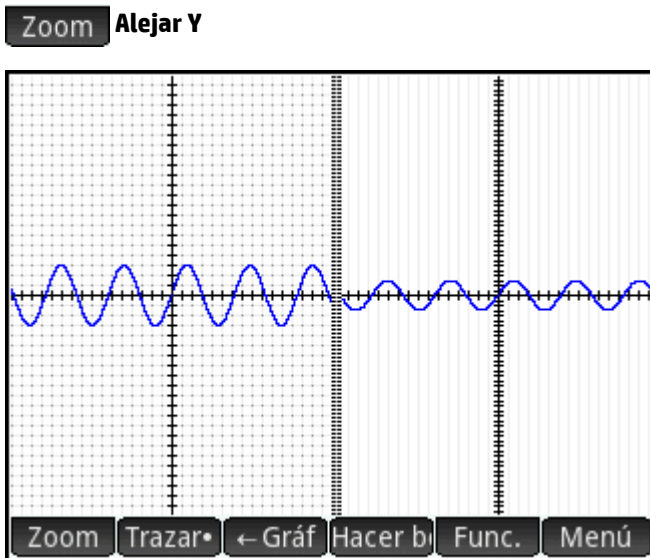


**Acercar Y**

**Zoom Acercar Y**




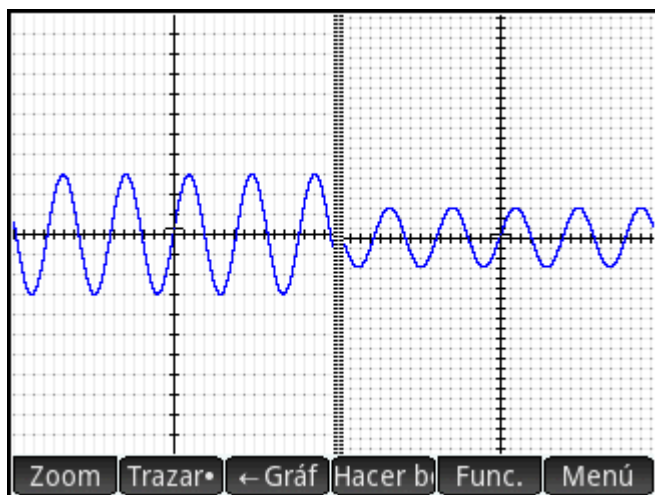
### Alejar Y



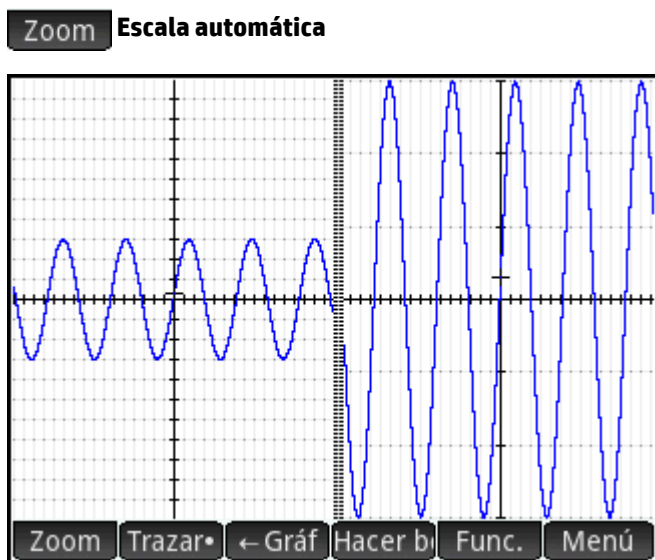
### Cuadrado

Zoom Cuadrado

 **NOTA:** Observe que, en este ejemplo, al gráfico de la izquierda se le aplicó un zoom **Acercar Y**. El zoom **Cuadrado** ha devuelto el gráfico a su estado predeterminado, donde las escalas X e Y eran iguales.




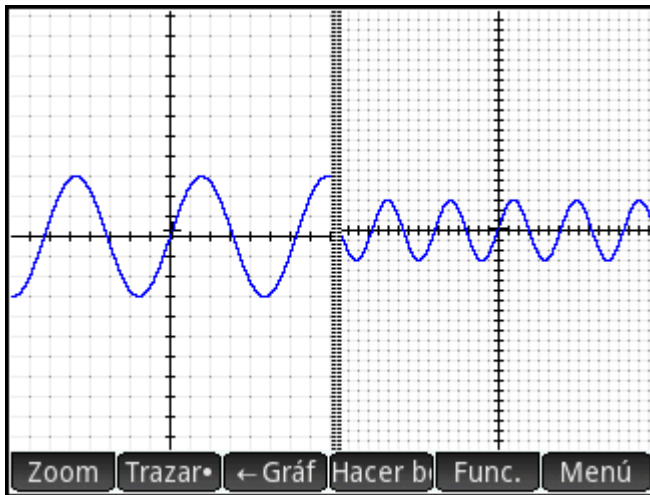
### Escala automática



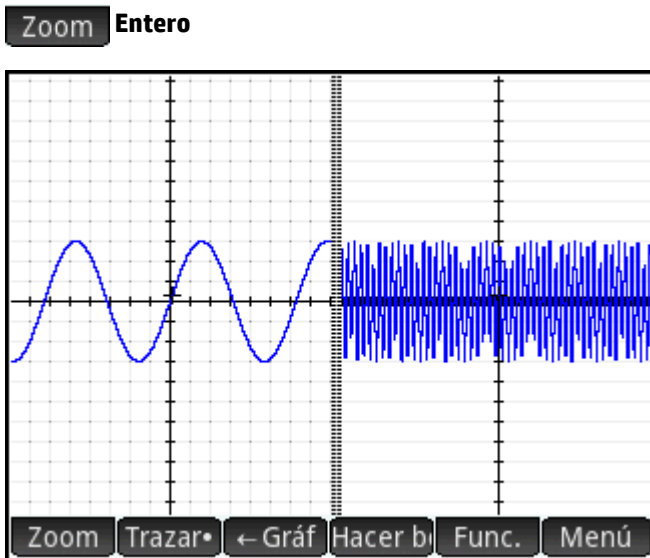
### Decimales

**Zoom** Decimales

 **NOTA:** Observe que, en este ejemplo, al gráfico de la izquierda se la aplicado un zoom **Acercar X**. El zoom **Decimales** ha devuelto el gráfico a su estado predeterminado, donde las escalas X e Y eran iguales.

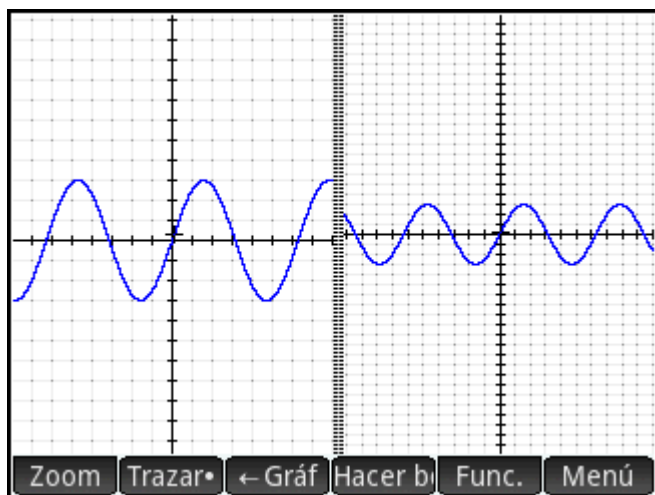


Entero



Trig

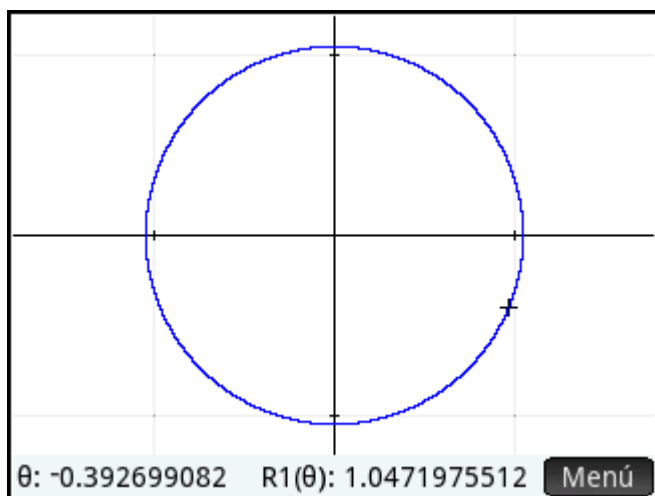
Zoom Trig



## Trazar

Esta sección se aplica a: Creación de gráficos avanzada, Función, Paramétrica, Polar, Secuencia, Soluc., 1Var estadística y 2Var estadística.

La funcionalidad de trazado permite desplazar un cursor (el cursor de trazado) en el gráfico actual. Puede desplazar el cursor de trazado pulsando ◀ o ▶. También puede desplazar el cursor de trazado tocando el gráfico actual o una ubicación cercana a este. El cursor de trazado se mueve al punto del gráfico más cercano al punto que ha tocado.



Las coordenadas actuales del cursor aparecen en la parte inferior de la pantalla (si los botones de menú ocultan las coordenadas, toque **Menú** para ocultar los botones).

Al dibujar un gráfico, se activan automáticamente el modo Trazar y la visualización de las coordenadas.


## Selección de un gráfico

Excepto en la aplicación Creación de gráficos avanzada, si se muestra más de un gráfico, pulse ▲ o ▼ hasta que el cursor de trazado se encuentre en el gráfico que desea.

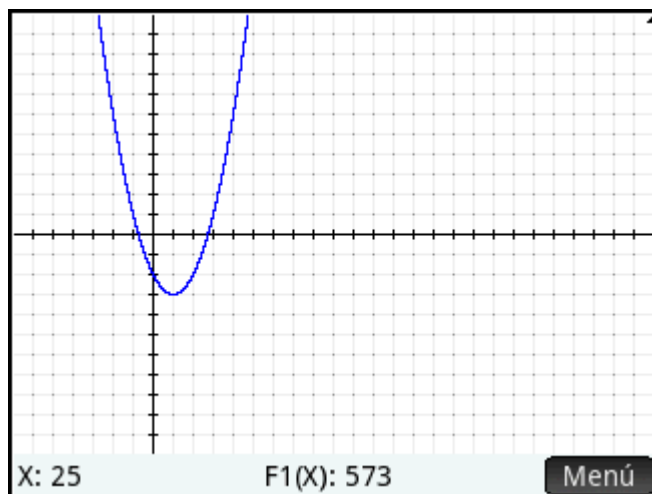
En la aplicación Creación de gráficos avanzada, toque y mantenga seleccionado el gráfico que desea. Se seleccionará el gráfico o aparecerá un menú de gráficos para que seleccione uno.


## Evaluar una función

Uno de los principales usos de la funcionalidad de trazado es evaluar una definición trazada. Imagine que en la Vista simbólica ha definido  $F1(X)$  as  $(X - 1)^2 - 3$ . Imagine también que desea saber cuál es el valor de la función cuando  $X$  es 25.

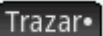

1. Abra la Vista de gráfico ( **Plot**  ).
2. Si el menú que aparece en la parte inferior de la pantalla no está abierto, toque **Menú** .
3. Toque **Ir a** .
4. Introduzca 25 y toque **OK** .
5. Toque **Menú** .


El valor de  $F1(X)$  cuando  $X$  es 25 se muestra en la parte inferior de la pantalla.



Este es uno de los métodos que la calculadora HP Prime le ofrece para evaluar una función para una variable independiente específica. También puede evaluar una función en la Vista numérica (consulte [Operaciones comunes en la Vista numérica en la página 93](#)). Es más, cualquier expresión que defina en la Vista simbólica puede evaluarse en la vista de Inicio. Por ejemplo, suponga que  $F1(X)$  se define como  $(X - 1)^2 - 3$ . Si introduce  $F1(4)$  en la vista de Inicio y presiona **Enter**  obtiene 6, ya que  $(4 - 1)^2 - 3 = 6$

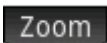

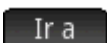


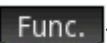
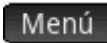
## Activación y desactivación del trazado

- Para desactivar el trazado, toque **Trazar**  .
- Para activar el trazado, toque **Trazar**  .



Si estas opciones no se muestran, toque **Menú**  .

Cuando el trazado está desactivado, pulsar las teclas del cursor ya no restringirá el cursor a un gráfico.

## Vista de gráfico: resumen de los botones de menú



Botón	Finalidad
	Muestra un menú de opciones de zoom. Consulte <a href="#">Opciones de zoom en la página 76</a> .
	Botón de alternancia para desactivar y activar la funcionalidad de trazado. Consulte <a href="#">Trazar en la página 86</a> .
	Muestra un formulario de entrada para especificar el valor al que desea que pase el cursor. El valor que introduzca es el valor de la variable independiente.
	Muestra un menú de opciones para analizar un gráfico.
[solo en Función y 2Var estadística]	
	Muestra la definición simbólica de la función actual. En las aplicaciones Función y 2Var estadística, esta entrada se encuentra en el menú  .
	Botón de alternancia que muestra y oculta los otros botones en la parte inferior de la pantalla.

## Operaciones de copiado y pegado en la Vista de gráfico

En muchas aplicaciones, al presionar   en la Vista de gráfico aparece una lista de opciones para copiar. Puede copiar la pantalla actual en cualquier variable de gráficos (G1 – G9) o copiar en el portapapeles el valor de x o el valor de y seleccionado.

## Operaciones comunes en la vista Configuración de gráfico

Esta sección describe solo las operaciones comunes a las aplicaciones mencionadas. Consulte el capítulo dedicado a cada aplicación para las operaciones de aplicaciones específicas que se realizan en la vista Configuración de gráfico.

Presione   para abrir la vista Config. de gráfico.

## Configuración de la Vista de gráfico

Esta sección se aplica a: Creación de gráficos avanzada, Función, Paramétrica, Polar, Secuencia, Soluc., 1Var estadística, 2Var estadística.

La Vista Config. de gráfico se utiliza para configurar la apariencia de la Vista de gráfico y establecer el método con el que se trazarán los gráficos. Las opciones de configuración aparecen repartidas en tres páginas. Deslice el dedo hacia arriba o hacia abajo para desplazarse entre las páginas o use las teclas de menú.



Config. de gráfico Función



Rng X:

Rng Y:

Mrc X:

Mrc Y:

Introducir valor horizontal mínimo

 **SUGERENCIA:** Cuando acceda a la Vista de gráfico para ver el gráfico de una definición seleccionada en la Vista simbólica, es posible que no se muestre ningún gráfico. Lo más probable es que esto se deba a que la ocupación de los valores trazados se encuentra fuera de la configuración de los rangos en la vista Config. de gráfico. Una forma rápida de que el gráfico vuelva a mostrarse en la vista es pulsar  y seleccionar **Escala automática**. Esto cambia también la configuración del rango en la vista Config. de gráfico.

## Página 1

Campo de configuración	Finalidad
<b>RNG T</b> [Solo Paramétrica]	Configura el rango de valores T que se van a trazar. Tenga en cuenta que hay dos campos: uno para el valor mínimo y otro para el máximo.
<b>INCR T</b> [Solo Paramétrica]	Configura el incremento entre valores T consecutivos.
<b>RNG <math>\theta</math></b> [Solo Polar]	Configura el rango de valores de ángulo que se van a trazar. Tenga en cuenta que hay dos campos: uno para el valor mínimo y otro para el máximo.
<b>Incr <math>\theta</math></b> [Solo Polar]	Configura el incremento entre valores de ángulo consecutivos.
<b>GRÁF. SECUENCIA</b> [Solo Secuencia]	Configura el tipo de gráfico: escalonado o de tela de araña.
<b>RNG N</b> [Solo Secuencia]	Configura el rango de valores N que se van a trazar. Tenga en cuenta que hay dos campos: uno para el valor mínimo y otro para el máximo.
<b>ANCH H</b> [Solo 1Var estadística]]	Configura el ancho de las barras en un histograma.
<b>RNG H</b> [Solo 1Var estadística]]	Configura el rango de valores que se incluirán en un histograma. Tenga en cuenta que hay dos campos: uno para el valor mínimo y otro para el máximo.
<b>RNG X</b>	Configura el rango inicial del eje x. Tenga en cuenta que hay dos campos: uno para el valor mínimo y otro para el máximo. En la Vista de gráfico, el rango puede cambiarse mediante el barrido y el acercamiento o el alejamiento.



Campo de configuración	Finalidad
<b>RNG Y</b>	Configura el rango inicial del eje y. Tenga en cuenta que hay dos campos: uno para el valor mínimo y otro para el máximo. En la Vista de gráfico, el rango puede cambiarse mediante el barrido y el acercamiento o el alejamiento.
<b>MRC X</b>	Configura el incremento entre marcas de verificación en el eje x.
<b>MRC Y</b>	Configura el incremento entre marcas de verificación en el eje y.

## Página 2

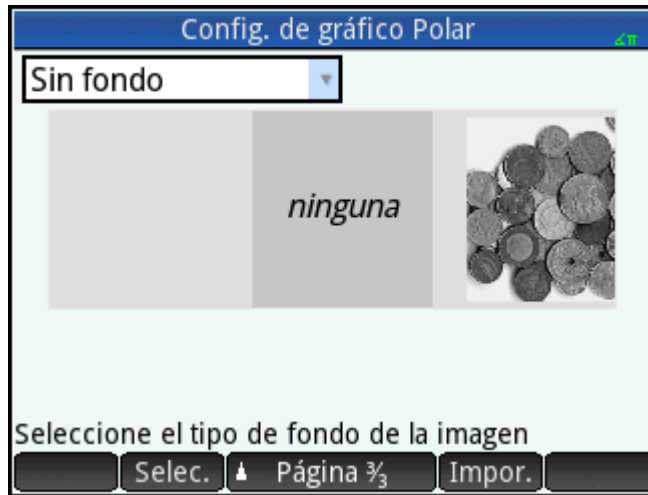
Campo de configuración	Finalidad
<b>EJES</b>	Muestra u oculta los ejes.
<b>ETIQUETAS</b>	Asigna valores a los extremos de cada eje para mostrar el rango actual de valores.
<b>PUNTOS CUADR.</b>	Coloca un punto en la intersección de cada línea de cuadrícula horizontal y vertical.
<b>LÍNEAS CUADRÍC.</b>	Dibuja una línea de cuadrícula horizontal y vertical en los valores x e y de cada entero.
<b>CURSOR</b>	Configura la apariencia del cursor de trazado: estándar, de inversión o de parpadeo.
<b>CONECTAR</b>	Conecta los puntos de datos con segmentos rectos.
[Solo 2Var estadística]	
<b>MÉTODO</b>	Configura el método de creación de gráficos: adaptable, segmentos de incremento fijo o puntos de incremento fijo. Se explica a continuación.
[En ninguna de las aplicaciones de estadísticas]	

## Página 3

Algunas aplicaciones de HP Prime admiten el uso de una imagen de fondo en la Vista de gráfico. La Página 3 del menú Configuración de gráfico puede utilizarse para seleccionar la imagen y configurar su apariencia en la Vista de gráfico para esas aplicaciones.

▲ Para abrir el menú de imagen de fondo, presione   y luego pulse dos veces





Para configurar una imagen de fondo:

1. Seleccione el tamaño y la posición de segundo plano. Las opciones son las siguientes:
  - **Sin imagen de fondo:** de forma predeterminada, no se utiliza ninguna imagen de fondo.
  - **Centrada:** la imagen seleccionada se centra, tanto vertical como horizontalmente, en la Vista de gráfico.
  - **Estirada:** la imagen seleccionada se estira, tanto vertical como horizontalmente, para ajustarse a la pantalla completa en la Vista de gráfico.
  - **Mejor ajuste:** la imagen seleccionada se estira ya sea horizontal o verticalmente para que quepa en la dimensión x o y de la Vista de gráfico.
  - **Rango de XY:** debe introducir un rango de x y de y para colocar la imagen en la Vista de gráfico.
2. Introduzca un número entero entre 0 y 100 en el cuadro **Opacidad**. 0 es transparente; 100 es completamente opaco.
3. Seleccione la imagen de fondo. Se muestran todas las imágenes asociadas con la aplicación, seguido de todas las imágenes incorporadas en la memoria de la calculadora. Deslice el dedo hacia la izquierda o hacia la derecha para ver las imágenes disponibles y luego pulse en una imagen.

Ahora se ve la imagen de fondo en la Vista de gráfico.

Si arrastra un eje o realiza el movimiento de pinza con dos dedos para acercar la imagen, puede desplazarse a un recurso específico o aumentar o disminuir el tamaño de la imagen si ha seleccionado la opción Rango de XY. De lo contrario, la imagen no cambia si cambian las dimensiones de la Vista de gráfico.

La Página 3 de la Configuración de gráfico también le permite importar una imagen de otra aplicación de HP Prime.

Para importar una imagen de otra aplicación de HP Prime:

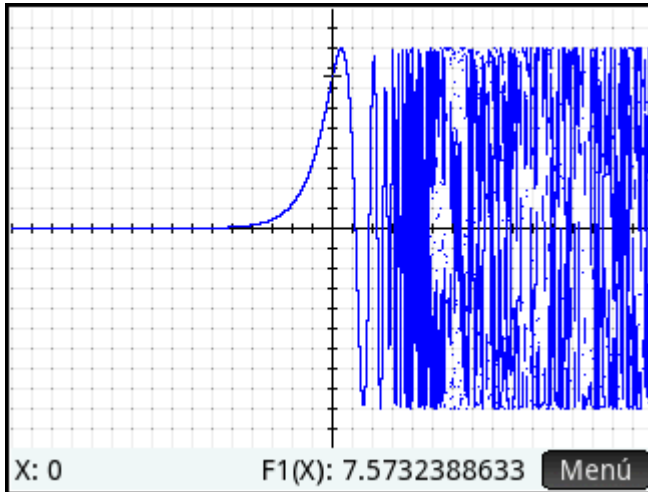
1. Pulse **Impor.**.
2. Seleccione una aplicación de HP Prime.
3. Deslice el dedo hacia la izquierda o hacia la derecha para ver todas las imágenes asociadas con la aplicación.
4. Pulse en una imagen y luego pulse **OK** para importar la imagen a la aplicación actual.

Para obtener más información sobre cómo asociar una imagen con una aplicación de HP Prime, consulte la *Guía del usuario del Kit de conectividad HP*.

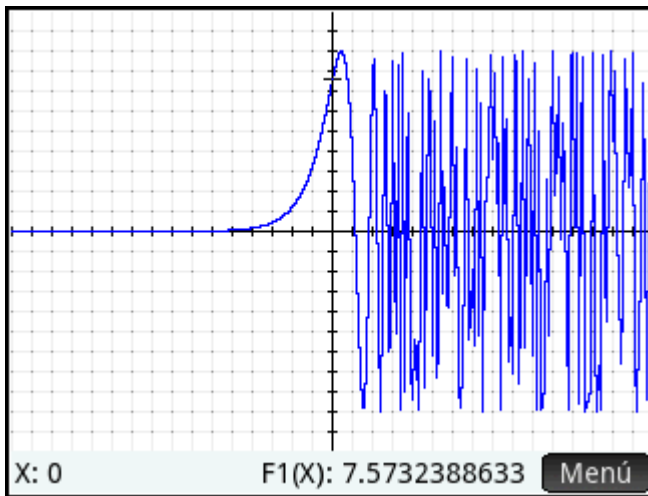
## Métodos de creación de gráficos

La calculadora HP Prime le ofrece la opción de seleccionar entre tres métodos de creación de gráficos. Los métodos se describen a continuación, cada uno de ellos aplicado a la función  $f(x) = 9 * \sin(e^x)$ .

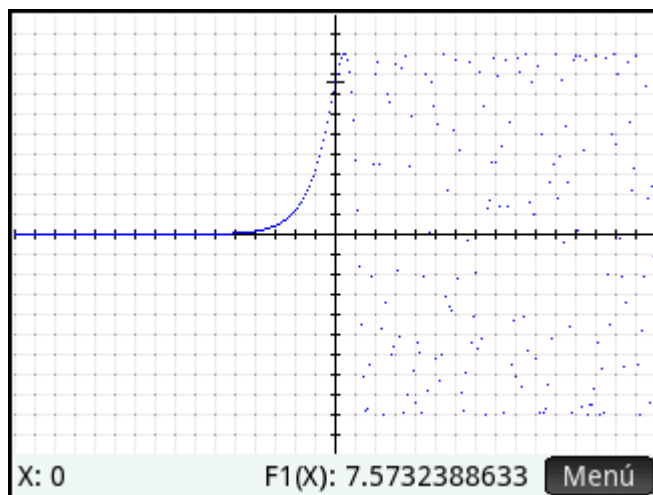
- **Adaptable:** ofrece resultados bastante precisos y se utiliza de forma predeterminada. Con este método activo, es posible que tarden en trazarse algunas funciones complejas. En estos casos, **Sto ▶** aparece en la barra de menú, que permite detener el proceso de trazado si lo desea.



- **Segm. de increm. fijo:** este método muestra los valores de x, calcula sus valores y correspondientes y, a continuación, representa gráficamente los puntos, a la vez que los conecta.



- **Ptos de increm. fijo:** funciona como el método Segm. de increm. fijo, pero no conecta los puntos.





## Restauración de la configuración predeterminada

Esta sección se aplica a: Creación de gráficos avanzada, Función, Paramétrica, Polar, Secuencia, Soluc., 1Var estadística y 2Var estadística, Geometría.

Para restaurar un campo a su configuración predeterminada:

1. Seleccione el campo.

2. Presione  .


Para restaurar todos los ajustes a la configuración predeterminada, presione   .

## Operaciones comunes en la Vista numérica

Esta sección se aplica a: Creación de gráficos avanzada, Función, Paramétrica, Polar.

La funcionalidad de la Vista numérica común a muchas aplicaciones se describe detalladamente en esta sección. La funcionalidad disponible solo en una aplicación específica se describe en el capítulo dedicado a dicha aplicación.

La Vista numérica proporciona una tabla de evaluaciones. Cada definición de la Vista simbólica se evalúa para un rango de valores de la variable independiente. Puede configurar el rango y la precisión de la variable independiente, o utilizar la configuración predeterminada.

Pulse  para abrir la Vista numérica.

## Zoom

A diferencia de la Vista de gráfico, el zoom en la Vista numérica no afecta al tamaño de los elementos que se muestran. Por el contrario, cambia el incremento entre valores consecutivos de la variable independiente (es decir, la configuración **núm. increm.** de la vista Configuración numérica: Consulte [Operaciones comunes en la vista Configuración numérica en la página 100](#)). Si acerca el zoom, disminuye el incremento; si aleja el zoom, aumenta el incremento. La fila resaltada antes del zoom permanece sin cambiar.

Para las opciones ordinarias de acercamiento y alejamiento del zoom, el grado del zoom está determinado por el factor de zoom. En la Vista numérica, este es el campo **núm. zoom** en la vista Configuración numérica. El valor predeterminado es 4. Por lo tanto, si el incremento actual (es decir, el valor **núm. increm.**) es 0,4, al acercar el zoom se dividirá de nuevo dicho intervalo en cuatro intervalos más pequeños. Por lo tanto, en lugar de valores x de 10, 10.4, 10.8, 11.2, los valores x serán 10, 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, etc. Al alejar el zoom se produce lo contrario: 10, 10.4, 10.8, 11.2, etc., se convierten en 10, 11.6, 13.2, 14.8, 16.4, etc.).

**Figura 6-1** Antes de aplicar el zoom

Vista numérica Función	
X	F1
10	78
10.4	85.36
10.8	93.04
11.2	101.04
11.6	109.36
12	118
12.4	126.96
12.8	136.24
10	

Zoom Más Ir a Defn

**Figura 6-2** Después de aplicar el zoom



Vista numérica Función	
X	F1
10	78
10.1	79.81
10.2	81.64
10.3	83.49
10.4	85.36
10.5	87.25
10.6	89.16
10.7	91.09
10	

Zoom Más Ir a Defn

### Opciones de zoom

En la Vista numérica, se pueden utilizar varios métodos de zoom.

- Gesto de pinza con dos dedos de forma vertical
- Teclado
- Menú **Zoom** en la Vista numérica



 **NOTA:** Tenga en cuenta que la aplicación del zoom en la Vista numérica no afecta a la Vista de gráfico y viceversa. No obstante, si elige una opción de zoom del menú **Vistas** (  ) mientras se encuentra en la Vista numérica, la Vista de gráfico muestra los gráficos con los zoom aplicados respectivamente. En otras palabras, las opciones de zoom en el menú **Vistas** se aplican solo a la Vista de gráfico.

La aplicación del zoom en la Vista numérica cambia automáticamente el valor de **núm. increm.** en la vista Configuración numérica.

## Gestos táctiles del zoom

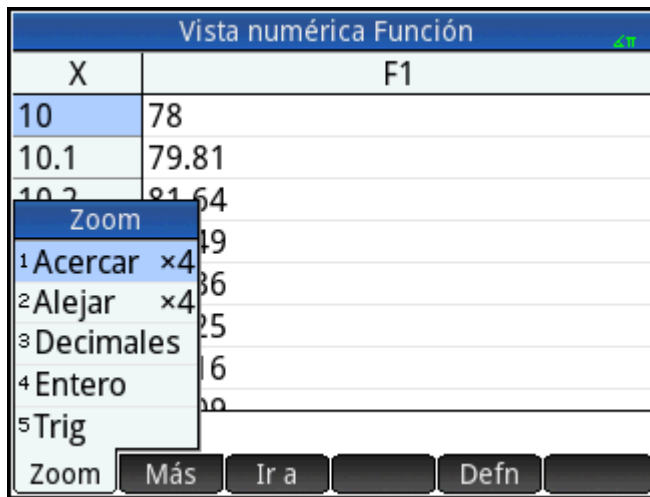
En la Vista numérica, si realiza el gesto de pinza con dos dedos de forma vertical, la ampliación o reducción del zoom se realiza en la fila seleccionada. Acercar el zoom disminuye la diferencia común en los valores de  $x$  y alejar el zoom aumenta la diferencia común en los valores de  $x$ .

## Teclas de zoom



Hay dos teclas de zoom: pulsar  acerca el zoom y pulsar  lo aleja. La extensión de la escala está determinada por la configuración de **núm. zoom** (explicada anteriormente).

## Menú Zoom

En la Vista numérica, toque  y toque una opción.






En la siguiente tabla se explican las opciones de zoom.




Opción	Resultado
Acercar	El incremento entre los valores consecutivos de la variable independiente se convierte en el valor actual dividido por la configuración de <b>núm. zoom</b> (método abreviado: presione  .)
Alejar	El incremento entre los valores consecutivos de la variable independiente se convierte en el valor actual multiplicado por la configuración de <b>núm. zoom</b> (método abreviado: presione  .)
Decimales	Restaura los valores predeterminados de <b>núm. inicio</b> y <b>núm. increm.</b> : 0 y 0,1 respectivamente.
Entero	El incremento entre los valores consecutivos de la variable independiente se configura en 1.

Opción	Resultado
Trig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si la configuración de la medida del ángulo es radianes, configura el incremento entre los valores consecutivos de la variable independiente en <math>\pi/24</math> (aproximadamente 0,1309).</li> <li>• Si la configuración de la medida del ángulo es grados, configura el incremento entre los valores consecutivos de la variable independiente en 7,5.</li> </ul>
Deshacer zoom	La pantalla vuelve al zoom anterior (valores <b>núm. inicio</b> y <b>núm. increm.</b> ). <b>NOTA:</b> Esta opción solo está disponible después de realizar una operación de zoom.

## Evaluación

Puede desplazarse por la tabla de evaluaciones en la Vista numérica pulsando  o . Puede pasar rápidamente a una evaluación introduciendo la variable independiente que desea en la columna de la variable independiente y tocando .

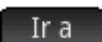

Por ejemplo, imagine que en la Vista simbólica de la aplicación Función ha definido F1(X) como  $(X - 1)^2 - 3$ . Imagine también que desea saber cuál es el valor de la función cuando X es 625.

1. Abra la Vista numérica ( ).
2. En cualquier parte de la columna independiente (la columna que aparece en el extremo izquierdo), introduzca 625.
3. Toque .

La vista numérica se actualiza con el valor que ha introducido en la primera fila y el resultado de la evaluación en una celda de la derecha. En este ejemplo, el resultado es 389373.

Vista numérica Función	
X	F1
625	389,373
625.1	389,497.81
625.2	389,622.64
625.3	389,747.49
625.4	389,872.36
625.5	389,997.25
625.6	390,122.16
625.7	390,247.00
625	

Zoom Más Ir a Defn

También puede tocar  e introducir un valor para la variable independiente. A continuación, toque  para volver a configurar la tabla con el nuevo valor.

## Tablas personalizadas

Si elige **Automática** para la configuración de **tipo de núm.**, la tabla de evaluaciones de la Vista numérica seguirá la configuración de la vista Configuración numérica. Es decir, la variable independiente comenzará con



la configuración **núm. inicio** y el incremento de la configuración **núm. increm** (estas configuraciones se explican en [Operaciones comunes en la vista Configuración numérica en la página 100](#)). No obstante, puede elegir crear su propia tabla, donde solo los valores que introduzca aparecerán como variables independientes.

1. Abra la vista Configuración numérica ( **Shift** **Num** **Setup** ).
2. Elija **Generar propio** del menú **tipo de núm.**

Vista numérica Función	
X	F1
21	397
22	438
100	9,798
1,000	997,998
21	

Editar Más Orden. Defn

3. Abra la Vista numérica ( **Num** **Setup** ).  
La Vista numérica aparecerá vacía.
4. En la columna independiente (la columna que aparece en el extremo izquierdo), introduzca el valor deseado.
5. Toque **OK**.
6. Si debe evaluar otros valores, repita el procedimiento a partir del paso 4.

## Eliminación de datos

Para eliminar una fila de datos de la tabla personalizada, coloque el cursor en la fila y pulse **Del**.





Para eliminar todos los datos de la tabla personalizada:

1. Presione **Shift** **Esc** **Clear**.
2. Toque **OK** o presione **Enter** para confirmar su intención.

## Copiar y pegar en la Vista numérica

### Copiar y pegar una celda

En la Vista numérica, puede copiar y pegar el valor de cualquier celda.


1. Para copiar una celda, toque la celda y presione   .
2. Para pegar la celda a una caja u otro lugar, mueva el cursor a la posición y presione   .

## Copiar y pegar una fila

Puede copiar y pegar toda una fila, con o sin encabezados de columna, usando el menú Más.

El siguiente ejemplo utiliza la tabla automática basada en  $F1(X)=(X-1)^2-3$ .

Para copiar la segunda fila de la tabla con encabezados:

1. Toque la segunda fila.
2. Toque  , toque **Seleccionar**, y luego toque **Incluir encabezados**.

Vista numérica Función	
X	F1
0	-2
0.1	-2.19
0.2	-2.36
0.3	-2.51
0.4	-2.64

Más	
1 Seleccionar >	1 Fila
2 Selecció	2 Incluir Encabezados
3 Tam. fuente >	

Zoom Más Ir a Defn

La segunda fila con encabezados se copia en el portapapeles.



Para pegar la fila con encabezados en la aplicación Hoja de cálculo:



1. Abra la aplicación de hoja de cálculo.
2. Toque la celda en la que desea que comience la fila pegada.
3. Para abrir el portapapeles, presione   .
4. Toque la fila (en este ejemplo, es la primera entrada), a continuación, seleccione **Datos de cuadrícula**.

La fila con encabezados se pega en la hoja de cálculo, a partir de la celda seleccionada.

## Copiar y pegar una matriz de celdas

Puede copiar y pegar una matriz rectangular de celdas.

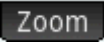


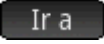

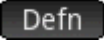
1. Toque y mantenga pulsada la esquina de una celda y luego arrastre el dedo para seleccionar más celdas.
2. Después de haber seleccionado todas las celdas, presione   .
3. Vaya a la ubicación donde desea pegar.

4. Presione  .

5. Toque la matriz rectangular (en este ejemplo, es la primera entrada), a continuación, seleccione **Bidimensional**.


La matriz rectangular se pega, a partir de la ubicación seleccionada. También puede utilizar el menú Más para cambiar el modo de selección, por ejemplo, que solo se necesite un gesto de arrastrar para seleccionar.

## Vista numérica: resumen de los botones de menú

Botón	Finalidad
	Modifica el incremento entre los valores consecutivos de la variable independiente en la tabla de evaluaciones. Consulte <a href="#">Zoom en la página 93</a> .
	Copia el elemento resaltado en la línea de entrada para su edición.
(Solo Generar propio)	
	Muestra un menú de opciones de edición. Consulte <a href="#">Menú Más en la página 99</a> .
	Desplaza el cursor hasta el elemento especificado en una lista.
	Ordena los datos en orden ascendente o descendente.
(Solo Generar propio)	
	Muestra la definición de la columna seleccionada.

## Menú Más

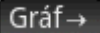
El menú Más contiene opciones para editar listas de datos. Las opciones se describen en la siguiente tabla.

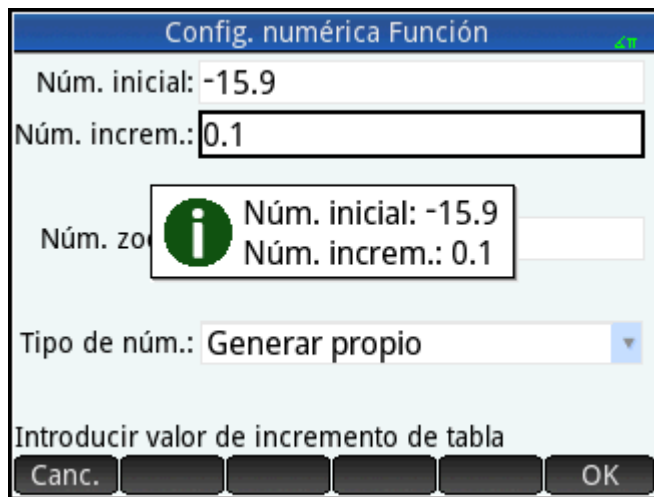
Opción	Subopción	Finalidad
Insertar (Solo Generar propio)	Fila	Inserta una nueva fila en la lista seleccionada. La nueva fila contiene 0 como su elemento.
Elimi. (Solo Generar propio)	Columna	Elimina el contenido de la lista seleccionada. Para eliminar un solo elemento, selecciónelo y presione  .
Seleccionar	Fila	Selecciona la fila que contiene la celda seleccionada en ese momento; se puede copiar toda la fila.
	Intercambiar extremos	Después de seleccionar varias celdas, aparece esta opción. Transpone los valores de la primera y última celdas de la selección actual.
	Incluir Encabezados	Selecciona la fila y los encabezados de la fila que contiene la celda seleccionada en ese momento; se puede copiar toda la selección.

Opción	Subopción	Finalidad
Selección		Activa o desactiva el modo de selección.  Si el modo de selección está desactivado, puede tocar y mantener presionada una celda y luego arrastrar el dedo para seleccionar una matriz rectangular.
Tam. fuente	Pequeña	Permite usar el tamaño de fuente pequeña.
	Mediana	Permite usar el tamaño de fuente mediana.
	Grande	Permite usar el tamaño de fuente grande.

## Operaciones comunes en la vista Configuración numérica


Seleccione el campo que desea cambiar y especifique un valor nuevo; o bien, si elige un tipo de tabla para la Vista numérica (automática o de creación propia), elija la opción apropiada en el menú **Tipo de núm.**



Para ayudarle a configurar un número de inicio y un incremento que coincidan con la Vista de gráfico actual, pulse .



## Restauración de la configuración predeterminada

Para restaurar un campo a su configuración predeterminada:

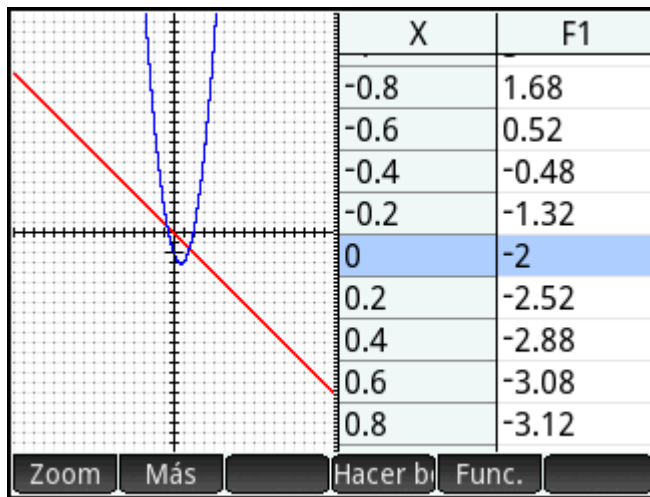
1. Seleccione el campo.
2. Presione .

Para restaurar todos los ajustes a la configuración predeterminada, presione  .

## Combinación de la Vista de gráfico y la Vista numérica

Puede mostrar la Vista de gráfico y la Vista numérica juntas. El desplazamiento del cursor de trazado hará que la tabla de valores en la Vista numérica se desplace. También puede introducir un valor en la columna X.

La tabla se desplaza a ese valor y el cursor de trazado pasa al punto correspondiente en el gráfico seleccionado.



- ▲ Para combinar la Vista de gráfico y la Vista numérica en una pantalla dividida, pulse y seleccione **Pant. dividida: Tabla de gráf.**
- ▲ Para volver a la Vista de gráfico, pulse . Para volver a la Vista numérica, pulse .

## Adición de una nota a una aplicación

Puede añadir una nota en una aplicación. A diferencia de las notas generales (creadas mediante el catálogo de notas), la nota en una aplicación no aparecerá en el catálogo de notas. Solo se podrá acceder a esta cuando se abra la aplicación.

La nota permanece con la aplicación si esta se envía a otra calculadora.

Para añadir una nota en una aplicación:

1. Abra la aplicación.
2. Presione .

Si ya se ha creado una nota para esta aplicación, se muestra su contenido.

3. Pulse y comience a escribir (o editar) la nota.

Las opciones de formato y de viñetas disponibles son las mismas que las del editor de notas.

4. Para salir de la pantalla de la nota, pulse cualquier tecla. La nota se guarda de forma automática.

## Creación de una aplicación

Las aplicaciones que incluye la calculadora HP Prime están integradas y no se pueden eliminar. Siempre están disponibles (presionando simplemente ). No obstante, puede crear las instancias personalizadas que desee de la mayoría de las aplicaciones. También puede crear una instancia de una aplicación que esté basada en una aplicación personalizada con anterioridad. Las aplicaciones personalizadas se abren desde una biblioteca de aplicaciones de la misma manera en que se abre una aplicación integrada.

La ventaja de crear una instancia personalizada de una aplicación es que puede seguir usando la aplicación integrada para otro tipo de problema y volver a la aplicación personalizada en cualquier momento, ya que esta seguirá mostrando todos sus datos. Por ejemplo, puede crear una versión personalizada de la aplicación Secuencia que permite generar y explorar las secuencias de Fibonacci. Puede continuar utilizando la aplicación integrada Secuencia para crear y explorar otras secuencias, y volver, cuando sea necesario, a su versión especial de la aplicación Secuencia cuando desee explorar las series de Fibonacci. O bien, puede crear una versión personalizada de la aplicación Soluc. (denominada, por ejemplo, Triángulos) en la que configure una sola vez las ecuaciones para la resolución de problemas comunes relacionados con los triángulos rectángulos (como  $H=O/\text{SIN}(\theta)$ ,  $A=H*\text{COS}(\theta)$ ,  $O=A*\text{TAN}(\theta)$ , etc.). Puede continuar utilizando la aplicación Soluc. para solucionar otros tipos de problemas, y utilizar la aplicación Triángulos para solucionar los problemas relacionados con los triángulos rectángulos. Solo tiene que abrir Triángulos, seleccionar qué ecuación desea utilizar (no tendrá que volver a introducirlas), introducir las variables que conoce y calcular las desconocidas.

Al igual que las aplicaciones integradas, las aplicaciones personalizadas pueden enviarse a otra calculadora HP Prime. Las aplicaciones personalizadas también se pueden restablecer, eliminar y ordenar de la misma forma que las integradas (tal como se ha descrito anteriormente en este capítulo).

Tenga en cuenta que las únicas aplicaciones que no se pueden personalizar son las siguientes:

- Explorador lineal
- Explor. cuadrático
- Explor. trigonom.


## Ejemplo

Imagine que desea crear una aplicación personalizada basada en la aplicación integrada Secuencia. La aplicación le permitirá generar y explorar las series de Fibonacci.

1. Presione **Apps Info** y utilice las teclas del cursor para resaltar la aplicación Secuencia. No abra la aplicación.



2. Toque **Guard.**. Este elemento le permite crear una copia de la aplicación integrada y guardarla con un nuevo nombre. Se conservarán todos los datos que contenga la aplicación integrada, a la que podrá volver más tarde abriendo la aplicación Secuencia.

- En el campo Nombre, introduzca un nombre para la nueva aplicación (por ejemplo, *Fibonacci*) y presione  dos veces.

Su nueva aplicación se añadirá a la Biblioteca de aplicaciones. Tenga en cuenta que tiene el mismo icono de la aplicación de origen (Secuencia), pero con el nombre que usted le ha dado: **Fibonacci** en este ejemplo.



- Ahora ya puede utilizar esta aplicación del mismo modo que la aplicación integrada Secuencia. Toque en el icono de la nueva aplicación para abrirla. Verá que incluye las mismas vistas y opciones que la aplicación principal.

En este ejemplo, hemos utilizado las secuencias de Fibonacci como tema potencial para una aplicación personalizada. La secuencia Fibonacci se puede crear dentro de la aplicación Secuencia o en una aplicación basada en la aplicación Secuencia.



Además de clonar una aplicación integrada (tal como se ha descrito anteriormente), puede modificar el funcionamiento interno de una aplicación personalizada a través del lenguaje de programación de la calculadora HP Prime.

## Funciones y variables de aplicaciones

### Funciones

Las funciones de la aplicación se utilizan en las aplicaciones de HP para realizar cálculos comunes. Por ejemplo, en la aplicación Función, el menú **Func.** de la Vista de gráfico tiene una función llamada **PENDIENTE** que calcula la pendiente de una función determinada en un punto definido. La función **PENDIENTE** también puede ser utilizada desde la Vista de inicio o desde un programa.

Por ejemplo, imagine que desea calcular la derivada de  $x^2 - 5$  cuando  $x = 2$ . Una de las formas, mediante una función de aplicación, es la siguiente:

- Presione .
- Toque  y seleccione **Función > PENDIENTE**.


La función **SLOPE()** aparece en la línea de entrada, donde puede especificar la función y el valor  $x$ .

3. Introduzca la función:

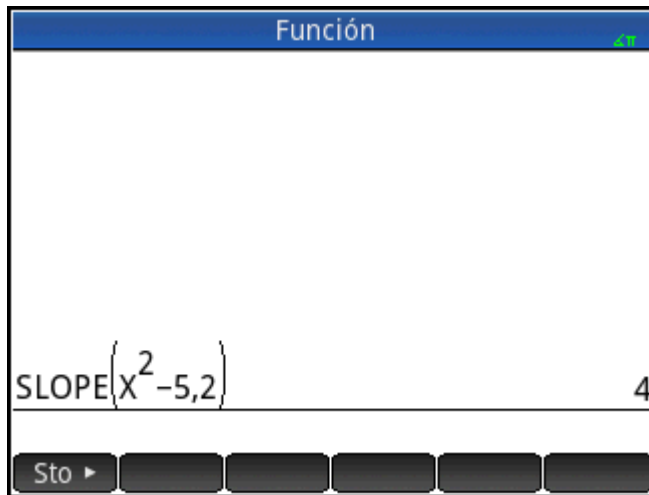
    5 en la línea de entrada.

4. Introduzca el separador de parámetros:



5. Introduzca el valor x y pulse  .


Se calcula la pendiente (es decir, la derivada) cuando  $x = 2$ : 4.



## Variables

Todas las aplicaciones tienen variables, es decir, marcadores de posición para varios valores que son exclusivos de una aplicación específica. Estos incluyen expresiones simbólicas y ecuaciones, valores para las vistas de gráfico y numérica, y los resultados de algunos cálculos como raíces e intersecciones.

Imagine que se encuentra en la vista de Inicio y desea recuperar el promedio de un conjunto de datos calculado recientemente en la aplicación 1Var estadística.

1. Presione  .

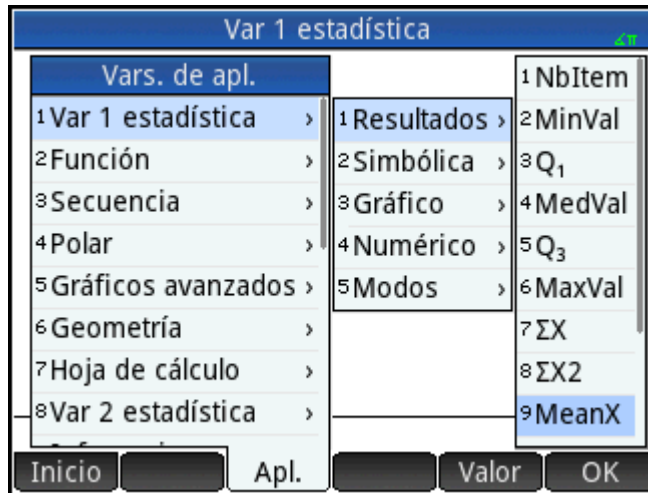
Se abre el menú Variables. Desde aquí puede acceder a las variables de Inicio, definidas por el usuario y de aplicaciones.

2. Toque  .

Se abre un menú de variables de aplicaciones.



3. Seleccione **1Var estadística > Resultados > MeanX**.




El valor actual de la variable que elija aparecerá ahora en la línea de entrada. Puede presionar



para ver este valor. O bien, puede incluir la variable en una expresión que esté creando. Por

ejemplo, si desea calcular la raíz cuadrada del promedio calculado en la aplicación 1Var estadística,

primero debe pulsar **Shift** , seguir los pasos 1 a 3 anteriores y, a continuación, pulsar



## Calificación de variables

Puede completar el nombre de cualquier variable de aplicación para que se pueda acceder a ella desde cualquier lugar de la calculadora HP Prime. Por ejemplo, la aplicación Función y la aplicación Paramétrica tienen una variable denominada **Xmin**. Si la última aplicación que ha abierto es la aplicación Paramétrica e introduce **Xmin** en la vista de Inicio, obtendrá el valor de **Xmin** de la aplicación Paramétrica. Para obtener el valor de **Xmin** en la aplicación Función, puede abrir esta aplicación y, a continuación, volver a la vista de Inicio. También puede completar el nombre de la variable precediéndola por el nombre de la aplicación y un punto. Por ejemplo: **Function.Xmin**.

# 7 Aplicación Función

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

Una vez definida una función, puede:

- Crear gráficos para buscar raíces, interceptaciones, pendiente, área con signo y extremos
- Crear tablas para mostrar cómo se evalúan las funciones con valores específicos

En este capítulo se muestra la funcionalidad básica de la aplicación Función mediante un ejemplo. La calculadora HP Prime puede realizar funciones más complejas.


## Introducción a la aplicación Función

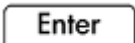
La aplicación Función utiliza las vistas de aplicaciones comunes: simbólica, de gráfico y numérica.

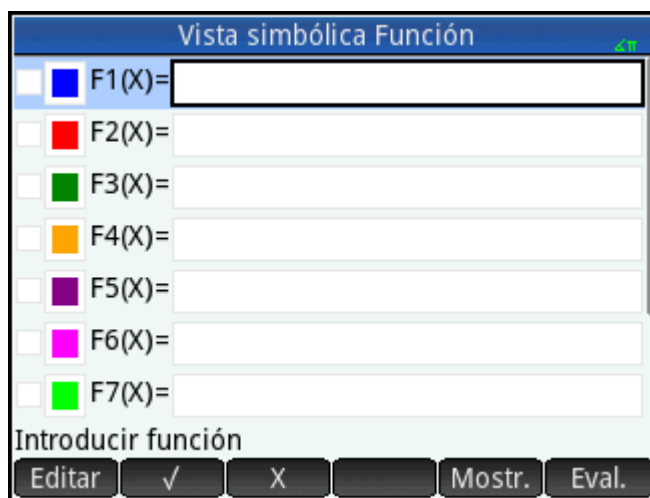
Los botones de menú de la Vista simbólica, de gráfico y numéricos están disponibles.

En este capítulo exploraremos la función lineal  $y = 1 - x$  y la función cuadrática  $y = (x - 1)^2 - 3$ .

## Acceso a la aplicación Función

- ▲ Presione  y luego seleccione Función para abrir la aplicación **Función**.

Tenga en cuenta que puede abrir una aplicación con solo tocar su icono. También puede abrirla utilizando las teclas del cursor para resaltarla y, a continuación, pulsando .



La aplicación Función se inicia en la Vista simbólica. Esta es la «vista definitoria». Es donde define simbólicamente (es decir, específica) las funciones que desea explorar.

Los datos de gráfico y numéricos que visualiza en la Vista de gráfico y la Vista numérica se derivan de las expresiones simbólicas definidas aquí.

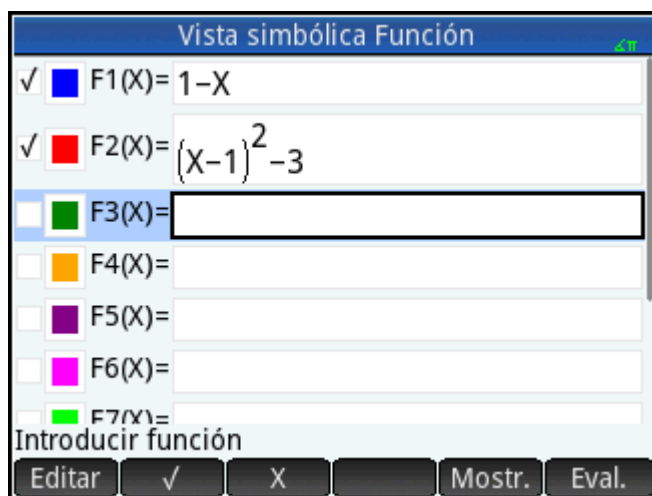
## Definición de las expresiones

Hay 10 campos para definir funciones. Se etiquetan F1(X) a F9(X) y F0(X).

1. Resalte el campo que desee utilizar tocándolo o desplazándose hasta este. Si introduce una expresión nueva, solo tiene que empezar a escribirla. Si está editando una expresión existente, toque **Editar** y realice los cambios. Cuando haya terminado de definir o modificar la expresión, pulse **Enter**.
2. Introduzca la función lineal en F1(X).



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



**NOTA:** Puede tocar el botón **X**, que le ayudará a introducir las ecuaciones. En la aplicación Función, obtendrá el mismo resultado que al pulsar **x t theta n** (en otras aplicaciones, **x t theta n** introduce un carácter diferente).

4. Decida si desea:
  - Colorear de forma personalizada una o más funciones al trazarlas.
  - Evaluar una función dependiente.
  - Anular la selección de una definición que no desea explorar.
  - Incorporar variables, comandos matemáticos y comandos del sistema algebraico computacional a una definición.

Para no complicar el ejemplo demasiado, podemos ignorar estas operaciones. No obstante, pueden ser útiles y se utilizan comúnmente en las operaciones comunes en la Vista simbólica.

## Configuración del gráfico

Puede cambiar el rango de los ejes x e y, así como el espaciado de las marcas en los ejes.

- ▲ Acceda a la vista Config. de gráfico.

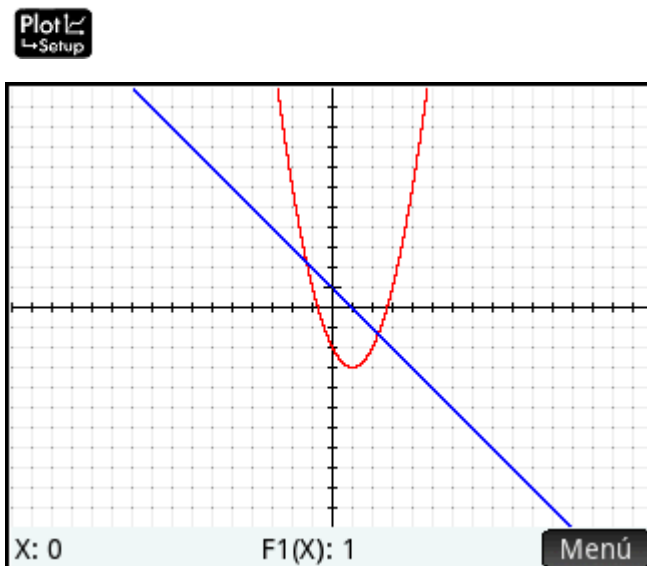


En este ejemplo, puede dejar los valores predeterminados de la configuración de gráfico. Si su configuración no coincide con la de la ilustración anterior, pulse **Shift** **Esc** para restaurar los valores predeterminados.

Puede usar las operaciones comunes en la vista Configuración de gráfico para cambiar la apariencia de los gráficos.

## Trazado de una función

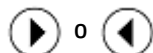
- ▲ Trace las funciones.



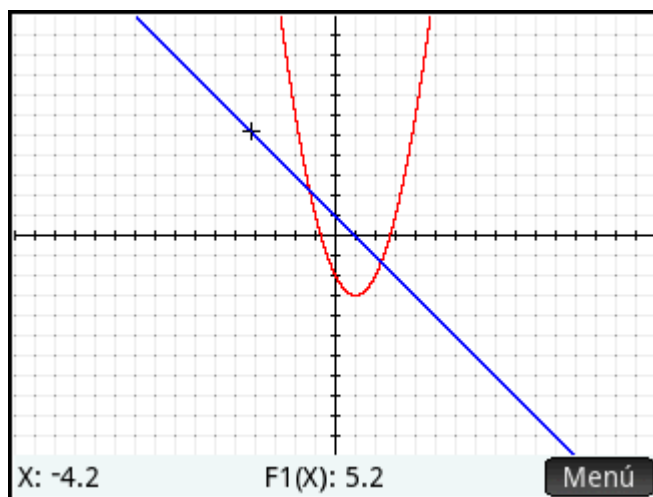
## Trazado de un gráfico

De manera predeterminada, la funcionalidad de trazado está activa. Esto le permite desplazar un cursor por el gráfico. Si se muestran más de dos gráficas, la que aparece en la parte superior de la lista de funciones en la Vista simbólica es la que se trazará de forma predeterminada. Dado que la ecuación lineal aparece más arriba que la función cuadrática en la Vista simbólica, es el gráfico en la que el cursor de trazado aparecerá de forma predeterminada.

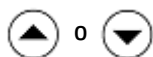
1. Trace la función lineal.



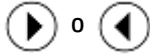
Observe cómo se desplaza un cursor por el gráfico cuando pulsa los botones. Observe también cómo aparecen las coordenadas del cursor en la parte inferior de la pantalla y cómo cambian cuando desplaza el cursor.



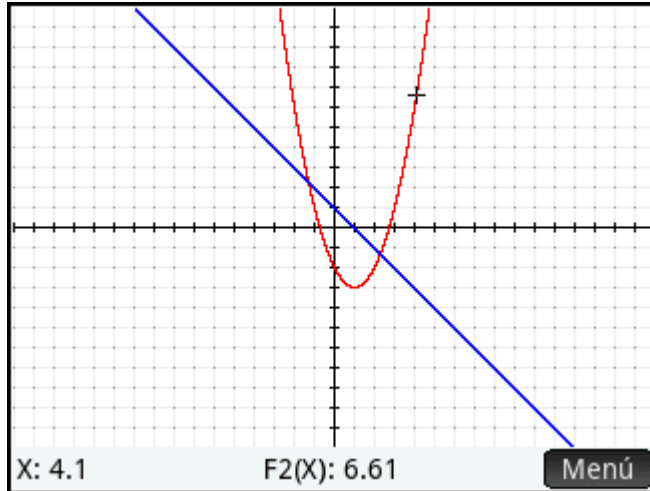
2. Desplace el cursor de trazado de la función lineal a la función cuadrática.



3. Trace la función cuadrática.



Observe de nuevo cómo aparecen las coordenadas del cursor en la parte inferior de la pantalla y cómo cambian cuando desplaza el cursor.



## Cambio de la escala

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

- Use el gesto de pinza con dos dedos de forma diagonal para ampliar o reducir el zoom en los ejes x e y de forma simultánea.
- Use el gesto de pinza con dos dedos de forma horizontal para ampliar o reducir el zoom en el eje x.
- Use el gesto de pinza con dos dedos de forma vertical para ampliar o reducir el zoom en el eje y.
- Pulse para acercar el zoom o para alejarlo en la posición actual del cursor. Este método utiliza los factores de zoom configurados en el menú **Zoom**. El valor predeterminado para X e Y es 2.
- Utilice la vista Config. de gráfico para especificar el rango x (**RNG X**) y el rango y (**RNG Y**) exactos que desea.
- Utilice las opciones del menú **Zoom** para acercar o alejar el zoom, horizontalmente o verticalmente, o ambos, etc.
- Utilice las opciones del menú **Vista** () para seleccionar una vista predefinida. Tenga en cuenta que la opción **Escala automática** intenta proporcionar el mejor ajuste mostrando tantas funciones críticas para cada gráfico como sea posible.

**NOTA:** Si arrastra el dedo horizontalmente o verticalmente por la pantalla, puede ver rápidamente partes del gráfico que inicialmente se encuentran fuera de los rangos x e y. Este método es más sencillo que el restablecimiento del rango de un eje.

## Visualización de la Vista numérica

- ▲ Acceda a la Vista numérica.

X	F1	F2
0	1	-2
0.1	0.9	-2.19
0.2	0.8	-2.36
0.3	0.7	-2.51
0.4	0.6	-2.64
0.5	0.5	-2.75
0.6	0.4	-2.84
0.7	0.3	-2.91

La Vista numérica muestra datos generados por las expresiones que ha definido en la Vista simbólica. Para cada expresión seleccionada en la Vista simbólica, la Vista numérica muestra el valor que se obtiene cuando la expresión se evalúa para varios valores  $x$ .

Para obtener más información acerca de los botones disponibles, consulte la *Vista numérica: Resumen de los botones de menú* en el capítulo *Introducción a las aplicaciones de HP*.

## Configuración de la Vista numérica

1. Acceda a la vista Configuración numérica.

Núm. inicial: 0

Núm. increm.: 0.1

Núm. zoom: 2



Tipo de núm.: Automática


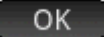
Introducir valor inicial de tabla

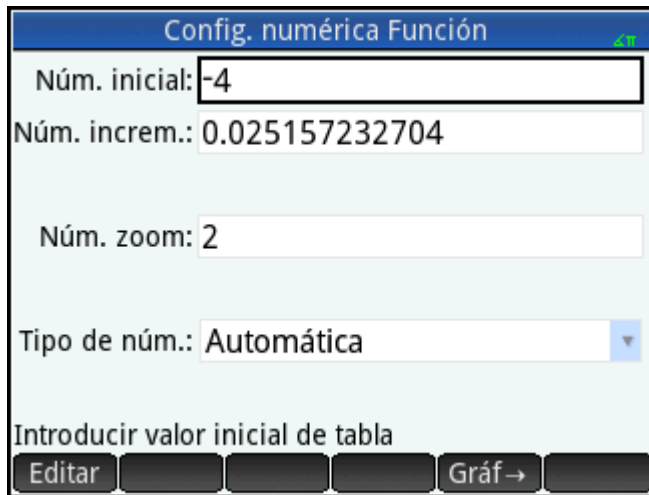
Puede definir el valor inicial y el valor de incremento para la columna  $x$ , así como el factor de zoom para acercar o alejar el zoom en una fila de la tabla. Tenga en cuenta que en la Vista numérica, el zoom no afecta el tamaño de los elementos que se muestran. Por el contrario, cambia la configuración de **Núm.**

**increm.** (es decir, el incremento entre valores consecutivos  $x$ ). Si acerca el zoom, disminuye el incremento; si aleja el zoom, aumenta el incremento.

También puede elegir si desea que la tabla de datos en la Vista numérica se rellene automáticamente o si desea rellenarla personalmente escribiendo los valores  $x$  específicos que desea. Estas opciones **Automática** o **Generar propio** están disponibles en la lista **Tipo de núm.** Estos son las opciones de tabla personalizada.

2. Presione   para restablecer la configuración a los valores predeterminados.
3. Haga que la configuración de la columna  $X$  de la Vista numérica **Núm. inicial** y **Núm. increm.** coincida con los valores  $x$  del trazador ( $X_{\min}$  y el ancho del píxel) en la Vista de gráfico.

Toque  .



Config. numérica Función

Núm. inicial: -4

Núm. increm.: 0.025157232704

Núm. zoom: 2

Tipo de núm.: Automática

Introducir valor inicial de tabla

Editar Gráf→ OK

Por ejemplo, si ha acercado el zoom en el gráfico en la Vista de gráfico de forma que el rango  $x$  visible es ahora  $-4$  a  $4$ , esta opción configurará **Núm. inicial** en  $-4$  y **Núm. increm.** en  $0,025\dots$

## Exploración de la vista numérica

- ▲ Acceso a la Vista numérica.





Vista numérica Función		
X	F1	F2
-4	5	22
-3.9748	4.9748427673	21.7490605594
-3.9497	4.94968553459	21.4993868913
-3.9245	4.92452830189	21.2509789961
-3.8994	4.89937106918	21.0038368735
-3.8742	4.87421383648	20.7579605237
-3.8491	4.84905660378	20.5133499467
-3.8239	4.82389927107	20.2700051422
-4		

Zoom Más Ir a Defn

### Desplazamiento por una tabla

- ▲ Utilice las teclas del cursor para desplazarse por los valores de la columna independiente (columna X). Observe que los valores de las columnas F1 y F2 coinciden con los resultados que obtendría si sustituyera los valores de la columna X por x en las expresiones seleccionadas en la Vista simbólica:  $1-x$  y  $(x-1)^2-3$ . También puede desplazarse por las columnas de las variables dependientes (etiquetadas F1 y F2 en la ilustración anterior).

También puede desplazar la tabla vertical u horizontalmente si toca y arrastra.

Vista numérica Función		
X	F1	F2
-4	5	22
-3.9748	4.9748427673	21.7490605594
-3.9497	4.94968553459	21.4993868913
-3.9245	4.92452830189	21.2509789961
-3.8994	4.89937106918	21.0038368735
-3.8742	4.87421383648	20.7579605237
-3.8491	4.84905660378	20.5133499467
-3.8239	4.82389927107	20.2700051422
-3.89937106918		

Zoom Más Ir a Defn

### Desplazamiento directo a un valor



- ▲ Coloque el cursor en la columna X y escriba el valor deseado. Por ejemplo, para pasar directamente a la fila en la que  $x = 10$ :

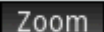
10

Vista numérica Función		
X	F1	F2
9.89937	-8.89937106918	76.198805427
9.92453	-8.92452830189	76.6472054112
9.94969	-8.94968553459	77.096871168
9.97484	-8.9748427673	77.5478026978
10	-9	78
10.0252	-9.0251572327	78.453463075
10.0503	-9.0503144654	78.9081919226
10.0755	-9.0754716081	79.364196542
10		
Zoom	Más	Ir a
	Defn	

## Acceso a las opciones de zoom

Puede acercar o alejar el zoom en una fila seleccionada en una tabla utilizando el gesto de pinza con dos dedos. Si acerca el zoom, disminuye el incremento; si aleja el zoom, aumenta el incremento. Los valores de la fila que acerca o aleja siguen siendo los mismos.

Para un control más preciso sobre el factor de zoom, pulse  (o ). Permite acercar (o alejar) el zoom en función del valor de **Núm. zoom** configurado en la vista Configuración numérica. El valor predeterminado es 4. Por lo tanto, si el incremento actual (es decir, el valor **Núm. increm.**) es 0,4, al acercar el zoom en la fila cuyo valor x es 10 se dividirá de nuevo dicho intervalo en cuatro intervalos más pequeños. Por lo tanto, en lugar de valores x de 10, 10.4, 10.8, 11.2, los valores x serán 10, 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, etc. Al alejar el zoom se produce lo contrario: 10, 10.4, 10.8, 11.2, etc., se convierten en 10, 11.6, 13.2, 14.8, 16.4, etc.).

Además, existen más opciones de zoom disponibles al tocar .

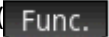
## Otras opciones

Las opciones del menú de la Vista numérica son las siguientes:

- Cambiar el tamaño de la fuente: pequeña, mediana o grande.
- Mostrar la definición responsable de la generación de una columna de valores

También puede combinar las Vistas de gráfico y numérica.

## Análisis de funciones

El menú Función () en la Vista de gráfico permite buscar raíces, intersecciones, pendientes, áreas con signo y extremos para cualquier función definida en la aplicación Función. Puede agregar una línea tangente a un gráfico de función. También puede dibujar una función con el dedo y luego transformar el boceto en un gráfico de función y guardar su expresión en la Vista simbólica. Luego, puede traducir y dilatar la función o editar su expresión en la Vista de gráfico.

## Visualización del menú Vista de gráfico

El menú **Función** es un submenú del menú Vista de gráfico. En primer lugar, muestre el menú Vista de gráfico:



Los botones del menú son los siguientes.

Botón	Finalidad
	Abre el menú de Zoom, que incluye opciones de acercamiento y alejamiento.
	Activa y desactiva el cursor de trazado. Si está desactivado, el cursor se puede mover libremente.
	Muestra un formulario de entrada para especificar el valor de x al que desea ir.
	Inicia el modo Boceto, que le permite hacer un boceto de una función con el dedo.
	Abre el menú Función. Consulte <a href="#">Resumen de las operaciones de Func en la página 125</a> .
	Abre o cierra el menú de Vista de gráfico.

## Dibujo de bocetos de funciones

Puede dibujar una función con el dedo y transformar el boceto en el gráfico de una función.

Para ingresar al modo Boceto y guardar un boceto:

1. En el menú de la Vista de gráfico, pulse .
2. Cuando la barra de menú muestra **Dibujar el boceto de una función**, utilice el dedo para dibujar el boceto de los siguientes tipos de funciones:



**SUGERENCIA:** Puede presionar en cualquier momento para cancelar el boceto actual y salir del modo Boceto.

- **Lineal:**  $m \cdot x + b$
  - **Cuadrática:**  $a \cdot x^2 + b \cdot x + c$
  - **Cúbico:**  $a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d$
  - **Exponencial:**  $a \cdot e^{(b \cdot x + c)}$
  - **Logarítmica:**  $a \cdot \text{LN}(x) + b$
  - **Sinusoidal:**  $a \cdot \text{SIN}(b \cdot x + c) + d$
3. Después de levantar el dedo de la pantalla de la calculadora, el boceto se transforma en una función de uno de los tipos enumerados. El gráfico se muestra en un estilo de línea gruesa y la expresión aparece en la esquina inferior izquierda de la pantalla. Para guardar este gráfico y la expresión en la primera definición disponible (F0-F9) en la Vista simbólica, pulse . Si no desea guardar este gráfico y la expresión, dibuje un nuevo boceto. Se sobrescribe el boceto existente.

- Después de tocar **OK**, puede seguir dibujando el boceto de más funciones.
- Después de terminado el dibujo, pulse **OK** para salir del modo Boceto y volver a la Vista de gráfico.

En la Vista de gráfico, puede pulsar **Definición** para editar la definición de la función del boceto o pulsar **Transformación** para traducir y dilatar la función.

## Modificar gráficos de función

En el menú de Función, las opciones Definición y Transformación le permiten transformar y editar dinámicamente las definiciones de función.

Para editar una función seleccionada en la Vista de gráfico:

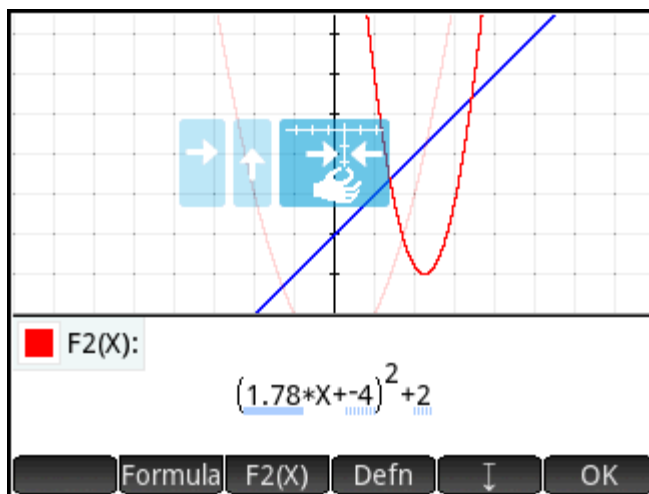
- En el menú de Función, pulse **Definición** para abrir el editor.
- Seleccione una de las siguientes opciones:
  - Editar**: mueve el cursor al final de la definición seleccionada para permitirle editarla. También puede pulsar cualquier lugar en la expresión para mover el cursor o editar la expresión. Haga sus ediciones y luego pulse **OK** para ver el nuevo gráfico.
  - F1(X)**: abre una lista de las funciones definidas actualmente en la Vista simbólica. Luego, puede seleccionar una función para editarla.

---

**SUGERENCIA:** El valor numérico mostrado en este botón corresponde al número de funciones definidas actualmente en la Vista simbólica (1-9 y 0).

---

  - Transfo**: inicia el modo Transformación, que permite traducir y dilatar directamente el gráfico de función, así como observar los cambios en los parámetros de la definición de la función. También puede seleccionar **Transformación** en el menú de Función.
  - ↓**: cierra el editor.
  - Menú**: cierra el editor y abre el menú de la Vista de gráfico.
- Si seleccionó **Transfo**, aparece una mano blanca en un rectángulo azul.



Puede arrastrar el gráfico de forma vertical u horizontal, pero no diagonalmente. El parámetro afectado en la definición de la función cambia en tiempo real para reflejar la traducción.

También puede realizar un movimiento de pinza con 2 dedos horizontalmente para dilatar el gráfico.

Varios indicadores le ayudarán a grabar las transformaciones realizadas en el gráfico:

- Los rectángulos celestes registran las últimas transformaciones y un triángulo azul oscuro indica la transformación actual.
- Todos los parámetros afectados se subrayan en azul. Un subrayado en puntos azules indica las transformaciones anteriores y un subrayado azul oscuro indica la transformación actual.
- Una versión transparente de gráfico original aparece en segundo plano.

Después de realizar una transformación, aparece el botón **Formula**. Pulse el botón para seleccionar una forma alternativa para la definición de la función. Las formas disponibles dependen de la definición seleccionada.

Si pulsa **Formula** y cambia la forma de la definición, aparece el botón **Simplifi**. Pulse este botón para simplificar la definición seleccionada. También redondea los valores del parámetro a uno o dos lugares decimales.

4. Pulse **OK** para guardar sus cambios.
5. Si necesita editar más la expresión, pulse la expresión o pulse **Defn**. Introduzca la expresión exacta.
6. Pulse **OK** para guardar sus cambios.
7. Pulse **↓** o **Menú** para cerrar el editor.

## Búsqueda de una raíz de la función cuadrática

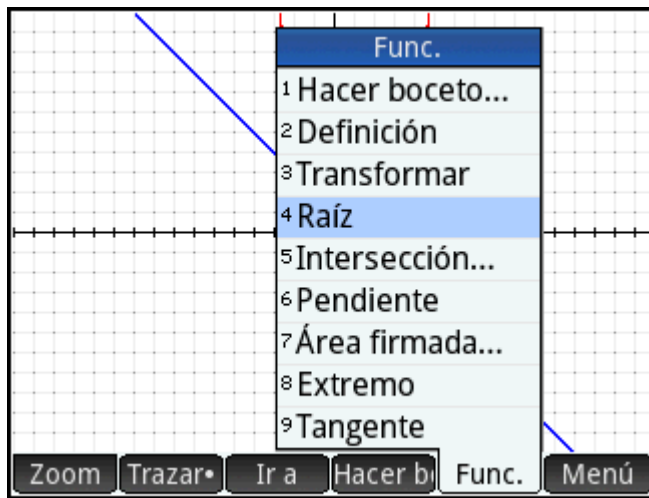
Imagine que desea encontrar la raíz cuadrada de la ecuación cuadrática definida anteriormente. Como una ecuación cuadrática puede tener más de una raíz, deberá desplazar el cursor más cerca de la raíz que desea. En este ejemplo, encontrará la raíz cuadrada de la ecuación cuadrática cerca de donde  $x = 3$ .

1. Si no estaba seleccionada, seleccione la ecuación cuadrática:



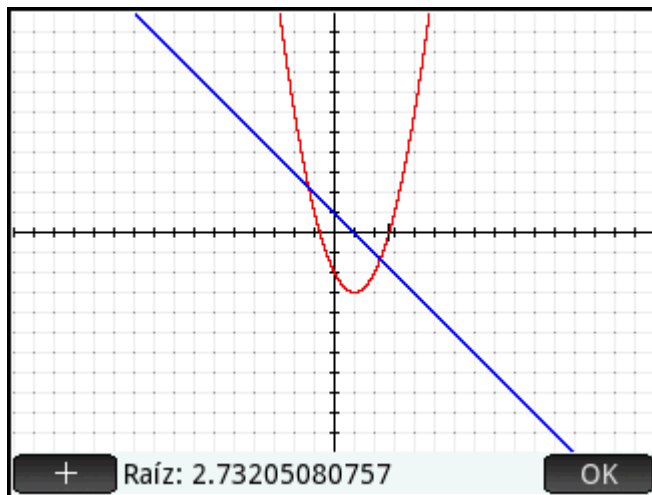
2. Presione  o  para desplazar el cursor cerca de donde  $x = 3$ .

3. Toque **Func.** y seleccione **Raíz**.

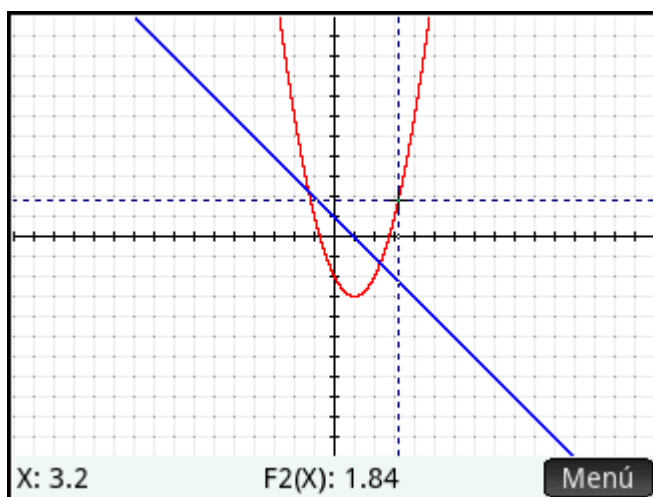


La raíz se muestra en la parte inferior de la pantalla.

Si ahora desplaza el cursor de trazado cerca de  $x = -1$  (el otro punto donde la ecuación cuadrática cruza el eje  $x$ ) y selecciona **Raíz** de nuevo, se muestra la otra raíz.



Tenga en cuenta el botón **+**. Si lo toca, las líneas de puntos verticales y horizontales se dibujan a través de la posición actual del trazador para resaltar su posición. Utilice esta función para atraer la atención a la ubicación del cursor. También puede elegir un cursor parpadeante en Config. de gráfico. Tenga en cuenta que todas las funciones del menú **Func.** utilizan la función actual que se está trazando como la función deseada y la coordenada  $x$  del trazador actual como el valor inicial. Por último, tenga en cuenta que puede tocar en cualquier parte en la Vista de gráfico y el trazador se desplazará al punto de la función actual que tiene el mismo valor  $x$  que la ubicación que ha tocado. Es una forma más rápida de elegir el punto deseado en comparación con la utilización del cursor de trazado (puede desplazar el cursor de trazado mediante las teclas del cursor si necesita mayor precisión).



## Búsqueda de una intersección de dos funciones

Al igual que hay dos raíces de la ecuación cuadrática, hay dos puntos en los que ambas funciones se cruzan. Al igual que con las raíces, necesita colocar el cursor más cerca del punto en el que está interesado. En este ejemplo, se determinará la intersección cercana a  $x = -1$ .

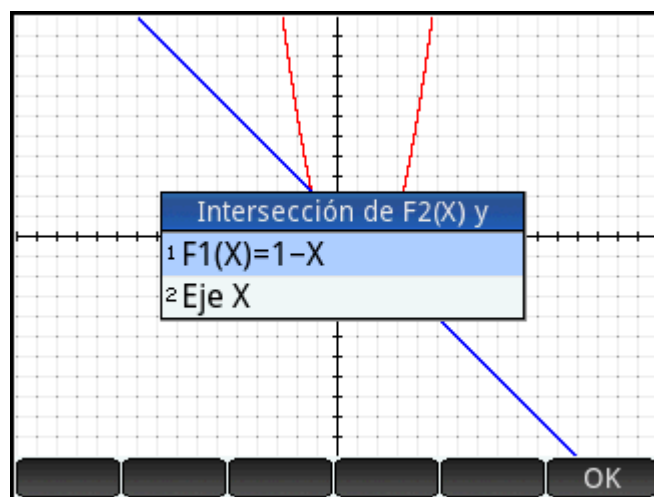
El comando **Ir a** es otra forma de desplazar el cursor de trazado a un punto específico.

1. Toque **OK** para volver a mostrar el menú, toque **Ir a**, introduzca  $\frac{+/-}{|x|} 1$  y toque **OK**.

El cursor de trazado estará ahora en una de las funciones en  $x = 1$ .

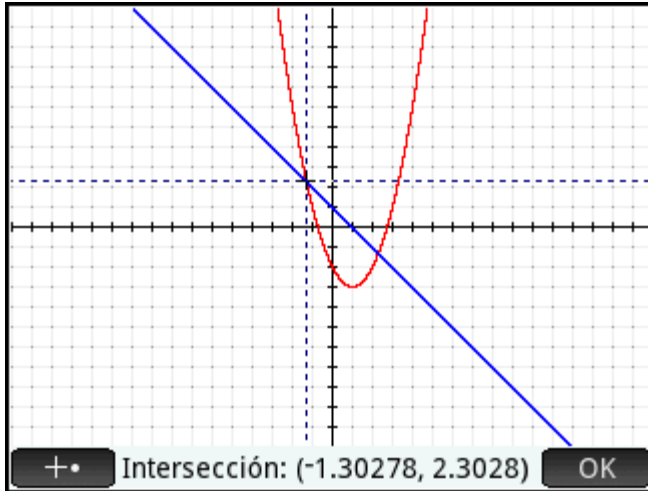
2. Toque **Func.** y seleccione **Intersección**.

Aparecerá una lista en la que podrá elegir funciones y ejes.



3. Elija la función cuyo punto de intersección con la función seleccionada actualmente desea encontrar.  
Las coordenadas de la intersección se muestran en la parte inferior de la pantalla.

Toque **+** en la pantalla cerca de la intersección y repita el procedimiento a partir del paso 2. Las coordenadas de la intersección más cercanas a la ubicación que ha tocado se muestran en la parte inferior de la pantalla.



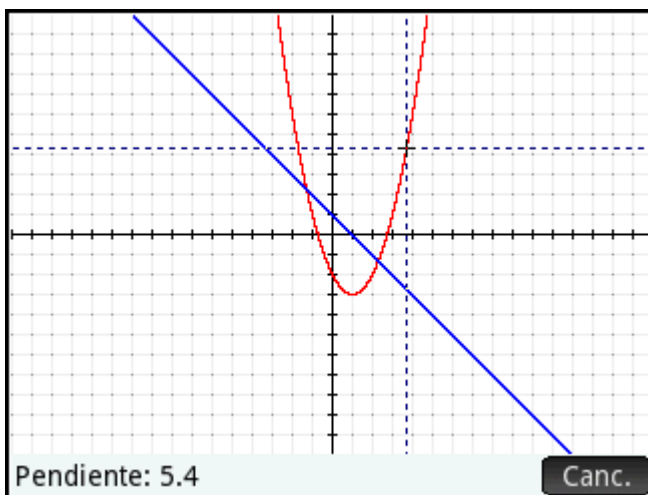
### Búsqueda de la pendiente de la función cuadrática

Ahora buscaremos la pendiente de la función cuadrática en el punto de intersección:

1. Toque **OK** para volver a mostrar el menú, toque **Func.** y seleccione **Pendiente**.

La pendiente (es decir, el gradiente) de la función en el punto de intersección se muestra en la parte inferior de la pantalla.

Puede presionar **◀** o **▶** lo largo de la curva y ver la pendiente en otros puntos. También puede presionar **▼** o **▲** para pasar a otra función y ver la pendiente en puntos del gráfico.



2. Presione **Canc.** para volver a mostrar el menú Gráfico.

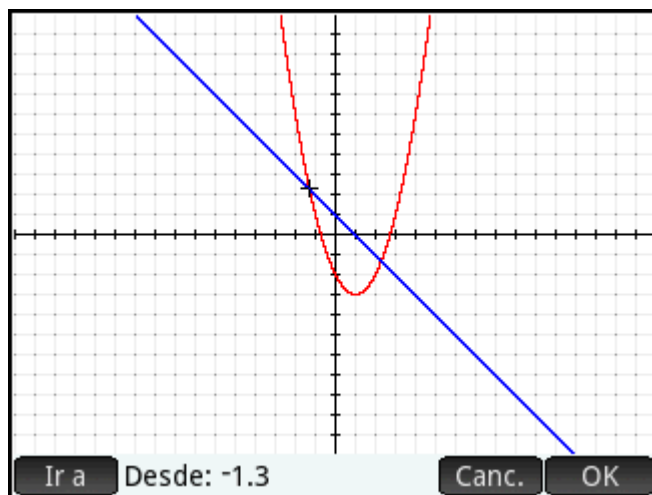


## Búsqueda del área con signo entre las dos funciones

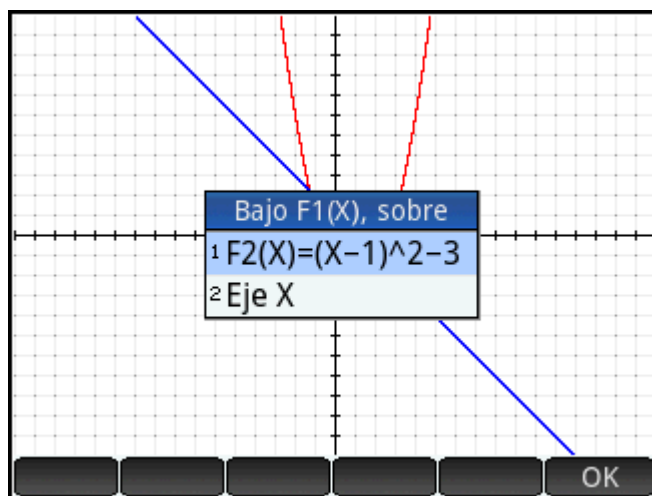
Ahora encontraremos el área entre dos funciones en el rango  $-1.3 \leq x \leq 2.3$ :

1. Pulse **Func.** y seleccione **Área con signo**.
2. Especifique el valor de inicio para x.

Toque **Ir a** o presione  $\frac{+/-}{|x|}$  1  $\frac{\cdot}{=}$  3 **Enter**.



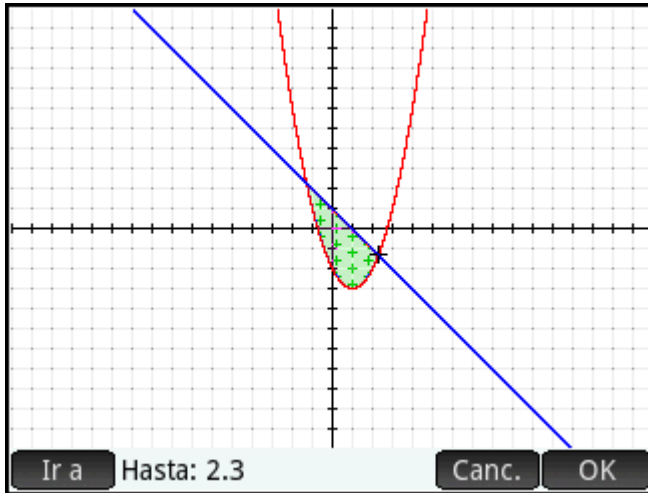
3. Toque **OK**.
4. Seleccione la otra función como el límite para la integral. (Si  $F1(X)$  es la función seleccionada actualmente, elija  $F2(X)$  aquí, y viceversa).



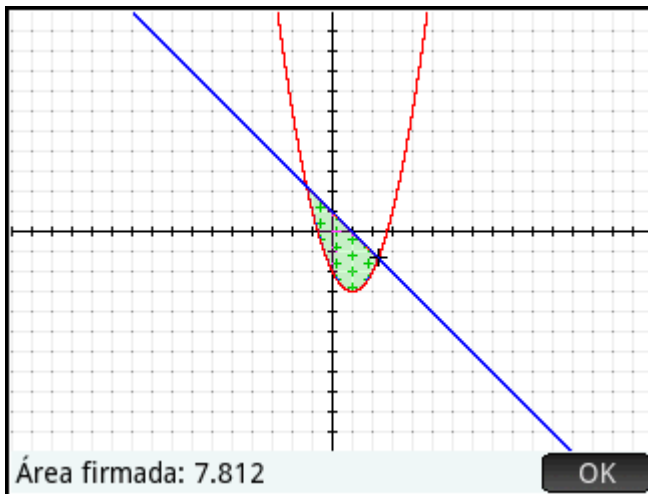
5. Especifique el valor final para x:

Toque **Ir a** o presione 2  $\frac{\cdot}{=}$  3 **Enter**.

El cursor pasa a  $x = 2.3$  y el área entre las dos funciones aparece sombreada.



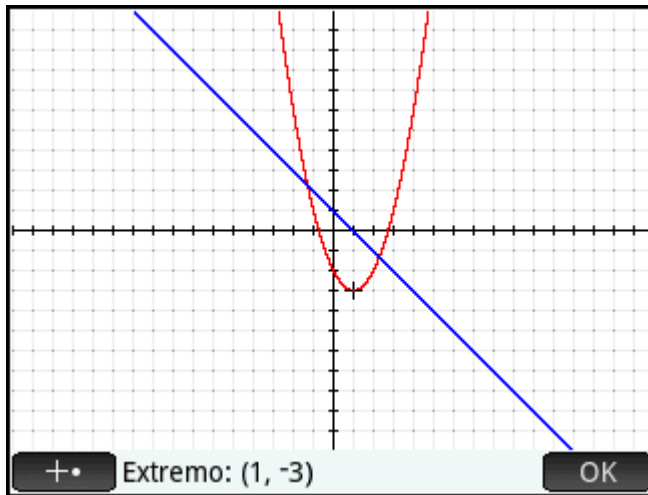
6. Para mostrar el valor numérico de la integral, toque **OK**.
7. Pulse **OK** para volver al menú Gráfico. Tenga en cuenta que la firma del área calculada depende de la función que está trazando y de si introduce los extremos de izquierda a derecha o de derecha a izquierda.



💡 **SUGERENCIA:** Cuando la opción **Ir a** está disponible, puede mostrar la pantalla **Ir a** simplemente escribiendo un número. El número que escriba aparecerá en la línea de entrada. Solo tiene que tocar **OK** para aceptarlo.

### Búsqueda de los extremos de la ecuación cuadrática

- ▲ Para calcular las coordenadas del extremo de la ecuación cuadrática, mueva el cursor de trazado cerca del extremo que desea (si es necesario), toque **Func.** y seleccione **Extremo**.



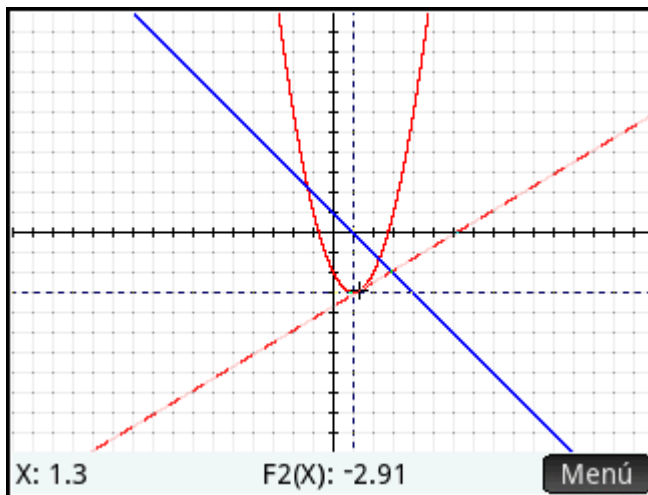
Las coordenadas del extremo aparecen en la parte inferior de la pantalla.

**NOTA:** Las operaciones **RAÍZ**, **INTERSECCIÓN** y **EXTREMO** solo devuelven un valor incluso si la función tiene más de una raíz, intersección o extremo. La aplicación solo devolverá los valores más cercanos al cursor. Deberá desplazar el cursor más cerca de los demás extremos, raíces e intersecciones si desea que la aplicación calcule valores para estos.

### Adición de un tangente a una función

Para agregar una tangente a una función mediante el punto de trazado:

1. Use  $\blacktriangle$  o  $\blacktriangledown$  para mover el trazador a la función.
2. Toque **Func.** y, a continuación, seleccione **Tangente**. La tangente se dibuja a medida que mueve el trazador. Esta opción se puede activar o desactivar; selecciónela de nuevo para eliminar la tangente.



### Variables de Función

El resultado de cada análisis numérico en la aplicación Función se asigna a una variable. Estas variables se denominan:

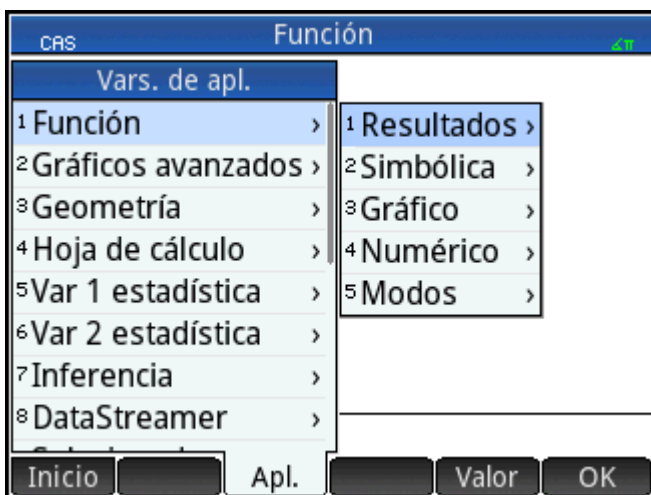
- Raíz
- Intersección
- Pendiente
- Área con signo
- Extremo

El resultado de cada nuevo análisis sobrescribe el resultado anterior. Por ejemplo, si encuentra la segunda raíz de una ecuación cuadrática después de encontrar la primera, el valor de Raíz cambia de la primera a la segunda raíz.

## Acceso a las variables de función

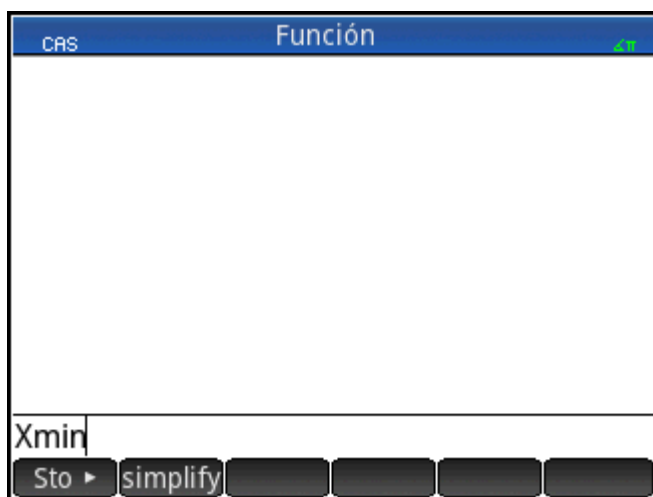
Las variables de Función están disponibles en la vista de Inicio y en el sistema algebraico computacional, donde se pueden incluir como argumentos en cálculos. También están disponibles en la Vista simbólica.

1. Para acceder a las variables, pulse **Vars** Chars A, toque **Apl.** y seleccione **Función**.
2. Seleccione **Resultados** y luego la variable que desee.



El nombre de la variable se copia en el punto de inserción y su valor se utiliza en la evaluación de la expresión que la contiene. También puede introducir el valor de la variable tocando **Valor** en lugar de hacerlo por su nombre.

Por ejemplo, en la vista de Inicio o el sistema algebraico computacional puede seleccionar **Área con signo** en el menú **Vars.**, pulsar **x** 3 **Enter** y obtener el valor actual de **Área con signo** multiplicado por tres.



También puede hacer que las variables de Función formen parte de la definición de una función en la Vista simbólica. Por ejemplo, puede definir una función como  $x^2 - x - \text{Root}$ .

## Resumen de las operaciones de Func

Operación	Descripción
Boceto	Inicia el modo Boceto, que le permite hacer un boceto de una función con el dedo.  <b>NOTA:</b> Esta es la misma función que <b>Hacer b</b> .
Definición	Abre el editor de la definición de la función seleccionada en la Vista de gráfico, lo que le permite editar directamente la definición de la función o transformar el gráfico.
Transformación	Se inicia el modo Transformación.  En el modo Transformación, puede traducir la función seleccionada vertical u horizontalmente, dilatar la función seleccionada horizontalmente o editar directamente la definición de la función.
Raíz	Seleccione <b>Raíz</b> para buscar la raíz de la función actual más cercana al cursor de trazado. El cursor se desplaza al valor raíz del eje x y el valor x resultante se guarda en una variable denominada <b>Raíz</b> . Si no se encuentra ninguna raíz, sino solo un extremo, el resultado se etiquetará como <b>Extremo</b> en lugar de <b>Raíz</b> .
Intersección	Seleccione <b>Intersección</b> para buscar la intersección del gráfico que está trazando en ese momento y otro gráfico. Debe tener como mínimo dos expresiones seleccionadas en la Vista simbólica. Busca la intersección más cercana al cursor de trazado. Muestra los valores de las coordenadas y desplaza el cursor hacia la intersección. El valor x resultante se guarda en una variable denominada <b>Isect</b> .
Pendiente	Seleccione <b>Pendiente</b> para activar o desactivar la capacidad de mostrar la derivada numérica de la función actual, en la posición actual del cursor de trazado. El resultado se guarda en una variable denominada <b>Pendiente</b> .
Área con signo	Seleccione <b>Área con signo</b> para encontrar la integral numérica. Si hay dos o más expresiones marcadas, deberá seleccionar la segunda expresión de una lista que incluye el eje x). Seleccione un punto inicial y un punto final. El resultado se guarda en una variable denominada <b>Área con signo</b> .
Extremo	Seleccione <b>Extremo</b> para buscar el máximo o el mínimo de la función actual más cercana al cursor. El cursor se desplaza al extremo y se muestran los valores de las coordenadas. El valor x resultante se guarda en una variable denominada <b>Extremo</b> .
Tangente	Seleccione <b>Tangente</b> para activar o desactivar la capacidad de dibujar una línea tangente en el gráfico de la función actual, en la posición actual del cursor de trazado.

## Definir funciones en términos de derivadas o integrales


La aplicación Función acepta funciones definidas en términos de derivadas o integrales. Esta sección describe los métodos para cada uno de estos casos, con ejemplos.

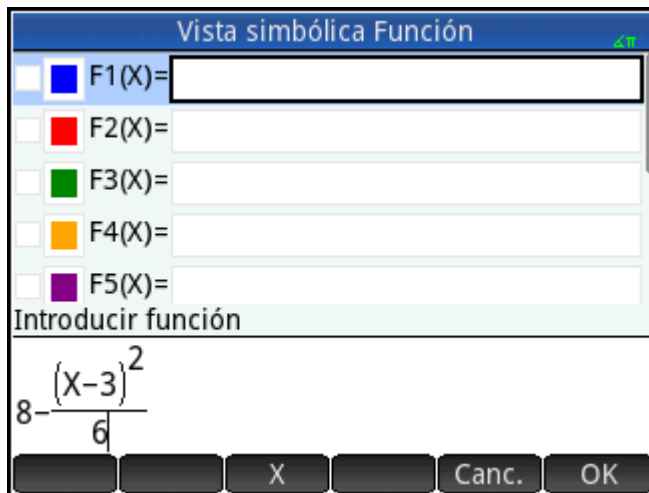
### Funciones definidas por derivadas


Imagine que deseamos dibujar la representación gráfico de la función  $f(x)$ , definida por

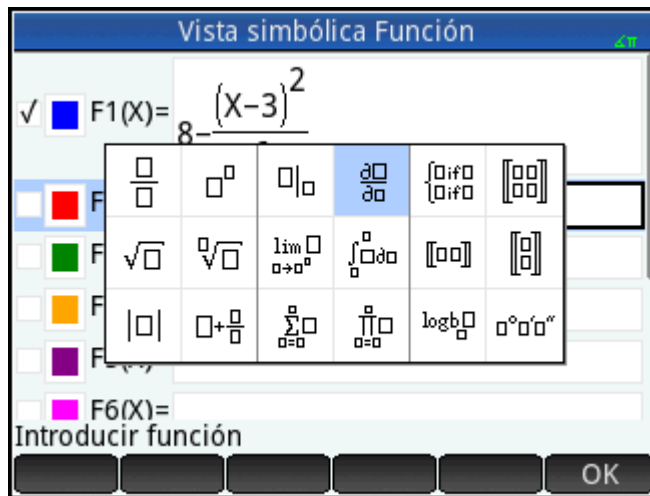
$f(x) = \frac{d(8 - (x-3)^2 / 6)}{dx}$ . Podemos introducir esta función directamente, pero aquí definimos la función

$8 - \frac{(x-3)^2}{6}$  como F1(X) y su derivada en F2(X).

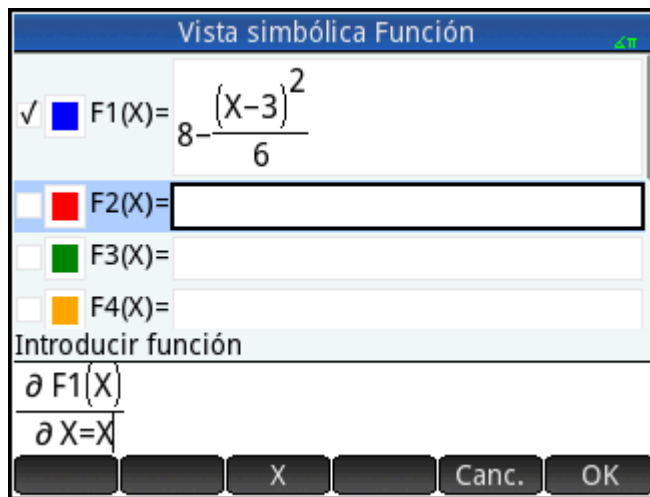
1. Pulse  para ir a la Vista simbólica.
2. Seleccione el campo F1(X) e introduzca la función como se muestra en la siguiente ilustración.




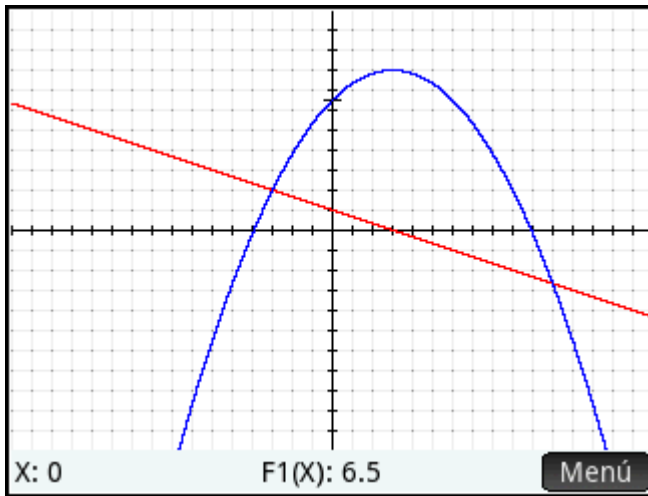
3. Seleccione el campo F2(X), presione  para abrir el menú Plantilla y luego seleccione la plantilla derivada.




4. Introduzca el numerador como F1(X).
5. Fuera de CAS, esta plantilla se utiliza para encontrar la derivada de una función en un punto. En este caso, el denominador es de forma  $X = a$ , dónde  $a$  es un número real. Para indicar nuestra preferencia más formal aquí, introducimos el denominador como  $X = X$ , como se muestra en la siguiente ilustración.



6. Presione  para ver los gráficos de ambas, la función (en azul) y su derivada (en rojo) en la ventana predeterminada.



7. Presione  para ver una tabla de valores para ambas, la función y su derivada.

Vista numérica Función		
X	F1	F2
0	6.5	1
0.1	6.59833333333	0.966666666667
0.2	6.69333333333	0.933333333333
0.3	6.785	0.9
0.4	6.87333333333	0.866666666667
0.5	6.95833333333	0.833333333333
0.6	7.04	0.8
0.7	7.11822222222	0.766666666667
0		

Zoom Más Ir a Defn

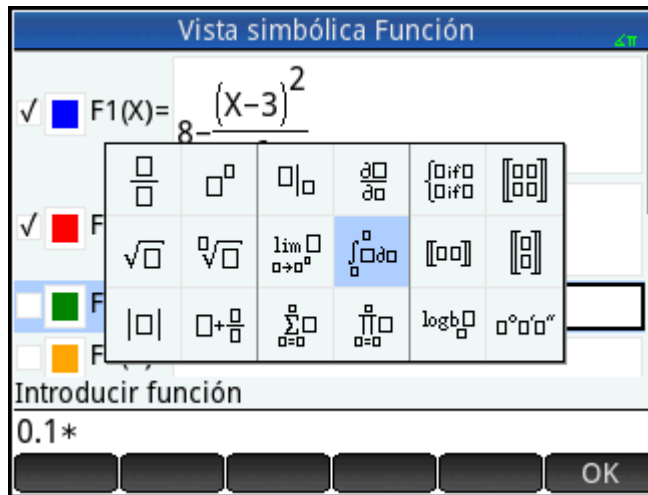
## Funciones definidas por integrales

Ahora, defina  $F3(X)$  como  $0.1 \cdot \int_0^X F1(T) \delta T$ .

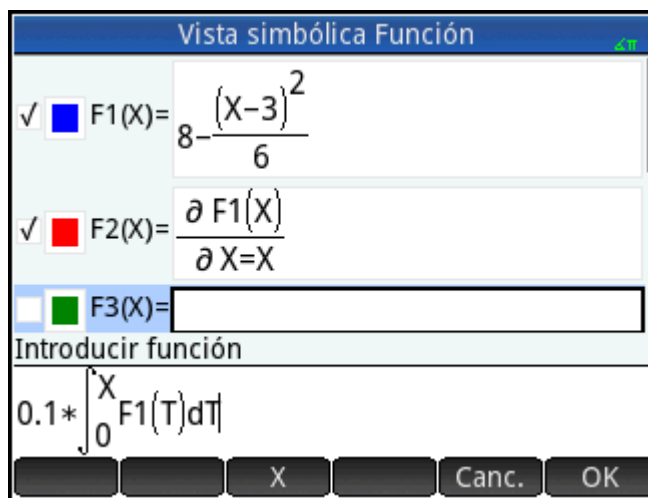
1. Vuelva a la Vista simbólica, seleccione  $F3(X)$  y escriba  $0, 1$  .




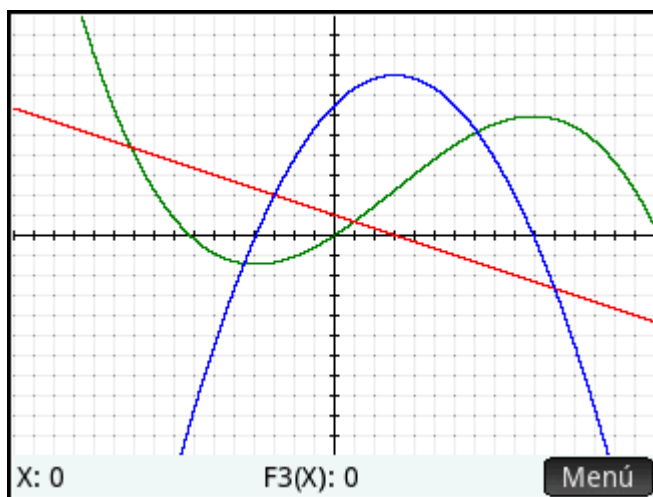
2. Presione  para abrir el menú Plantilla y seleccione la plantilla integral.



3. Introduzca 0 para el límite inferior y X para el límite superior.  
 4. Introduzca el resto de su información en la plantilla, como se muestra en la siguiente ilustración.



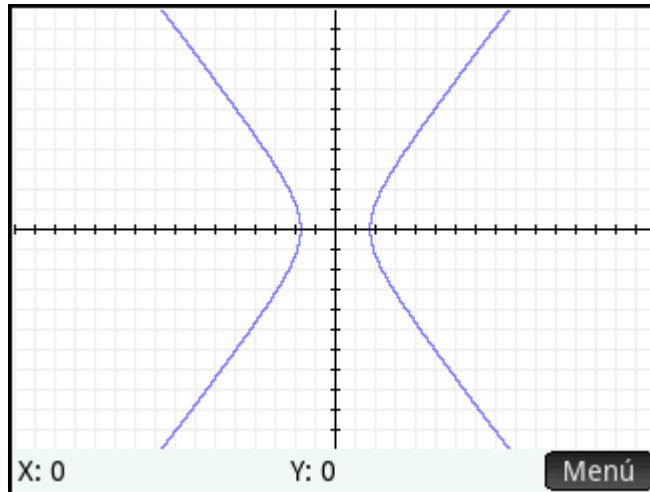
5. Presione **Plot**  para ver la función integral representada en verde.



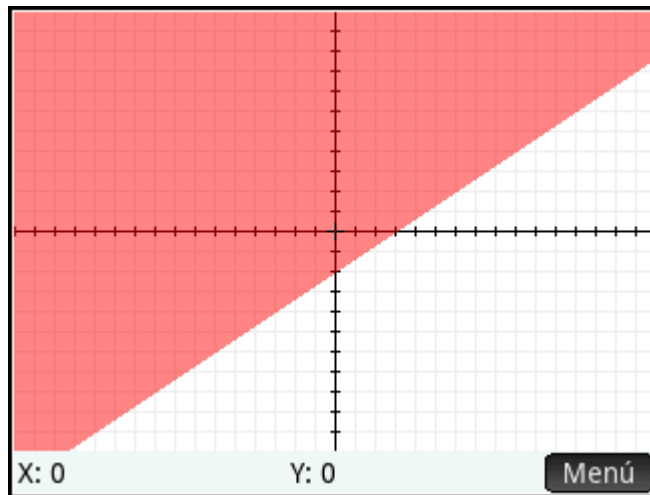
## 8 Aplicación Creación de gráficos avanzada

La aplicación Creación de gráficos avanzada permite definir y explorar los gráficos de enunciados simbólicos abiertos en  $x$  o  $y$ , de ambos o de ninguno. Puede trazar secciones cónicas, polinomios en formato estándar o general, desigualdades y funciones. A continuación aparecen ejemplos de los tipos de enunciados abiertos que puede trazar:

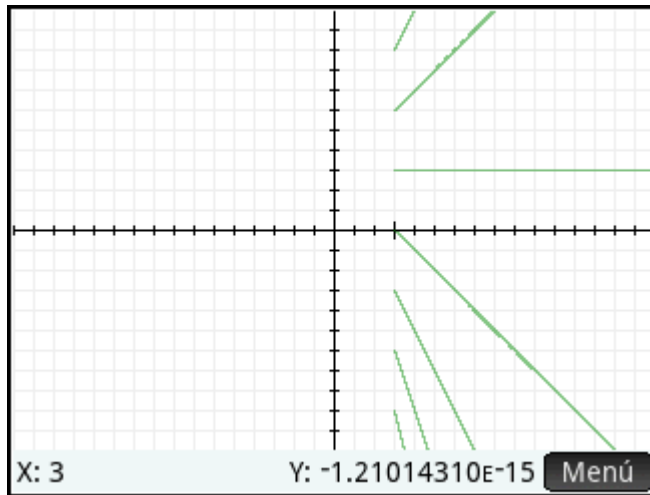
- $x^2/3 - y^2/5 = 1$



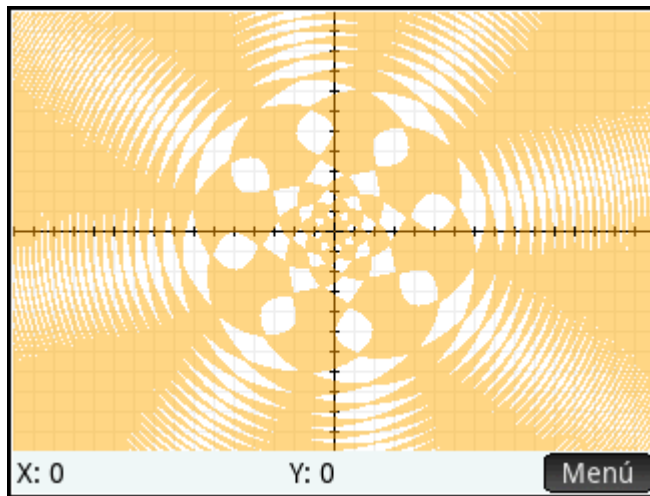
- $2x - 3y \leq 6$



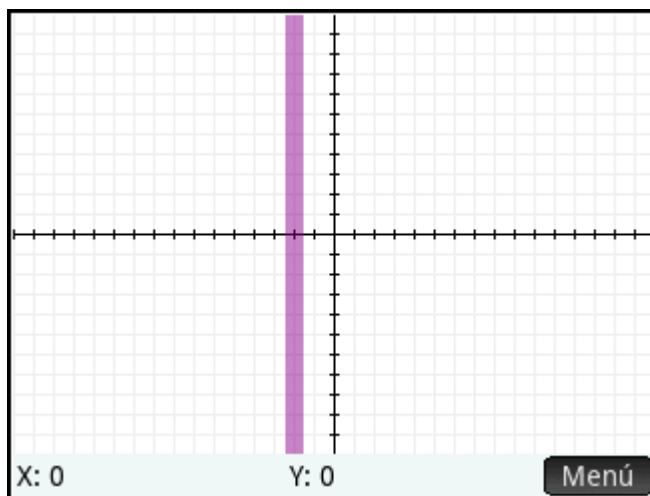
- $y \bmod x = 3$



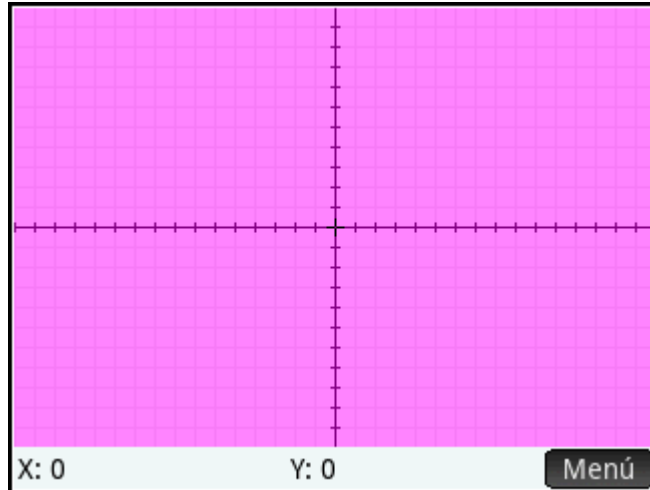
- $\sin((\sqrt{x^2 + y^2} - 5)^2) > \sin\left(8 \cdot \operatorname{atan}\left(\frac{y}{x}\right)\right)$



- $x^2 + 4x = -4$



- 1 > 0



## Introducción a la aplicación Creación de gráficos avanzada

La aplicación Creación de gráficos avanzada utiliza las vistas de aplicaciones comunes: simbólica, de gráfico y numérica.

Los botones de la Vista simbólica, de gráfico y numéricos están disponibles.

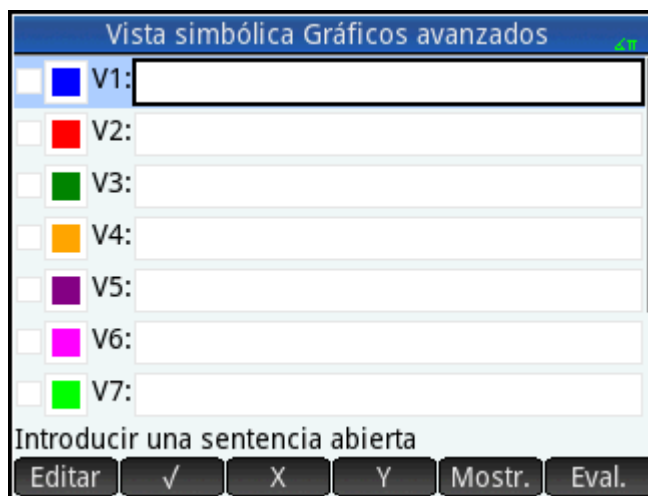
La opción Trazar en la aplicación Creación de gráficos avanzada funciona de forma diferente que en otras aplicaciones y se describe detalladamente en este capítulo.

En este capítulo exploraremos la sección cónica girada definida por::

$$\frac{x^2}{2} - \frac{7xy}{10} + \frac{3y^2}{4} - \frac{x}{10} + \frac{y}{5} - 10 < 0$$

## Acceso a la aplicación de Creación de gráficos avanzada

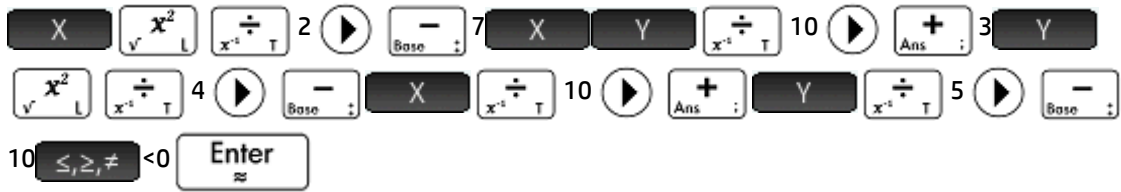
- ▲ Seleccione **Apps** y luego seleccione **Creación de gráficos avanzada**.



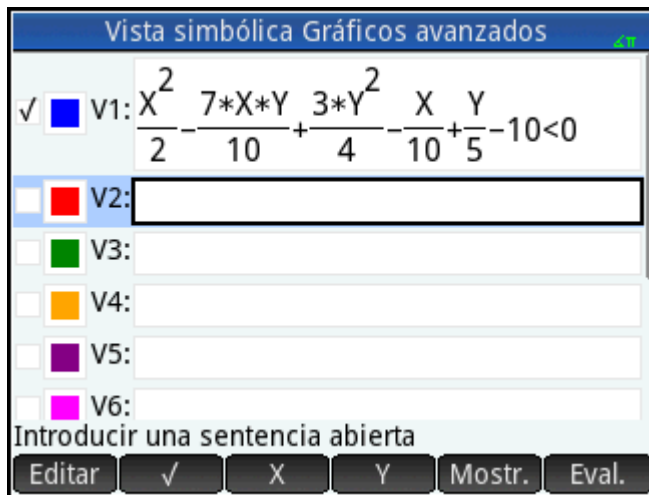
La aplicación se abrirá en la Vista simbólica.

## Definición del enunciado abierto

1. Define el enunciado abierto.



**NOTA:** muestra la paleta de relaciones en la que pueden seleccionarse fácilmente los operadores relacionales. Es la misma paleta que aparece si pulsa .



2. Decida si desea:

- Colorear de forma personalizada un enunciado abierto al trazarlo
- Evaluar una función dependiente
- Anular la selección de una definición que no desea explorar
- Incorporar variables, comandos matemáticos y comandos del sistema algebraico computacional a una definición

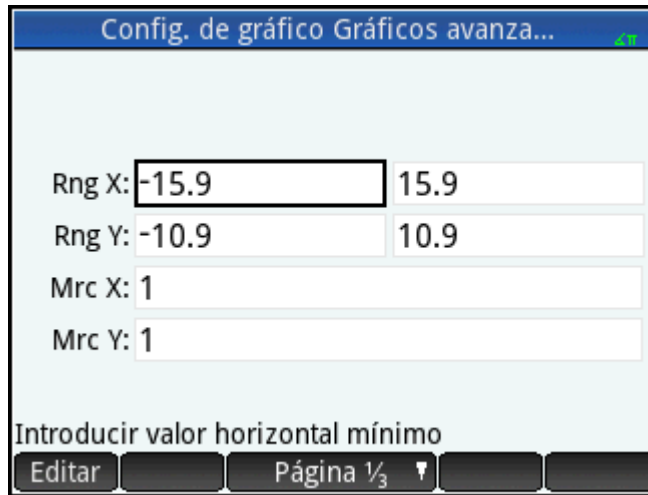
Para no complicar el ejemplo demasiado, podemos ignorar estas operaciones. No obstante, pueden ser útiles y se utilizan comúnmente en las operaciones comunes en la Vista simbólica.

## Configuración del gráfico

Puede cambiar el rango de los ejes x e y, así como el espaciado de las marcas de intervalo en los ejes.

- ▲ Acceda a la vista Config. de gráfico.



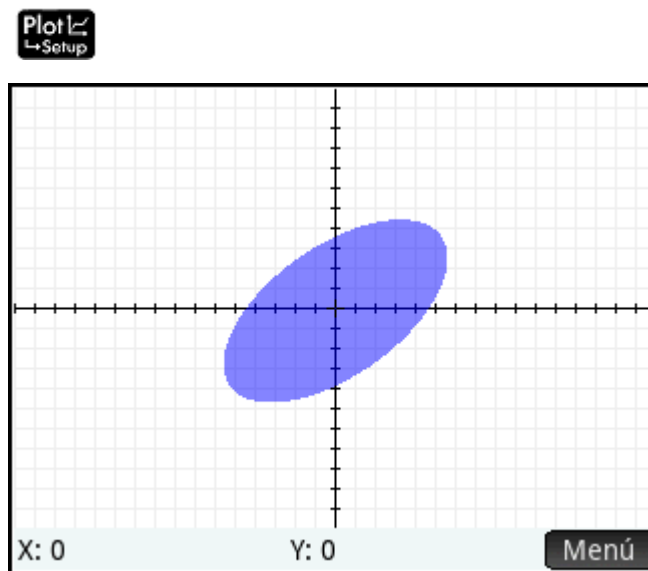


En este ejemplo, puede dejar los valores predeterminados de la configuración de gráfico. Si su configuración no coincide con la de la ilustración de la derecha, pulse **Shift** **Esc** para restaurar los valores predeterminados.

La operaciones comunes en la vista de gráfico se pueden utilizar para cambiar la apariencia de los gráficos.

## Trazado de las definiciones seleccionadas

- ▲ Trace las definiciones seleccionadas.





## Exploración del gráfico

1. Toque **Menú** para mostrar los elementos del menú Vista de gráfico.

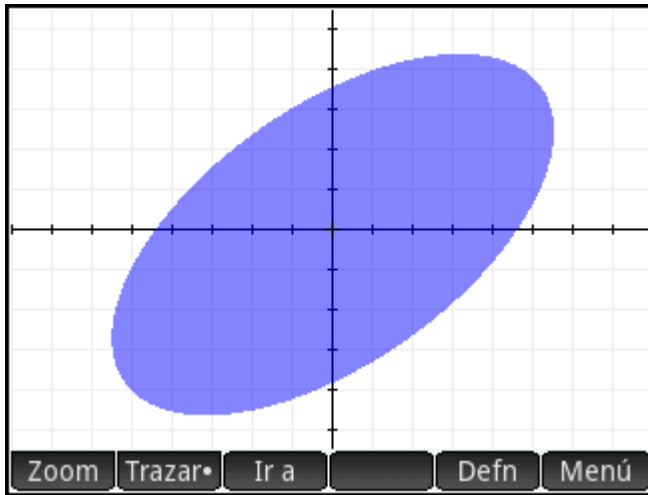
Tenga en cuenta que dispone de opciones de zoom, trazado, acceso a un punto especificado y visualización de la definición del gráfico seleccionada.

Puede utilizar las funciones zoom y pantalla dividida. Puede desplazarse por la Vista de gráfico, o utilizar el gesto de pinza con dos dedos para ampliar o reducir el zoom. Al juntar los dos dedos

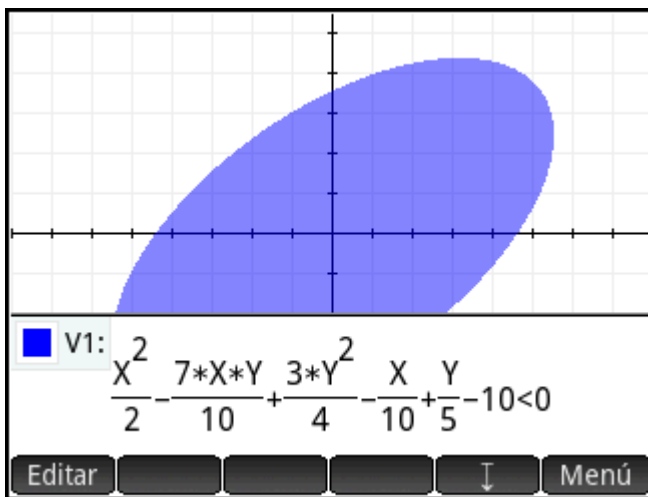
horizontalmente se amplía o reduce el zoom solo en el eje x; Al juntar los dos dedos verticalmente se amplía o reduce el zoom solo en el eje y; Al juntar los dos dedos diagonalmente se amplía o reduce el zoom en ambos ejes simultáneamente. También puede acercar o alejar el zoom en la posición del cursor presionando  y  respectivamente.

2. Toque **Zoom** y seleccione **Acercar**.

Una función especial de la aplicación Creación de gráficos avanzada permite editar la definición de un gráfico desde la Vista de gráfico.



3. Toque **Defn**. La definición aparece en la parte inferior de la pantalla tal como la introdujo en la Vista simbólica.



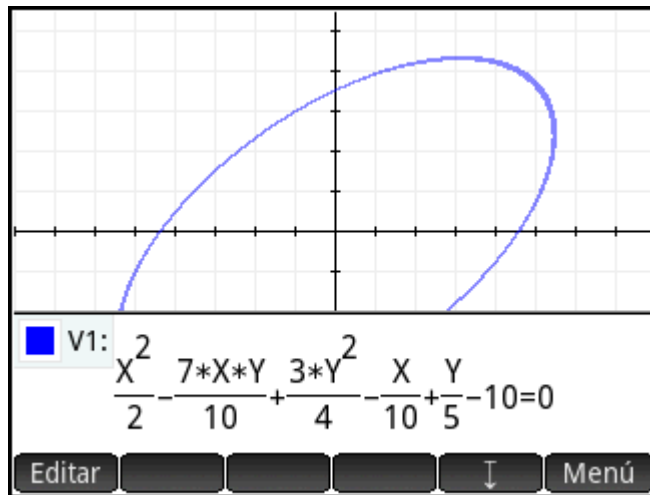
4. Toque **Editar**.

Ahora se puede editar la definición.



5. Cambie  $a = y$  y toque **OK**.

Observe que el gráfico cambia para coincidir con la definición nueva. La definición en la Vista simbólica también cambia.

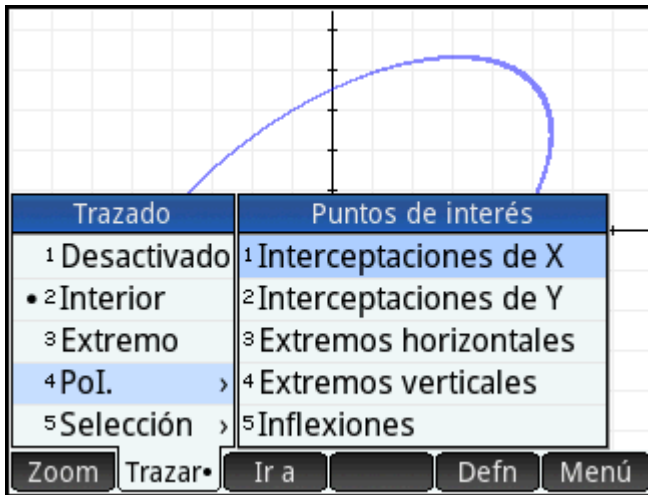


6. Toque **↓** para bajar la definición a la parte inferior de la pantalla de modo que pueda visualizar el gráfico completo. La definición se convierte de modo de libro de texto a modo algebraico para ahorrar espacio en la pantalla.

### Trazado en la Vista de gráfico



En la mayoría de las aplicaciones de HP, la Vista de gráfico contiene **Trazar\***, una opción de alternancia para activar o desactivar el trazado de una función. En la aplicación Creación de gráficos avanzada, las relaciones trazadas en la Vista de gráfico pueden ser funciones u otros elementos. Por lo tanto, en lugar de una opción de alternancia, **Trazar\*** se convierte en un menú para seleccionar el comportamiento del trazador. El menú trazar incluye las siguientes opciones:

- Desactivado
- Interior
- Pol (Puntos de interés)
  - Interceptaciones de X
  - Interceptaciones de Y
  - Extremos horizontales
  - Extremos verticales
  - Inflexiones



- Selección


El trazador no se extiende más allá de la ventana de la Vista de gráfico actual. La tabla siguiente contiene descripciones breves de cada opción.

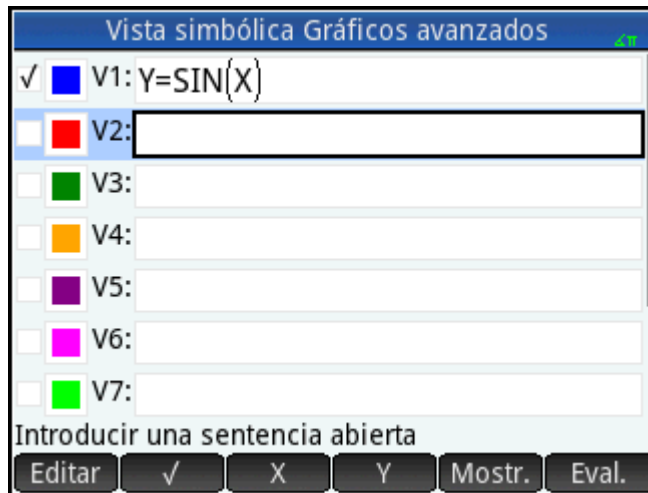
Opción	Descripción
Desactivado	Desactiva el trazado para que pueda desplazar el cursor libremente en la Vista de gráfico.
Interior	Restringe el desplazamiento del trazador a una región donde la relación actual es verdadera. Dentro de la región puede desplazarse en cualquier dirección. Utilice esta opción para desigualdades, por ejemplo.
Extremo	Restringe el desplazamiento del trazador por un margen de la relación actual, si puede encontrarse una. Utilice esta opción para funciones y para desigualdades, etc.
PoI. > Intercepciones de X	Pasa de una intercepción de x a otra en el gráfico actual.
PoI. > Intercepciones de Y	Pasa de una intercepción de y a otra en el gráfico actual.
PoI. > Extremos horizontales	Salta entre los extremos horizontales en el gráfico actual.
PoI. > Extremos verticales	Salta entre los extremos verticales en el gráfico actual.
PoI > Inflexiones	Pasa de un punto de inflexión a otro en el gráfico actual.
Selección	Abre un menú para que pueda seleccionar la relación que desea trazar. Esta opción es necesaria porque  y  ya no pasan de una relación a otra para el trazado. Las cuatro teclas del cursor son necesarias para desplazar el trazador en la aplicación Creación de gráficos avanzada.

## Vista numérica


La Vista numérica de la mayoría de las aplicaciones de HP está diseñada para explorar relaciones de 2 variables mediante tablas numéricas. Dado que la aplicación Creación de gráficos avanzada amplía su diseño a relaciones que no son necesariamente funciones, la Vista numérica de esta aplicación es ligeramente diferente, aunque el objetivo sigue siendo el mismo. Las funciones exclusivas de la Vista numérica se describen en las secciones siguientes.

- ▲ Presione  para volver a la Vista simbólica y definir V1 como  $Y=\text{SIN}(X)$ .

 **NOTA:** Tenga en cuenta que no tiene que borrar primero la definición anterior. Solo tiene que introducir la definición nueva y tocar **OK**.



## Visualización de la Vista numérica



▲ Pulse  para mostrar la Vista numérica.

X	Y	V1
0	0	Verdadero
0.1	0.1	Falso
0.2	0.2	Falso
0.3	0.3	Falso
0.4	0.4	Falso
0.5	0.5	Falso
0.6	0.6	Falso
0.7	0.7	Falso

De forma predeterminada, la Vista numérica muestra filas de valores x e y. En cada fila, los 2 valores aparecen seguidos de una columna que muestra si el par x-y satisface cada enunciado abierto o no (Verdadero o Falso).

## Exploración de la vista numérica

▲ Con el cursor en la columna X, escriba un valor nuevo y toque **OK**. La tabla se desplaza al valor que ha introducido.

También puede introducir un valor en la columna Y y tocar **OK**. Presione  y  para desplazarse entre las columnas en la Vista numérica.

Puede personalizar los valores indicados en la tabla, con las mismas opciones disponibles para personalizar la opción de trazado en la Vista de gráfico. Por ejemplo, puede mostrar solo las interceptaciones de x o los

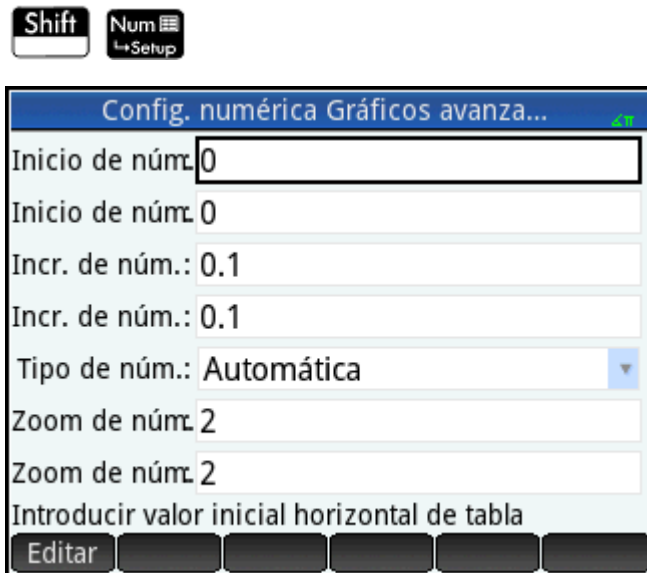
puntos de inflexión. Los valores que se muestran corresponden a los puntos de interés visible en la Vista de gráfico.

También puede acercar o alejar la variable X o Y usando las opciones disponibles en el menú Zoom. Tenga en cuenta que en la Vista numérica, el zoom disminuye o aumenta el incremento entre los valores de x- e y- consecutivos. Si acerca el zoom, disminuye el incremento; si aleja el zoom, aumenta el incremento. Estas y otras opciones son comunes en las operaciones de la Vista numérica.

## Vista Configuración numérica

Aunque puede configurar los valores X e Y que se muestran en la Vista numérica introduciendo valores y acercando o alejando el zoom, también puede configurar directamente los valores que se muestran a través de Configuración numérica.

- ▲ Acceda a la vista Configuración numérica.



Puede definir el valor inicial y el valor de incremento para la columna X y la columna Y, así como el factor de zoom para acercar o alejar el zoom en una fila de la tabla. También puede elegir si desea que la tabla de datos en la Vista numérica se rellene automáticamente o si desea rellenarla personalmente escribiendo los valores x e y específicos que desea. Estas opciones **Automática** o **Generar propio** están disponibles en la lista **Tipo de núm.** Estas son las opciones de tabla personalizada.

## Trazado en la Vista numérica

Además de la configuración predeterminada de la tabla en la Vista numérica, hay otras opciones disponibles en el menú Trazar. Las opciones de trazado en la Vista numérica reflejan las opciones de trazado en la Vista de gráfico. Ambas están diseñadas para ayudarle a estudiar numéricamente las propiedades de relaciones mediante un formato tabular. Específicamente, la tabla puede configurarse para mostrar lo siguiente:

- Valores de los extremos (controlados por X o Y)
- Pol (Puntos de interés)
  - Intercepciones de X
  - Intercepciones de Y
  - Extremos horizontales

- Extremos verticales
- Inflexiones

Vista numérica Gráficos avanzados		
X	Y	V1
0	0	Verdadero
0.1	0.1	Falso
0.2	0.2	Falso
0.3	0.3	Falso
0.4	0.4	Falso
0.5	0.5	Falso
0.6	0.6	Falso
0.7	0.7	Falso
0	0	Falso

Puntos de interés

- 1 Intercepciones de X
- 2 Intercepciones de Y
- 1 D 3 Extremos horizontales
- 2 E 4 Extremos verticales
- 3 P 5 Inflexiones

Zoom
Más
Trazar
Defn

Los valores que se muestran mediante las opciones de Trazar dependen de la ventana Vista de gráfico; es decir, los valores que se muestran en la tabla se restringen a los puntos visibles en la Vista de gráfico. Acerque o aleje el zoom en la Vista de gráfico para obtener los valores que desea visualizar en la tabla en la Vista numérica.

### Extremo

1. Toque **Trazar** y seleccione **Extremo**.

La tabla muestra ahora (si es posible) pares de valores que convierten la relación en verdadera. De forma predeterminada, la primera columna es la columna Y, y hay varias columnas X en caso de que haya más de un valor X que se pueda emparejar con el valor Y para que la relación sea verdadera. Toque **X** para convertir la primera columna en una columna X seguida de un conjunto de columnas Y.

En la figura anterior, para  $Y=0$  hay 10 valores de X en la Vista de gráfico predeterminada que convierten la relación  $Y=\sin(X)$  en verdadera. Se muestran en la primera fila de la tabla. Puede visualizarse claramente que la secuencia de valores X tiene una diferencia común de  $\pi$ .

Vista numérica Gráficos avanzados		
X	Y	V1
0	0	Verdadero
0.1	0.1	Falso
0.2	0.2	Falso
0.3	0.3	Falso
0.4	0.4	Falso
0.5	0.5	Falso
0.6	0.6	Falso
0.7	0.7	Falso
0	0	Falso

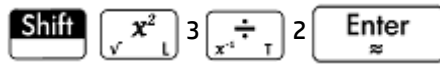
Puntos de interés

- 1 Intercepciones de X
- 2 Intercepciones de Y
- 1 D 3 Extremos horizontales
- 2 E 4 Extremos verticales
- 3 P 5 Inflexiones

Zoom
Más
Trazar
Defn

Puede introducir de nuevo el valor que desee para Y.

- Con **0** resaltado en la columna Y, introduzca  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ .



- Toque **Column** y seleccione 4.

Vista numérica Gráficos avanzados		
Y	X	X
0.86603	-11.5191730632	-10.471975512
0.96603	-11.2569886608	-10.7341599143
1.06603		
1.16603		
1.26603		
1.36603		
1.46603		
1.56603		
0.866025403785		
Zoom	Más	X Trazar• Defn

La primera fila de la tabla ilustra ahora que hay dos bifurcaciones de soluciones. En cada bifurcación, los valores de solución consecutivos están separados por  $2\pi$ .

## Pol

- Toque **Trazar•**, seleccione Pol. y Extremos verticales para visualizar los extremos que aparecen en la tabla.
- Toque **Column** y seleccione 2 para visualizar solo dos columnas.

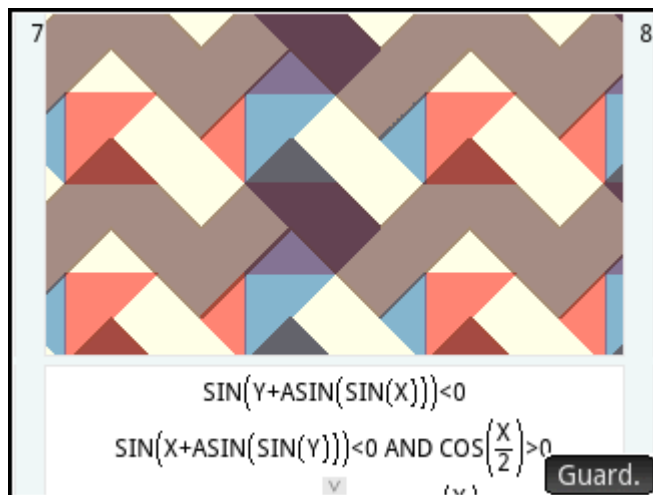
Vista numérica Gráficos avanzados	
V1	
-14.1371669412	-1
-7.85398163397	-1
-1.57079632679	-1
4.71238898038	-1
10.9955742876	-1
-10.9955742876	1
-4.71238898038	1
1.57079632679	1
(-14.1371669412, -1)	
Más	Trazar• Defn



La tabla muestra los 5 mínimos visibles en la Vista de gráfico, seguido de los 5 máximos.

## Galería de gráfico

La calculadora incluye una galería de gráficas interesantes, así como las ecuaciones que las generaron. Puede abrir la galería desde la Vista de gráfico:

1. Con la Vista de gráfico abierta, pulse la tecla **Menú**. Tenga en cuenta que aquí debe pulsar la tecla Menú, no el botón táctil Menú de la pantalla.
2. En el menú, seleccione **Visitar galería de gráfico**. Aparece el primer gráfico de la galería junto con su ecuación.

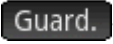
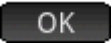
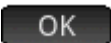


3. Presione  para mostrar el siguiente gráfico de la galería, y así sucesivamente hasta que desee cerrarla.
4. Para cerrar la galería y volver a la Vista de gráfico, pulse .

## Exploración de un gráfico de la Galería de gráfico

Si le interesa un gráfico específico de la galería, puede guardar una copia de este. La copia se guarda como una nueva aplicación (una instancia personalizada de la aplicación Creación de gráficos avanzada). Puede modificar y explorar la aplicación tal como lo haría con la versión integrada de la aplicación Creación de gráficos avanzada.

Para guardar un gráfico de la Galería de gráfico:

1. Con el gráfico deseado en pantalla, toque .
2. Introduzca un nombre para la nueva aplicación y toque .
3. Toque  otra vez. Se abrirá la nueva aplicación con las ecuaciones que generaron el gráfico mostrado en la Vista simbólica. La aplicación también se añade a la Biblioteca de aplicaciones para que pueda volver a ella más tarde.


## 9 Geometría

La aplicación Geometría le permite dibujar y explorar construcciones geométricas. Una construcción geométrica puede estar compuesta por cualquier cantidad de objetos geométricos, como puntos, líneas, polígonos, curvas, tangentes, etc. Puede tomar medidas (por ejemplo, áreas y distancias), manipular objetos y observar cómo cambian dichas medidas.

Existen cinco vistas de aplicación:

- Vista de gráfico: proporciona herramientas de dibujo para que pueda construir objetos geométricos.
- Vista simbólica: proporciona definiciones editables de los objetos en la Vista de gráfico
- Vista numérica: para realizar cálculos sobre los objetos en la Vista de gráfico
- Vista Config. de gráfico: para personalizar la apariencia de la Vista de gráfico
- Vista Config. simbólica: para anular ciertos ajustes aplicables a todo el sistema.

Esta aplicación no incluye la Vista Configuración numérica.



Para abrir la aplicación Geometría, pulse  y seleccione **Geometría**. La aplicación se abre en la Vista de gráfico.

### Introducción a la aplicación Geometría


El ejemplo siguiente muestra cómo puede representar gráficamente la derivada de una curva y actualizar automáticamente el valor de la derivada a medida que mueve un punto de tangencia a lo largo de la curva. La curva que será explorada es  $y = 3\sin(x)$ .



Como no es muy importante la precisión para nuestro cálculo en este ejemplo, primero cambiaremos el formato del número a fijo con tres lugares decimales. Esto también nos ayudará a mantener despejada el área de trabajo de geometría.

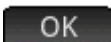
### Preparación

1. Presione  .
2. En la primera página de **Config. sist. algebraico comp.**, configure el formato del número en **Estándar** y el número de lugares decimales en **4**.

### Acceso a la aplicación y trazado del gráfico

1. Pulse  y seleccione **Geometría**.

Si se muestran objetos que no necesita, pulse   y confirme su intención tocando

.

La aplicación se abre en la Vista de gráfico. Esta vista muestra un plano cartesiano con una barra de menú en la parte inferior. Al lado de la barra de menú, esta vista muestra las coordenadas del cursor.




Después de interactuar con la aplicación, la parte inferior de la pantalla muestra la herramienta o comando actualmente activo, la ayuda para la herramienta actual o comando y una lista de todos los objetos reconocidos al estar bajo la ubicación actual del puntero.

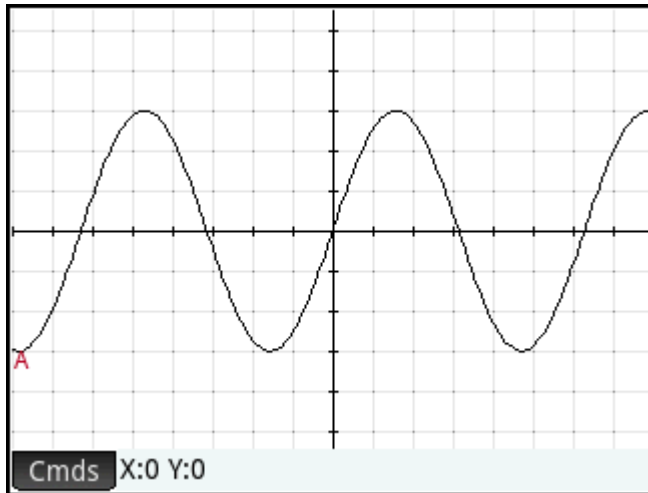
2. Seleccione el tipo de gráfico que desea trazar. En este ejemplo vamos trazar una función sinusoidal simple, por lo tanto elija:



**Cmds** > **Gráfico** > **Función**

3. Con `plotfunc` ( en la línea de entrada, introduzca  $3*\sin(x)$ ):

3 

Tenga en cuenta que `x` debe introducirse en letras minúsculas en la aplicación Geometría.



Si su gráfico no se parece a la de la ilustración anterior, ajuste los valores de **Rng X** y **Rng Y** en la vista Config. de gráfico (   ).

Ahora agregaremos un punto a la curva, un punto que estará restringido siempre a seguir el contorno de la curva.

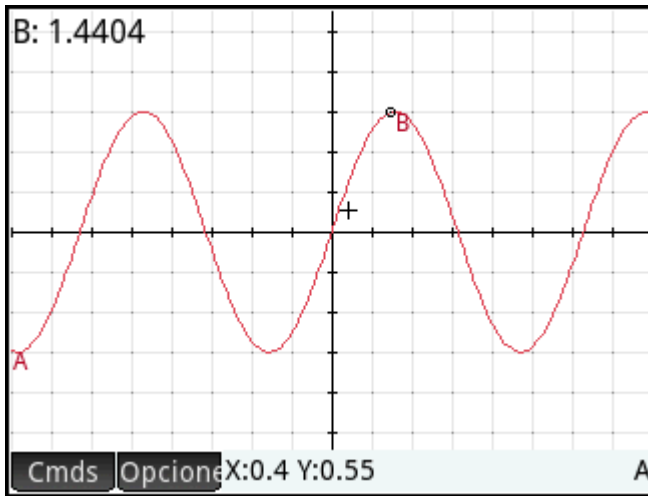
## Adición de un punto restringido

1. Toque **Cmds**, toque **Punto** y, a continuación, seleccione **Punto sobre**.

Al elegir **Punto sobre**. en lugar de **Punto**, el punto estará restringido a la posición en que se coloque.

2. Toque cualquier punto del gráfico, pulse **Enter** y, a continuación, **Esc**.

Observe que se agrega un punto al gráfico y se le da un nombre (**B** en este ejemplo). Toque en un área en blanco de la pantalla para anular cualquier selección (se seleccionan los objetos de color azul claro).



## Adición de una tangente

1. Ahora añadiremos una tangente a la curva, haciendo que el punto **B** sea el punto de tangencia:

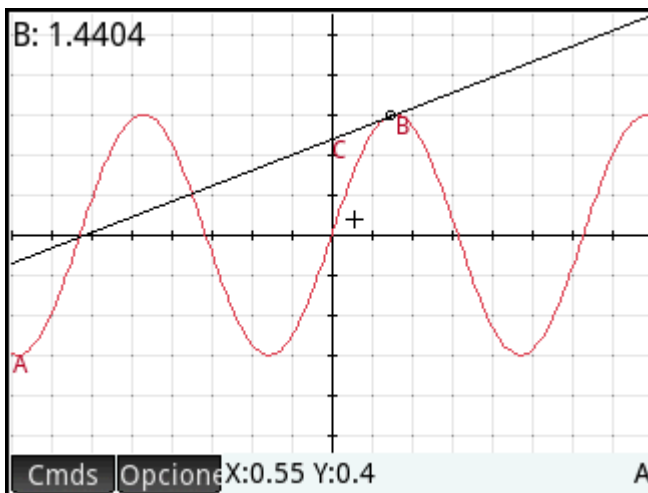
**Cmds** > **Línea** > **Tangente**







2. Cuando se le indique que seleccione una curva, toque en cualquier parte de la curva y presione

**Enter**. Cuando se le indique que seleccione un punto de, toque el punto **B** y presione

**Enter** para ver la tangente. Presione **Esc** para cerrar la herramienta Tangente.

Dependiendo de donde colocó el punto **B**, su gráfico puede ser diferente al de la siguiente imagen. Ahora, resalte la tangente dándole un color brillante.




3. Toque sobre la tangente para seleccionarla. Después de seleccionar la tangente, aparece la nueva tecla de menú . Toque  o presione , y luego seleccione **Seleccionar color**.
4. Elija un color y luego toque en un área en blanco de la pantalla para ver el nuevo color de la línea tangente.
5. Toque el punto **B** y arrástrelo a lo largo de la curva; la tangente se mueve consecuentemente. También puede arrastrar la propia línea tangente.
6. Toque el punto **B** y luego presione  para seleccionar el punto. El punto se torna de color azul claro para mostrar que ha sido seleccionado. Ahora, puede arrastrar el punto con su dedo o usar las teclas del cursor para un control más preciso del movimiento del punto **B**. Para anular la selección del punto **B**, pulse  o bien toque el punto **B** y presione .

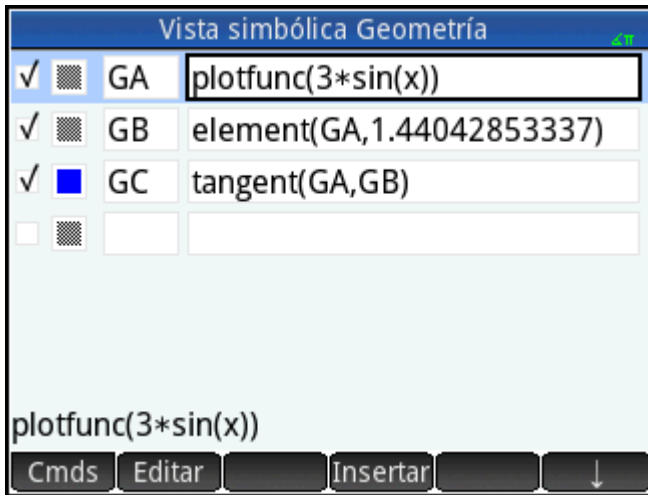
Observe que no importe lo que haga, el punto **B** permanece restringido a la curva. Además, al mover el punto **B**, también se mueve la tangente. Si lo mueve fuera de la pantalla, puede traerlo nuevamente arrastrando su dedo sobre la pantalla en la dirección apropiada.

## Creación de un punto derivado

La derivada de un gráfico en cualquier punto es la pendiente de su tangente en ese punto. Ahora crearemos un punto nuevo que estará restringido al punto **B** y cuyo valor de la ordenada es la derivada del gráfico en el punto **B**. Lo restringiremos forzando su coordenada  $x$  (es decir, su abscisa) para que coincida siempre con la del punto **B** y su coordenada  $y$  (es decir, su ordenada) para que siempre sea igual a la pendiente de la tangente en ese punto.

1. Para definir un punto en términos de los atributos de otros objetos geométricos, presione  para ir a la Vista simbólica.

Tenga en cuenta que cada objeto que haya creado aparece enumerado en la Vista simbólica. Observe, además, que el nombre de un objeto en la Vista simbólica es el nombre que se le dio en la Vista de gráfico pero con el prefijo «G». Por consiguiente, el gráfico con la etiqueta **A** en la Vista de gráfico, se etiqueta como **GA** en la Vista simbólica.



2. Resalte la definición en blanco a continuación de **GC** y toque **Nuevo**.



Al crear objetos que son dependientes de otros, el orden en el que aparecen en la Vista simbólica es importante. Los objetos se dibujan en la Vista de gráfico en el orden en el que aparecen en la Vista simbólica. Como estamos a punto de crear un punto nuevo que depende de los atributos de **GB** y **GC**, es importante que coloquemos su definición después de **GB** y **GC**. Esta es la razón por la que debemos asegurarnos de estar en el final de la lista de definiciones antes de tocar **Nuevo**. Si la nueva definición apareciera más arriba en la Vista simbólica, el punto creado en el siguiente paso no estaría activo en la Vista de gráfico.



3. Toque **Cmds** y elija **Punto > punto**.





Ahora deberá especificar las coordenadas  $x$  e  $y$  del nuevo punto. El primero se define como la abscisa del punto **B** (denominado **GB** en la Vista simbólica) y el segundo se define como la pendiente de la línea tangente **C** (denominado **GC** en la Vista simbólica).

4. Debería aparecer `point()` en la línea de entrada. Entre los paréntesis, agregue:

`abscissa(GB), slope(GC)`

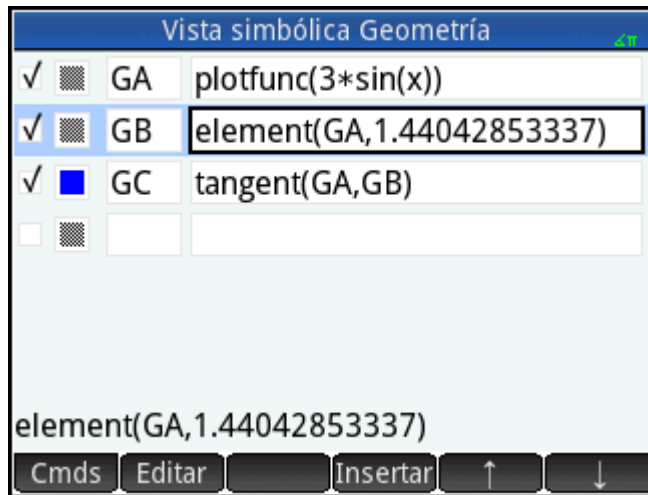
Para el comando abscisa, presione  y toque **Catlg**. Presione  para ir a los comandos que comienzan con la letra A y busque **abscisa** y pulse **OK**. Para el comando pendiente, presione

 y pulse **Catlg**. Presione  para ir a los comandos que comienzan con la letra S y busque **pendiente** y pulse **OK**. Por supuesto, puede escribir los comandos letra por letra también.

Presione    para bloquear el modo alpha minúscula. Presione  nuevamente para desbloquear.

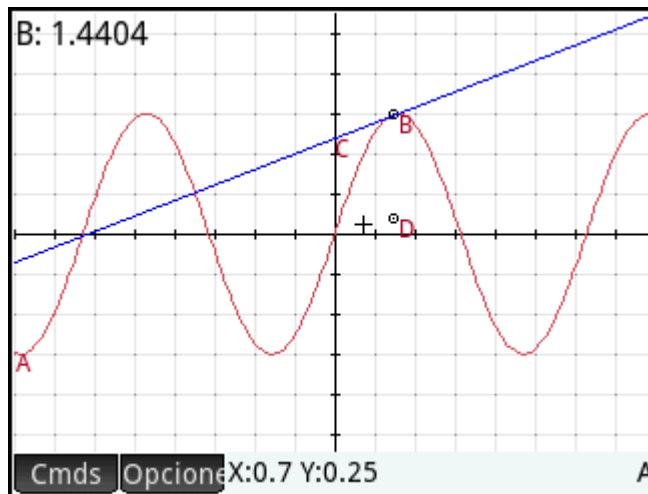
5. Toque **OK**.

La definición de su nuevo punto se agrega a la Vista simbólica. Cuando regrese a la Vista de gráfico, verá un punto llamado **D** que tendrá la misma coordenada  $x$  como punto **B**.



6. Presione **Plot Setup**.

Si no puede ver el punto **D**, haga panorámicas hasta que aparezca en la vista. La coordenada  $y$  de **D** será la derivada de la curva en el punto **B**.



Debido a que es difícil de leer las coordenadas fuera de la pantalla, agregaremos un cálculo que le dará la derivada exacta (con tres lugares decimales) y que podremos mostrar en la Vista de gráfico.

## Adición de algunos cálculos

1. Presione **Num Setup**.

Los cálculos se introducen en la Vista numérica.

2. Toque **Nuevo**.

3. Toque **Cmds** y elija **Medir > pendiente**.

4. Entre paréntesis, agregue el nombre de la tangente, en este caso GC y toque **OK**.

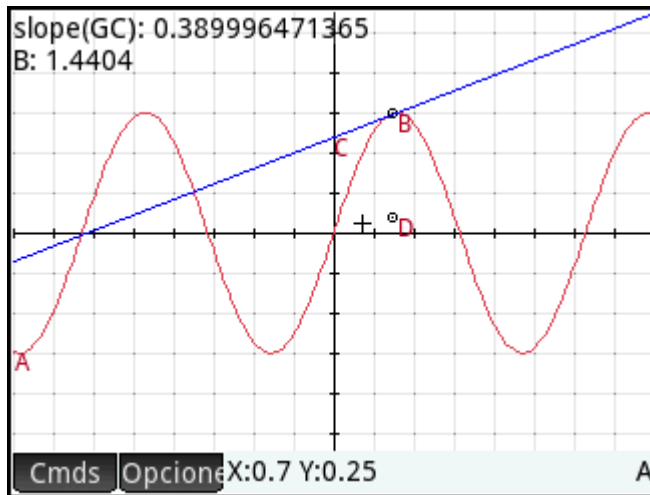
Observe que se calcula y se muestra la pendiente actual. El valor aquí es dinámico, es decir, si la pendiente de la tangente cambia en la Vista de gráfico, el valor de la pendiente se actualiza automáticamente en la Vista numérica.

5. Con el nuevo cálculo resaltado en la Vista numérica, toque **✓**.

Seleccionar un cálculo en la Vista numérica significa que también se mostrará en la Vista de gráfico.


6. Pulse **Plot** para volver a la Vista de gráfico.

Observe que el cálculo que ha creado en la Vista numérica aparece en la parte superior izquierda de la pantalla.

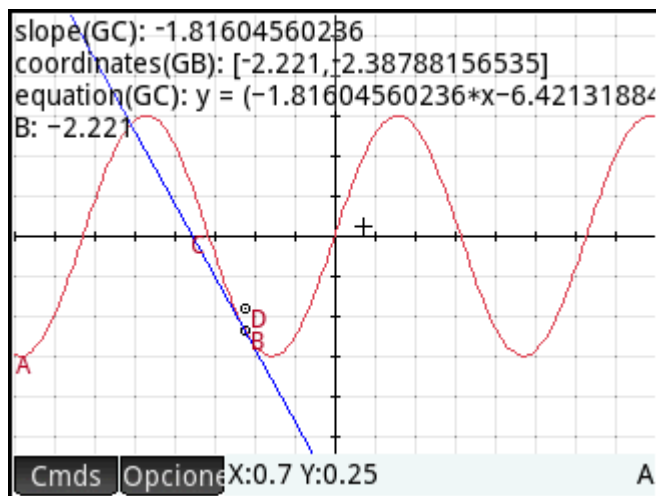




Ahora vamos a agregar dos cálculos más a la Vista numérica para mostrarlos en la Vista de gráfico.

7. Presione **Num** para volver a la Vista numérica.
8. Toque en el último campo en blanco para seleccionarlo y luego toque **Nuevo** para iniciar un nuevo cálculo. Toque **Cmds**, seleccione **Cartesiano** y luego seleccione **Coordenadas**. Entre paréntesis, introduzca GB y luego toque **OK**.
9. Para iniciar un tercer cálculo, pulse **Cmds**, seleccione **Cartesiano** y luego seleccione **Ecuación de**. Entre paréntesis, introduzca GC y luego toque **OK**.
10. Asegúrese de que las dos ecuaciones nuevas estén seleccionadas (eligiendo cada una y presionando **✓**).



11. Pulse  para volver a la Vista de gráfico.

Observe que se muestran los nuevos cálculos.



12. Toque el punto **B** y luego presione  para seleccionarlo.
13. Utilice las teclas de cursor para mover el punto **B** a lo largo del gráfico. Tenga en cuenta que con cada movimiento, cambian los resultados de los cálculos que se muestran en la parte superior izquierda. Para anular la selección del punto **B**, toque el punto **B** y luego presione .




## Cálculos en la Vista de gráfico

De forma predeterminada, los cálculos en la Vista de gráfico están acoplados a la esquina superior izquierda de la pantalla. Puede arrastrar un cálculo desde su acoplamiento y colocarlo en cualquier lugar que desee; sin embargo, después de ser desacoplado, el cálculo se desplaza con la pantalla. Toque y mantenga el cálculo para editar su etiqueta. Se abre una línea de edición para que pueda introducir su propia etiqueta. También puede pulsar  y seleccionar un color diferente para el cálculo y su etiqueta. Cuando haya terminado, toque .

## Trazo de la derivada

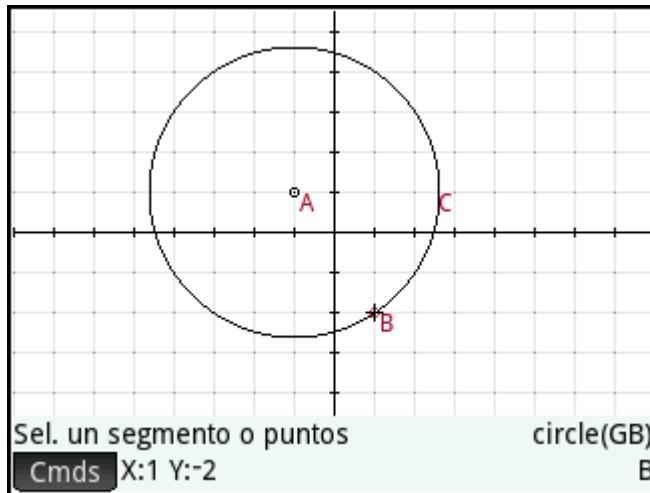
El punto **D** es el punto cuyo valor de ordenada coincide con la derivada de la curva en el punto **B**. Es más fácil ver cómo cambia la derivada mirando un gráfico que comparando los cálculos subsiguientes. Podemos hacerlo trazando el punto **D** a medida que se mueve en respuesta a los movimientos del punto **B**.

Primero ocultaremos los cálculos para poder ver mejor el trazado de la curva.


1. Presione  para volver a la Vista numérica.
2. Seleccione cada uno de los cálculos y toque . Ahora ningún cálculo debe estar seleccionado.
3. Pulse  para volver a la Vista de gráfico.






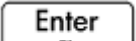




Tenga en cuenta que cuenta con instrucciones en la pantalla para ayudarlo. Estas instrucciones aparecen cerca de la parte inferior de la pantalla, al lado de la lista de comandos de la herramienta activa (círculo, punto etc.).


Puede dibujar cualquier cantidad de objetos geométricos en la Vista de gráfico. Consulte [Vista de gráfico: Menú Cmds en la página 166](#) para obtener una lista de los objetos que puede dibujar. La herramienta de dibujo que elija (línea, círculo, hexágono, etc.) permanece seleccionada hasta que desmarque la selección. Esto le permite dibujar rápidamente varios objetos del mismo tipo (por ejemplo, un número de hexágonos). Cuando haya terminado de dibujar los objetos de un determinado tipo, anule la selección de la herramienta de dibujo pulsando . Puede saber si una herramienta de dibujo aún está activa por la presencia de la ayuda en pantalla y el nombre del comando en la parte inferior de la pantalla.

Un objeto en la Vista de gráfico se puede manipular de muchas maneras y sus propiedades matemáticas pueden determinarse fácilmente (consulte [Lista de todos los objetos en la página 164](#)).

## Selección de objetos

Seleccionar un objeto implica al menos dos pasos: tocar el objeto y presionar . Es necesario presionar  para confirmar su intención de seleccionar un objeto.


Cuando toca una ubicación, los objetos reconocidos bajo el cursor se colorean de rojo claro y se agregan a la lista de objetos en la esquina inferior derecha de la pantalla. Puede seleccionar todos o algunos de estos objetos presionando . Puede tocar la pantalla y luego utilizar las teclas de cursor para posicionar con precisión el puntero antes de presionar .

Cuando se reconoce más de un objeto bajo el cursor, en la mayoría de los casos, se le da preferencia a cualquier punto bajo el mismo cuando está presionado . En otros casos, aparece un cuadro emergente que le permite seleccionar los objetos deseados.

También puede seleccionar varios objetos utilizando un cuadro de selección. Toque y mantenga su dedo en la ubicación de la pantalla que representa una esquina del rectángulo de selección. Después, arrastre el dedo hacia la esquina opuesta del rectángulo de selección. A medida que arrastra, se dibuja un rectángulo de selección de color azul claro. Los objetos que toca este rectángulo quedan seleccionados.

## Ocultación de nombres


Puede elegir ocultar el nombre de un objeto en la Vista de gráfico:

1. Seleccione el objeto cuya etiqueta desea ocultar.
2. Toque **Opciones** o presione  **Mostrar/Ocultar**.
3. Seleccione **Ocultar etiqueta**.

Vuelva a mostrar un nombre oculto repitiendo este procedimiento y seleccionando **Mostrar etiqueta**.

## Desplazamiento de objetos

Hay varias formas de desplazar objetos. En primer lugar, para desplazar un objeto rápidamente, puede arrastrarlo sin seleccionarlo.

En segundo lugar, puede tocar el objeto y presionar  para seleccionarlo. A continuación, puede arrastrar el objeto para desplazarlo rápidamente o usar las teclas del cursor para desplazarlo un píxel cada vez. Con el segundo método, puede seleccionar varios objetos para desplazarlos en conjunto. Una vez que haya terminado de mover los objetos, pulse en una ubicación donde no haya ningún objeto y presione



para anular la selección de todo. Si ha seleccionado un objeto único, puede tocarlo y presionar




para anular la selección.

En tercer lugar, puede mover un punto de un objeto. Cada punto de un objeto tiene un cálculo etiquetado con su nombre en la Vista de gráfico. Toque y mantenga este elemento para mostrar una barra de desplazamiento. Puede arrastrar la barra de desplazamiento o usar las teclas de cursor para moverla.


**Editar** aparece como una nueva tecla de menú. Toque esta tecla para mostrar un cuadro de diálogo donde puede especificar los valores para iniciar, avanzar un paso y detener la barra de desplazamiento. También puede crear una animación en base a este punto usando la barra de desplazamiento. Puede definir la velocidad y las pausas de la animación, así como su tipo. Para iniciar o detener una animación, selecciónela, toque **Opciones**, y luego seleccione o desmarque la opción **Animar**.

## Coloreado de objetos

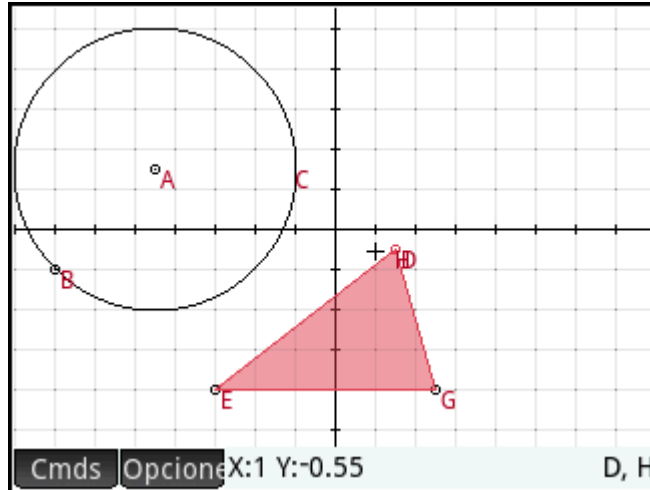
Los objetos están coloreados de negro en forma predeterminada. El procedimiento para cambiar el color de un objeto depende de en qué vista se encuentra. En las Vistas simbólica y numérica, cada elemento incluye un juego de iconos de color. Toque en estos iconos y seleccione un color. En la Vista de gráfico, seleccione el objeto, toque **Opciones** (o presione ) , toque **Seleccionar color** y luego seleccione un color.

## Rellenado de objetos

Puede rellenar un objeto que tenga un contorno cerrado (por ejemplo, un círculo o polígono).



1. Seleccione el objeto.
2. Toque **Opciones** o presione .

### 3. Seleccione **Relleno**.

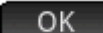


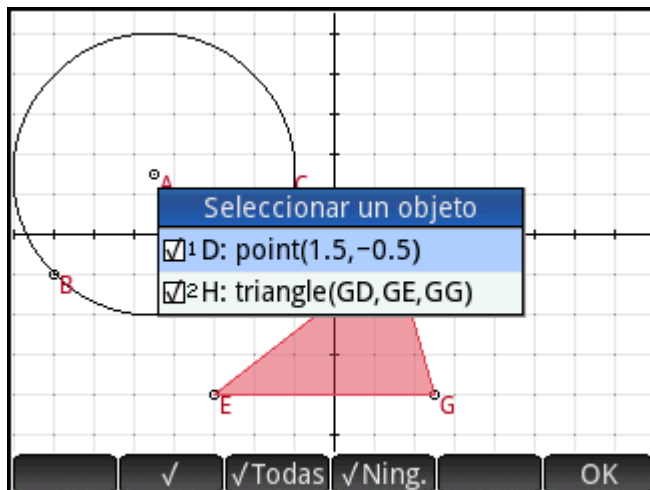
**Relleno** permite alternar entre activar y desactivar. Para eliminar un relleno, repita el proceso explicado anteriormente.


## Eliminación de un objeto

Para eliminar el relleno de un objeto, selecciónelo y toque . Tenga en cuenta que un objeto es distinto de los puntos de que ingresó para crearlo. Por consiguiente, borrar el objeto no eliminará los puntos que lo definen. Estos puntos permanecen en la aplicación. Por ejemplo, si selecciona un círculo y presiona , se elimina el círculo, pero el punto del centro y el radio permanecen.

Si hay otros objetos dependientes del que ha seleccionado para eliminar, un menú emergente exhibe el objeto seleccionado y todos los objetos dependientes marcados para ser eliminados. Confirme su intención tocando




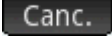






Puede seleccionar varios elementos para eliminar. Selecciónelos uno por uno o use un cuadro de selección y luego presione .

Tenga en cuenta que los puntos que agregue a un objeto una vez que este ha sido definido, se borran al eliminar el objeto. Por consiguiente, si coloca un punto (por ejemplo, **D**) en un círculo y elimina dicho círculo, se eliminarán el círculo y **D**, pero los puntos que lo definen (los puntos del centro y el radio) permanecerán.

## Eliminación de todos los objetos



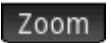
Para borrar la aplicación de todos los objetos geométricos, pulse  . Se le pedirá que confirme su intención de hacerlo. Toque  para borrar todos los objetos definidos en la Vista simbólica o  para mantener la aplicación como está. Puede borrar todas las mediciones y los cálculos de la Vista numérica de la misma manera.

## Gestos táctiles en la Vista de gráfico








Puede hacer una panorámica desplazando su dedo por la pantalla: ya sea hacia arriba, abajo, izquierda o derecha. También puede utilizar las teclas de cursor para hacer una panorámica una vez que el cursor esté en el borde inferior de la pantalla. Puede usar el gesto táctil de pinza con dos dedos para acercar o alejar. Coloque dos dedos sobre la pantalla. Separe los dedos para acercar o únalos para alejar. También puede presionar  para acercar en el cursor o presionar  para alejar en el cursor.







## Movimiento de zoom

Puedo utilizar el zoom de cualquiera de las siguientes maneras:



- Use un gesto de pinza con dos dedos.
- Presione  o  para ampliar o reducir el zoom, respectivamente.
- Toque  y elija una opción de zoom. Las opciones de zoom son las mismas que puede encontrar en la Vista de gráfico de varias aplicaciones de la calculadora.

## Vista de gráfico: botones y teclas

Botón o tecla	Finalidad
	Abre el menú Comandos. Consulte <a href="#">Vista de gráfico: Menú Cmds en la página 166</a> .
	Abre el menú Opciones del objeto seleccionado.
	Oculto (o muestra) los ejes.
	Selecciona la herramienta para dibujar un círculo. Siga las instrucciones de la pantalla (o consulte <a href="#">Círculo en la página 171</a> ).
	Borra todas las líneas del trazo.
	Selecciona la herramienta de dibujo de intersección. Siga las instrucciones de la pantalla (o consulte <a href="#">Intersección en la página 167</a> ).
	Selecciona la herramienta de dibujo de línea. Siga las instrucciones de la pantalla (o consulte <a href="#">Línea en la página 168</a> ).

Botón o tecla	Finalidad
	Selecciona la herramienta de dibujo de punto. Siga las instrucciones de la pantalla (o consulte <a href="#">Punto en la página 166</a> ).
	Selecciona la herramienta de dibujo de segmento. Siga las instrucciones de la pantalla (o consulte <a href="#">Segmento en la página 168</a> ).
	Selecciona la herramienta de dibujo de triángulo. Siga las instrucciones de la pantalla (o consulte <a href="#">Triángulo en la página 169</a> ).
	Elimina un objeto seleccionado (o el carácter que aparece a la izquierda del cursor si la línea de entrada está activa).
	Desactiva la herramienta de dibujo actual.
	Borra la Vista de gráfico de todos los objetos geométricos o la Vista numérica de todas las medidas y los cálculos.

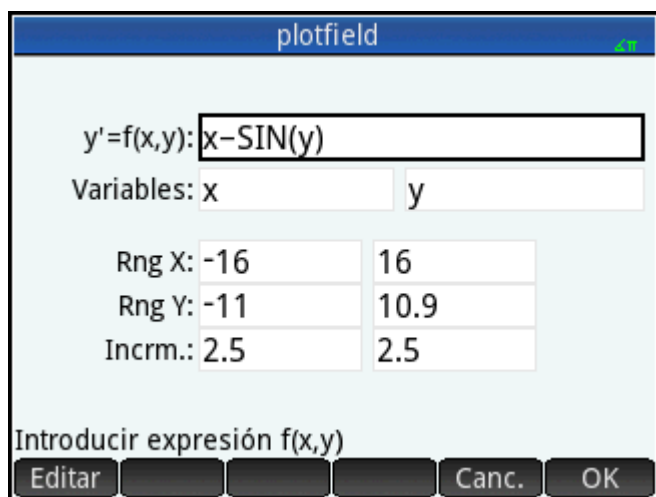
## El menú Opciones

Al seleccionar un objeto, aparece una nueva tecla: . Toque esta tecla para ver y seleccionar las opciones del objeto seleccionado, por ejemplo, los colores. El menú Opciones cambia según el tipo de objeto seleccionado. En la tabla siguiente aparece el juego completo de opciones de Geometría, que además se muestran al presionar .

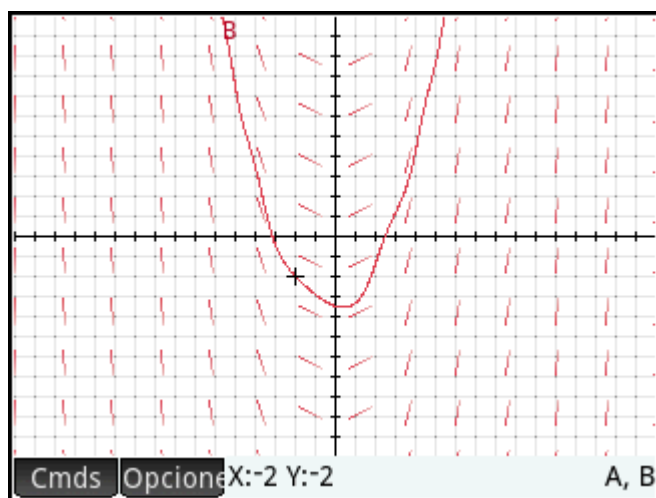
Opción	Finalidad
<b>Seleccionar color</b>	Muestra un conjunto de iconos de color, de modo que puede seleccionar un color para el objeto seleccionado.
<b>Ocultar</b>	Oculto el objeto seleccionado. Este es un acceso directo para anular la selección del objeto en la Vista simbólica. Para seleccionar un objeto y mostrarlo después de que ha estado oculto, vaya a la Vista simbólica o Vista numérica.
<b>Ocultar etiqueta</b>	Oculto la etiqueta del objeto seleccionado. Esta opción cambia a <b>Mostrar etiqueta</b> si del objeto seleccionado tiene una etiqueta oculta.
<b>Relleno</b>	Rellena el objeto seleccionado con un color. Desmarque esta opción para eliminar el relleno.
<b>Trazar</b>	Se inicia el trazado para cualquier punto si está seleccionado y, a continuación, se detiene el trazado para el punto seleccionado.
<b>Borrar trazo</b>	Borra el trazo actual del punto seleccionado pero no detiene el trazado.
<b>Animar</b>	Comienza la animación actual de un punto seleccionado en un objeto. Si el punto seleccionado está actualmente animado, esta opción detiene la animación.

## Usar el comando slopefield

En la Vista simbólica, al seleccionar el comando slopefield se introduce plotfield() en la línea de comando. Para completar el comando, introduzca una expresión para y' y, si es necesario, introduzca los valores de los otros parámetros.




En la Vista de gráfico, al seleccionar el comando slopefield se abre el asistente de Slopefield. En el asistente, puede introducir una expresión para  $y'$  y, si es necesario, introducir los valores de los otros parámetros.

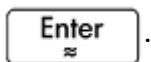



Por ejemplo, puede introducir la expresión  $y' = x - \sin(y)$  e introducir 2 para el valor de los parámetros de Paso.


 **NOTA:** Introduzca las variables en minúscula.

Presione  para mostrar el slopefield en la ventana predeterminada de la Vista de gráfico.

Para encontrar el gráfico de una solución para la expresión, mueva el cursor a un punto y presione



Por ejemplo, mueva el cursor al punto (-2, -2) y presione . Se dibuja el gráfico de la solución para la ecuación  $y' = x - \sin(y)$  con la condición inicial  $x = -2, y = -2$ .

Para ver las definiciones de slopefield (plotfield) y la solución para la expresión (plotode), presione .

## Vista Config. de gráfico

La vista Config. de gráfico le permite configurar la apariencia de la Vista de gráfico.


Los campos y las opciones son los siguientes:

- **Rng X:** Hay dos cuadros, pero solo el valor mínimo de x es editable. El valor máximo de x se calcula automáticamente, en base al valor mínimo y al tamaño de los píxeles. También puede cambiar el rango de x haciendo una panorámica y zoom en la Vista de gráfico.
- **Rng Y:** Hay dos cuadros, pero solo el valor mínimo de y es editable. El valor máximo de y se calcula automáticamente, en base al valor mínimo y al tamaño de píxeles. También puede cambiar el rango de y haciendo una panorámica y zoom en la Vista de gráfico.
- **Tamaño del píxel:** Cada píxel en la Vista de gráfico debe ser cuadrado. Puede cambiar el tamaño de cada píxel. El ángulo inferior izquierdo de la pantalla de la Vista de gráfico permanece igual pero las coordenadas de la esquina superior derecha se vuelven a calcular automáticamente.
- **Ejes:** Una opción que permite alternar entre ocultar o mostrar los ejes en la Vista de gráfico.


Acceso directo del teclado: 


- **Etiquetas:** Una opción que permite alternar entre ocultar o mostrar las etiquetas de los ejes.
- **Puntos de cuadrícula:** Una opción que permite alternar entre ocultar o mostrar los puntos de cuadrícula.
- **Líneas de cuadrícula:** Una opción que permite alternar entre ocultar o mostrar las líneas de cuadrícula.

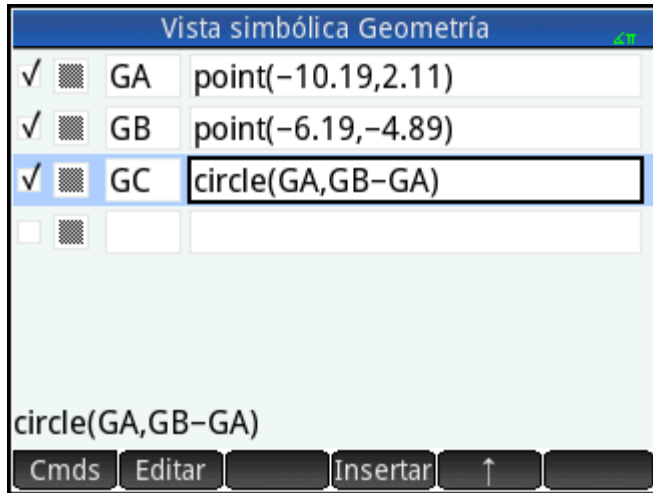
## Información detallada sobre la Vista simbólica

Cada objeto (ya sea un punto, un segmento, una línea, un polígono o una curva) tiene un nombre y su definición se muestra en la Vista simbólica (). El nombre es el nombre que aparece en la Vista de gráfico, pero con el prefijo «G». Por consiguiente, un punto etiquetado como A en la Vista de gráfico tiene el nombre GA en la Vista simbólica.

El nombre con el prefijo G es una variable que puede ser leída por el sistema CAS (Sistema algebraico computacional). Por consiguiente, puede incluir en el CAS dichas variables de los cálculos. Observe en la ilustración de más arriba que GC es el nombre de la variable que representa un círculo dibujado en la Vista de gráfico. Si está trabajando en el CAS (Sistema algebraico computacional) y desea conocer cuál es el área de

ese círculo, puede escribir `area(GC)` y pulsar .

 **NOTA:** Cálculos referentes a variables geométricas pueden realizarse en CAS (Sistema algebraico computacional) o en la Vista numérica de la aplicación Geometría (se explica a continuación en [Información detallada sobre la Vista numérica en la página 162](#)).



Puede cambiar la definición de un objeto seleccionándolo, tocando **Editar** y luego alterando uno o varios de sus parámetros definidos. El objeto se modifica en consecuencia en la Vista de gráfico. Por ejemplo, si ha seleccionado el punto **GB** de la ilustración anterior, ha tocado **Editar**, ha cambiado una o ambas coordenadas del punto y ha tocado **OK**, encontrará, al volver a la Vista de gráfico, un círculo de un tamaño diferente.

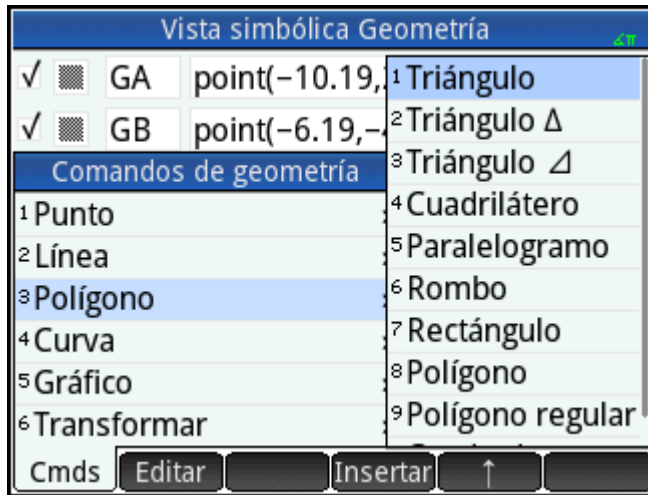
## Creación de objetos

También puede crear un objeto en la Vista simbólica. Toque **Nuevo**, defina el objeto: por ejemplo,  $\text{point}(4,6)$ : y presione **Enter**. El objeto se crea y se puede ver en la Vista de gráfico.



Otro ejemplo: para dibujar una línea a través de puntos P y Q, introduzca  $\text{line}(GP, GQ)$  en la Vista simbólica y presione **Enter**. Si vuelve a la Vista de gráfico, verá la medición nueva en la esquina superior izquierda.

Los comandos de creación de objeto disponibles en la Vista simbólica se pueden ver al tocar **Cmds**. La sintaxis para cada comando se describe en [Funciones y comandos de Geometría en la página 185](#).






## Reordenación de entradas


Puede solicitar volver a ordenar las entradas en la Vista simbólica. Los objetos se dibujan en la Vista de gráfico en el orden en el que están definidos en la Vista simbólica. Para cambiar la posición de una entrada, resáltela y toque  (para moverla hacia abajo en la lista) o  (para moverla hacia arriba).


## Ocultación de un objeto

Para evitar la visualización de un objeto en la Vista de gráfico, anule su selección en la Vista simbólica:

1. Resalte el elemento que debe ser ocultado.
2. Toque .

O bien:


Seleccione la casilla de verificación para un objeto y presione  para seleccionarlo y presione

 para desmarcarlo.

Repita el procedimiento para visualizar el objeto nuevamente.

## Eliminación de un objeto

De la misma forma que elimina un objeto en la Vista de gráfico (consulte [Eliminación de un objeto en la página 155](#)), puede eliminarlo en la Vista simbólica.


1. Resalte la definición del objeto que desea eliminar.
2. Presione .

Para eliminar todos los objetos, presione  . Cuando se le solicite, toque  para confirmar la eliminación.

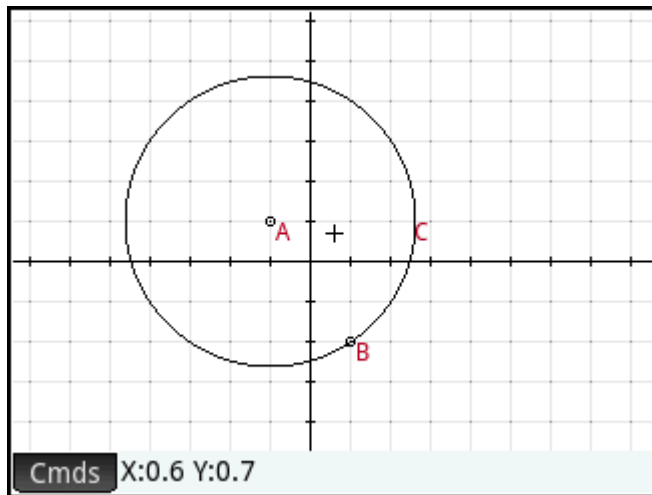
## Vista Config. simbólica



La Vista simbólica de la aplicación Geometría es común a muchas aplicaciones. Se utiliza para anular ciertas configuraciones de todo el sistema,

## Información detallada sobre la Vista numérica

La Vista numérica (  ) le permite realizar cálculos en la aplicación Geometría. Los resultados mostrados son dinámicos; si manipula un objeto en la Vista de gráfico o en la Vista simbólica, cualquier cálculo de la Vista numérica que haga referencia a ese objeto se actualiza automáticamente para reflejar sus nuevas propiedades.

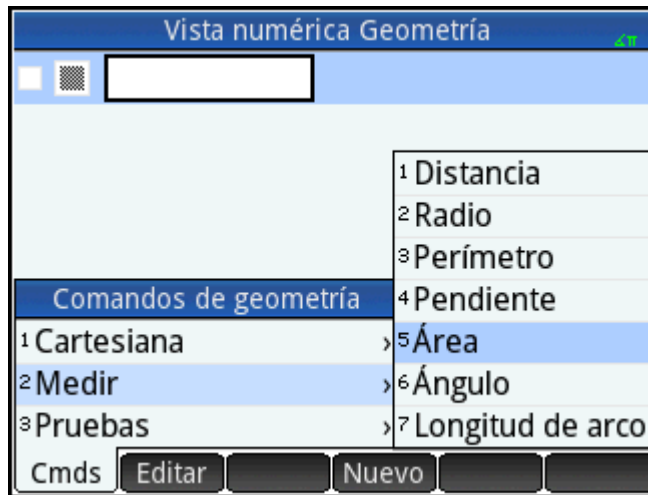
Considere el círculo **C** en la ilustración siguiente. Para calcular el área y el radio de C:



1. Pulse  para abrir la Vista numérica.
2. Toque  .

3. Toque **Cmds** y elija **Medir > Área**.

Tenga en cuenta que **area()** aparece en la línea de entrada, lista para que especifique el objeto del cual le interesa averiguar el área.



4. Toque **Vars.**, elija **Curvas** y luego seleccione la curva de la cual le interesa averiguar el área.

El nombre del objeto se coloca entre los paréntesis.

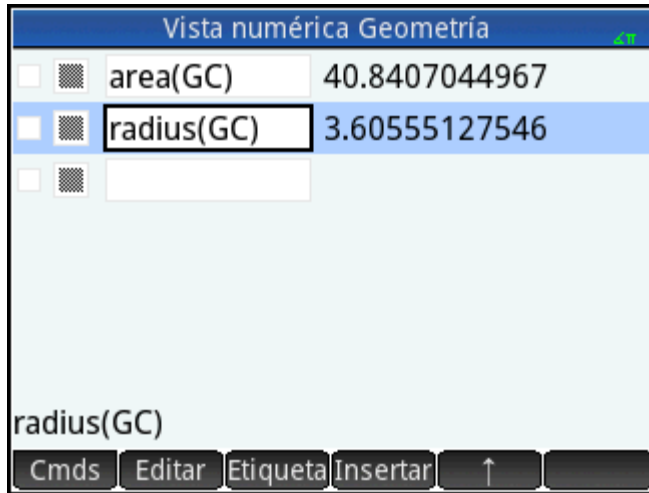
Podría haber introducido el nombre del comando y del objeto manualmente, es decir, sin seleccionarlo de los menús. Si introduce los nombres de los objetos manualmente, recuerde que el nombre del objeto de la Vista de gráfico debe tener un prefijo «G» si se utiliza en algún cálculo. Por consiguiente, el círculo denominado **C** en la Vista de gráfico debe llamarse **GC** en la Vista numérica y en la Vista simbólica.

5. Presione **Enter** o toque **OK**. Se muestra el área.
6. Toque **Nuevo**.

7. Ingrese `radius(GC)` (radio de GC) y pulse **OK**. Se muestra el radio. Use **✓** para verificar ambas mediciones de tal manera que estén disponibles en la Vista de gráfico.

Tenga en cuenta que la sintaxis utilizada aquí es la misma que se utiliza en CAS (Sistema algebraico computacional) para calcular las propiedades geométricas de los objetos.

Las funciones de Geometría y su sintaxis se describen en [Funciones y comandos de Geometría en la página 185](#).



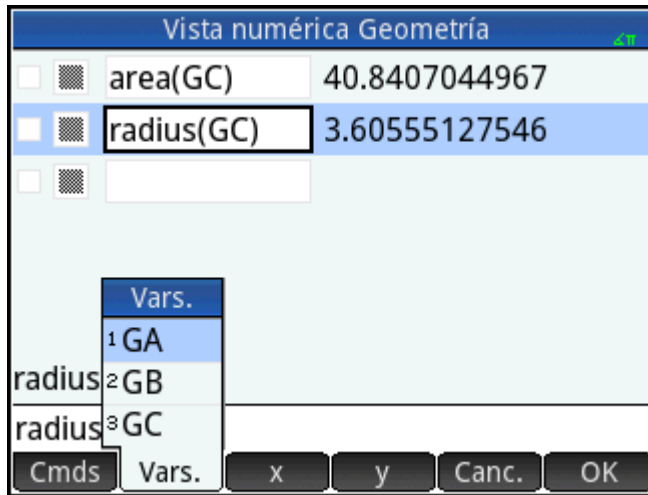
8. Pulse **Plot** para volver a la Vista de gráfico. Ahora, manipule el círculo para cambiar su área y su radio. Por ejemplo, seleccione el punto del centro (**A**) y utilice las teclas de cursor para moverlo a otro lugar. Observe que los cálculos de área y radio se actualizan automáticamente a medida que mueve el punto. Recuerde presionar **Esc** cuando haya terminado.



**NOTA:** Si una entrada de la Vista numérica es demasiado larga para la pantalla, puede presionar **▶** para desplegar el resto de la entrada en la vista. Pulse **◀** para volver a la vista original.


## Lista de todos los objetos

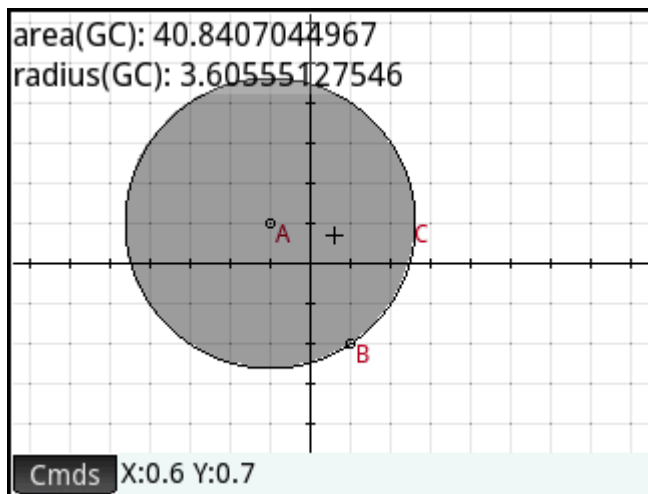
Cuando está creando un nuevo cálculo en la Vista numérica, aparece el elemento de menú **Vars.**. Al tocar **Vars.** se le brinda una lista de todos los objetos en el área de trabajo de Geometría.



Al realizar un cálculo, puede seleccionar el nombre de la variable de un objeto desde este menú. El nombre del objeto seleccionado se coloca en el punto de inserción sobre la línea de entrada.

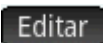
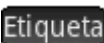
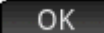
## Visualización de los cálculos en la Vista de gráfico

Para que un cálculo realizado en la Vista numérica aparezca en la Vista de gráfico, simplemente resáltelo en la Vista numérica y toque . Aparece una marca de verificación al lado del cálculo.




Repita el procedimiento para evitar que el cálculo se muestre en la Vista de gráfico. La marca de verificación se borra.

## Edición de un cálculo


1. Resalte el cálculo que desea editar.
2. Toque  para cambiar el cálculo o pulse  para cambiar la etiqueta.
3. Haga sus cambios y pulse .


## Eliminación de un cálculo

1. Resalte el cálculo que desea eliminar.
2. Presione  .



Para eliminar todos los cálculos, pulse   . Tenga en cuenta que al eliminar un cálculo no elimina ningún objeto geométrico en la Vista de gráfico o Vista simbólica.



## Vista de gráfico: Menú Cmds

Los objetos geométricos que se tratan en esta sección son los que pueden ser creados en la Vista de gráfico o en la Vista simbólica usando el menú Comandos (). Esta sección describe cómo usar los comandos en la Vista de gráfico. También es posible crear objetos en la Vista simbólica (de hecho, más que en la Vista de gráfico), pero estos se tratan en [Funciones y comandos de Geometría en la página 185](#). Finalmente, en la Vista de gráfico también se pueden realizar mediciones y otros cálculos.

En Vista de gráfico, puede elegir una herramienta para dibujar un objeto. Las herramientas se enumeran en esta sección. Tenga en cuenta que una vez que selecciona una herramienta de dibujo, esta continuará seleccionada hasta que anule la selección. Esto le permite dibujar rápidamente varios objetos del mismo tipo (por ejemplo, varios círculos). Para anular la selección de la herramienta de dibujo actual, presione  .


Puede saber si una herramienta de dibujo aún está activa por la presencia de la ayuda en pantalla en la parte inferior izquierda de la misma y el enunciado de comando actual a su derecha.


Los pasos indicados en esta sección se basan en la entrada táctil. Por ejemplo, para agregar un punto, los pasos le indicarán que **toque** la pantalla donde desea ubicar el punto, y que presione  . Sin embargo, también puede utilizar las teclas de cursor para posicionar el cursor donde desea ubicar el punto y luego presione  .

Las herramientas de dibujo para los objetos geométricos mencionados en esta sección se pueden seleccionar desde el menú Comandos en la parte inferior de la pantalla (). También algunos objetos se pueden introducir mediante un acceso directo del teclado. Por ejemplo, puede seleccionar la herramienta de dibujo de triángulo presionando  . Consulte [Vista de gráfico: botones y teclas en la página 156](#).


## Punto

### Punto


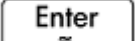
Toque donde desea que esté el punto y presione  .


Acceso directo del teclado: 

## Punto sobre

Toque donde desea que esté el punto y presione . Si selecciona un punto que se ha colocado en un objeto y, a continuación, desplaza dicho punto, este se restringirá al objeto en el que se ha colocado. Por ejemplo, un punto colocado sobre un círculo permanecerá en ese círculo independientemente de cómo mueva el punto.

## Punto medio


Toque donde desea que esté el punto y presione . Toque donde desea que esté el otro punto y presione . Se creará automáticamente un punto a medio camino entre ambos puntos.


Si primero elige un objeto (como un segmento), al elegir la herramienta Punto medio y presionar  se agrega un punto a mitad de camino de los extremos de ese objeto (en el caso de un círculo, el punto medio se crea en el centro del círculo).

## Centro



Toque el círculo y presione . Se crea un punto en el centro del círculo.

## Intersección


Toque la intersección que desee y pulse . Se crea un punto en uno de los puntos de la intersección.

Acceso directo del teclado: 

## Intersecciones




Toque el objeto que desea mover y presione . Toque el punto B y presione . Se crean el punto o los puntos donde dos objetos se cruzan y se les da un nombre. Tenga en cuenta que las intersecciones de un objeto se crean en la Vista simbólica incluso si los dos objetos seleccionados no tienen intersección.

---

 **NOTA:** Este comando crea un punto. El comando utiliza la ubicación de este punto para buscar la intersección deseada. Puede mover el punto para seleccionar una intersección diferente cercana.


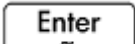
---


## Puntos aleatorios

Presione  para crear de forma aleatoria un punto en la Vista de gráfico. Continúe presionando  para crear más puntos aleatorios. Presione  cuando haya terminado.



## Línea

### Segmento



Toque donde desea que esté el punto extremo y presione . Toque donde desea que esté el otro punto extremo y presione . Se dibuja un segmento entre los dos puntos extremos.


Acceso directo del teclado: 


### Raya

Toque donde desea que esté el punto extremo y presione . Toque un punto por donde desea que pase la raya y presione . Se dibuja una raya desde el primer punto que atraviesa el segundo.



### Línea

Toque en el punto por el que desea que pase la línea y presione . Toque en otro punto por el que desee que pase la línea y presione . Se dibuja una línea que pasa por los dos puntos.



Acceso directo del teclado: 

Toque en un tercer punto (**C**) y pulse . Se dibuja una línea que pasa por **A** que bisecta el ángulo formado por **AB** y **AC**.



### Paralelo

Toque en un punto (**P**) y presione . Toque en una línea (**L**) y presione . Se dibuja una nueva línea paralela a **L** y que pasa por **P**.

### Perpendicular



Toque en un punto (**P**) y presione . Toque en una línea (**L**) y presione . Se dibuja una nueva línea perpendicular a **L** y que pasa por **P**.

### Tangente



Toque en una curva (**C**) y presione . Toque en un punto (**P**) y presione . Si el punto (**P**) está en la curva (**C**), entonces se dibuja una única tangente. Si el punto (**P**) no está sobre la curva (**C**), entonces pueden dibujarse cero o más tangentes.





## Mediana

Toque en un punto **(A)** y presione . Toque en un segmento y pulse . Se dibuja una línea que pasa por el punto **(A)** y el punto medio de la tangente.

## Altitud

Toque en un punto **(A)** y presione . Toque en un segmento y pulse . Se dibuja una línea que pasa por el punto **(A)** y es perpendicular al segmento (o su extensión).

## Bisector del ángulo


Toque en el punto que es el vértice del ángulo que será bisechado **(A)** y presione . Toque otro punto **(B)** y presione .

## Polígono

El menú **Polígono** proporciona herramientas para dibujar diversos polígonos.

## Triángulo

Toque en cada vértice, presionando  después de cada toque.

Acceso directo del teclado: .

## Triángulo isósceles

Dibuja un triángulo isósceles definido por dos de sus vértices y un ángulo. Los vértices definen uno de los dos lados de igual longitud y el ángulo define el ángulo entre los dos lados del igual longitud. Al igual que triángulo equilátero, tiene la opción de almacenar las coordenadas de un tercer punto en una variable de CAS (Sistema algebraico computacional).

```
isosceles_triangle(point1, point2, angle)
```

Por ejemplo:

`isosceles_triangle(GA, GB, ángulo(GC, GA, GB))` define un triángulo isósceles tal que uno de los dos lados de igual longitud es AB y el ángulo entre los dos lados de igual longitud tiene medida de igual a la de  $\sphericalangle ACB$ .

## Triángulo rectángulo


Dibuja un triángulo rectángulo a partir de dos puntos y un factor de escala específicos. Uno de los catetos del triángulo rectángulo está definido por los dos puntos, el vértice del ángulo recto está en el primer punto y el factor de escala multiplica la longitud del primer cateto para determinar la longitud del segundo cateto.

```
right_triangle(point1, point2, realk)
```




Por ejemplo:

`right_triangle(GA, GB, 1)` dibuja un triángulo rectángulo isósceles con el correspondiente ángulo recto en el punto A y ambos catetos de la misma longitud que el segmento AB:

## Cuadrilátero

Toque en cada vértice, presionando  después de cada toque.

## Paralelogramo

Toque en un vértice y presione . Toque en otro vértice y presione . Toque en un tercer vértice y presione . La ubicación del cuarto vértice se calcula automáticamente y se dibuja el paralelogramo.

## Rombo

Dibuja un rombo a partir de dos puntos y un ángulo específicos. Como sucede con muchos otros comandos de polígonos, puede especificar nombres de variables CAS (Sistema algebraico computacional) opcionales para almacenar coordenadas de los otros dos vértices como puntos.

```
rhombus(point1, point2, angle)
```

Por ejemplo:

`rhombus(GA, GB, ángulo(GC, GD, GE))` dibuja un rombo en el segmento AB tal que el ángulo en el vértice A tenga la misma medida que  $\angle DCE$ .

## Rectángulo

Dibuja un rectángulo a partir de dos vértices consecutivos y un punto en el lado opuesto al lado definido por los dos primeros vértices o un factor de escala para los lados perpendiculares al primer lado. Como con muchos otros comandos de polígonos, puede especificar nombres de variables CAS (Sistema algebraico computacional) opcionales para almacenar coordenadas de los otros dos vértices como puntos.

```
rectangle(punto1, punto2, punto3) o rectangle(punto1, punto2, realk)
```

Ejemplos:

`rectangle(GA, GB, GE)` dibuja un rectángulo cuyos dos primeros vértices son los puntos A y B (un lado es el segmento AB). El punto E está en la línea que contiene el lado del rectángulo opuesto al segmento AB.

`rectangle(GA, GB, 3, p, q)` dibuja un rectángulo cuyos dos primeros vértices son los puntos A y B (un lado es el segmento AB). Los lados perpendiculares al segmento AB tienen longitud  $3 \cdot AB$ . El tercer y cuarto puntos están almacenados en las variables p y q del CAS (Sistema algebraico computacional) respectivamente.

## Polígono

Dibuja un polígono a partir de una serie de vértices.

```
polygon(point1, point2, ..., pointn)
```

Por ejemplo:

```
polygon(GA, GB, GD) dibuja  $\triangle ABD$ 
```

## Polígono regular



Dibuja un polígono regular a partir de los dos primeros vértices y el número de lados específicos, donde el número de lados es mayor a 1. Si el número de lados es 2, entonces se dibuja el segmento. Puede proporcionar nombres de variables de CAS (Sistema algebraico computacional) para almacenar las coordenadas de los puntos calculados en el orden en que fueron creadas. La orientación del polígono es en sentido contrario al de la agujas del reloj.

`isopolygon(punto1, punto2, realn)`, donde `realn` es un número entero mayor a 1.

Por ejemplo:



`isopolygon (GA, GB, 6)` dibuja un hexágono regular cuyos dos primeros vértices son los puntos A y B.


## Cuadrado

Toque en un vértice y presione . Toque en otro vértice y presione . Se calcula automáticamente la ubicación del tercer y cuarto vértice y se dibuja el cuadrado.

## Curva

### Círculo

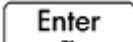
Toque en el centro del círculo y presione . Toque en un punto de la circunferencia y pulse . Se dibuja un círculo sobre el punto central con un radio igual a la distancia entre los dos puntos pulsados.

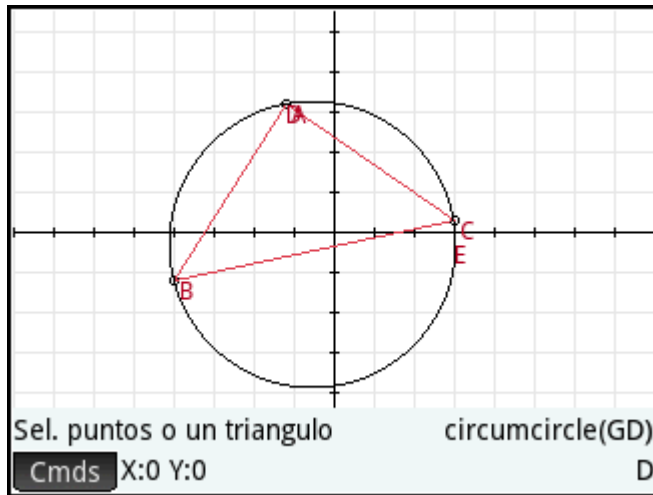
Acceso directo del teclado: 

También puede crear un círculo definiéndolo primero en la Vista simbólica. La sintaxis es `circle (GA, GB)` donde **A** y **B** son dos puntos. Se dibuja un círculo en la Vista de gráfico, tal que **A** y **B** definen el diámetro del mismo.

### Circuncírculo

Un circuncírculo es el círculo que pasa por cada uno de los tres vértices del triángulo, encerrándolo.

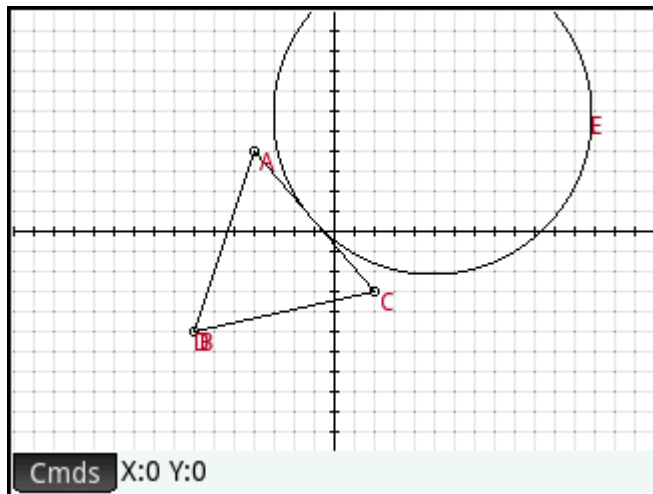
Toque en cada vértice del triángulo presionando  después de cada toque.



## Excírculo

Un excírculo es un círculo que es tangente a un segmento de un triángulo y también tangente a las rayas que atraviesan los extremos del segmento desde el vértice del triángulo opuesto al segmento. Toque en cada vértice del triángulo presionando  después de cada toque.

El excírculo se dibuja tangente al lado definido por los dos últimos vértices tocados. En la siguiente imagen, los últimos dos vértices pulsados fueron A y C (o C y A). Así, el excírculo se dibuja tangente al segmento AC.



## Incírculo

Un incírculo es un círculo que es tangente a los tres lados de un triángulo. Toque cada vértice del triángulo presionando  después de cada toque.

## Elipse

Toque en un punto de foco y presione  . Pulse en el segundo punto de foco y presione

. Toque en un punto de la circunferencia y pulse  .

## Hipérbola

Toque en un punto de foco y presione  . Pulse en el segundo punto de foco y presione  . Toque en un punto de una bifurcación de la hipérbola y presione  .

## Parábola

Toque en el punto de foco y presione  . Toque sobre una línea (directriz) o sobre un rayo o segmento y presione  .

## Cónica

Traza la representación gráfico de una sección cónica definida por una expresión en x e y.

`conic(expr)`

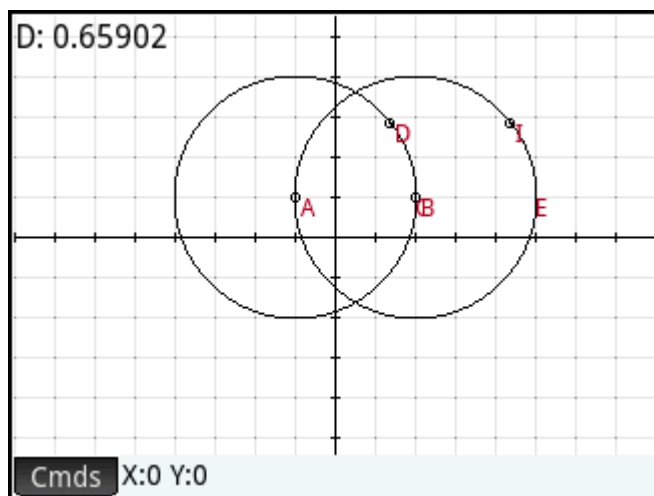
Por ejemplo:

`conic(x^2+y^2-81)` dibuja un círculo con el centro en (0,0) y un radio de 9

## Locus

Toma dos puntos como sus argumentos: el primero es el punto cuyas posibles ubicaciones forman el lugar geométrico; el segundo es un punto en un objeto. Este segundo punto conduce al primero a través de su lugar geométrico a medida que el segundo se mueve sobre su objeto.

En la siguiente imagen, se ha dibujado el círculo C y D es un punto colocado sobre C (utilizando la función **Punto sobre** descrita anteriormente). El punto I es una traslación del punto D. Al elegir **Curva > Especial > Locus** coloca **locus**( sobre la línea de entrada. Complete el comando `locus(GI, GD)` y el punto I trazará una ruta (su locus - lugar geométrico) paralela a la del punto D mientras se mueve alrededor del círculo al cual está restringido.

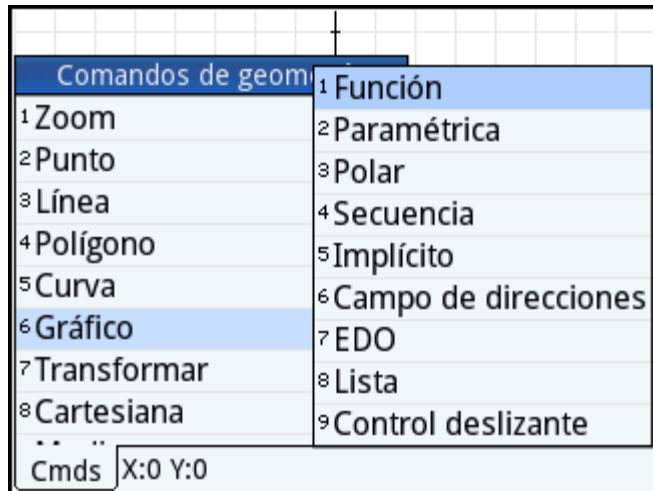


## Gráfico

Puede trazar gráficos de expresiones de los siguientes tipos en la Vista de gráfico:

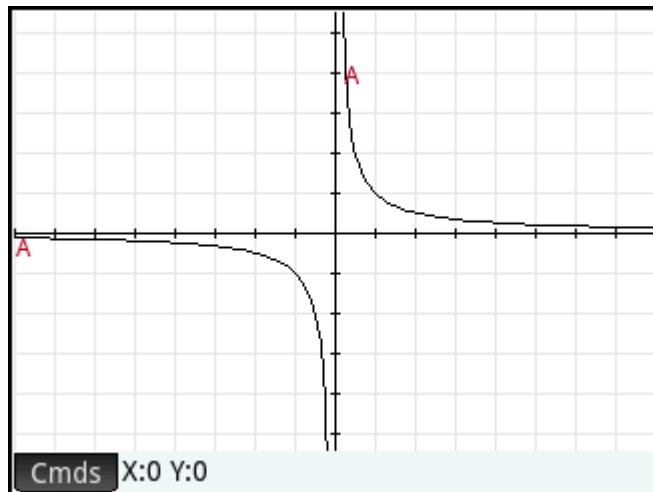
- Función
- Paramétrica
- Polar
- Secuencia

Seleccione **Gráfico** y luego el tipo de expresión para la que desea trazar el gráfico. La línea de entrada está habilitada para que defina la expresión.



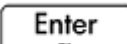
Tenga en cuenta que las variables que especifique para una expresión deben estar en letras minúsculas.

En este ejemplo, **Función** ha sido seleccionada como el tipo de gráfico y se traza la representación gráfico de  $y=1/x$ .



## Función

Sintaxis: `plotfunc(expr)`

Dibuja el gráfico de una función, a partir de una expresión en la variable independiente  $x$ . Aparece una línea de edición. Ingrese su expresión y presione . Tenga en cuenta el uso de  $x$  minúscula.

También puede introducir una expresión en una variable diferente, siempre y cuando declare la variable. Para ello, la sintaxis es `plotfunc(expr(var, var))`.

Por ejemplo:

`plotfunc(3*sin(x))` dibuja la representación gráfico de  $y=3*\sin(x)$

`plotfunc(a^2, a)` traza el gráfico de una parábola

## Paramétrica

**Sintaxis:** `plotparam(f(Var)+i*g(Var), Var= Start..Stop, [incrt=valor])`

Toma como argumentos una expresión compleja de una variable y un intervalo para esa variable. Interpreta la expresión compleja  $f(t) + i*g(t)$  as  $x = f(t)$  e  $y = g(t)$  y representa gráficamente la ecuación paramétrica en los intervalos especificados en el segundo argumento. Se abre una línea de edición para que ingrese la expresión compleja y el intervalo.

Ejemplos:

`plotparam(cos(t)+ i*sin(t), t=0..2*pi)` representa gráficamente el círculo unidad

`plotparam(cos(t)+ i*sin(t), t=0..2*pi, incrt=pi/3)` representa gráficamente un hexágono regular inscrito en el círculo unidad (tenga en cuenta el valor de incrt).

## Polar

**Sintaxis:** `plotpolar(Expr,Var=Intervalo, [Incr])` o `plotpolar(Expr, Var, Min, Max, [Incr])`

Dibuja un gráfico polar en la Vista de gráfico. Se abre una línea de edición para que introduzca una expresión en  $x$  así como también un intervalo (y un incremento opcional).

`plotpolar(f(x), x, a, b)` dibuja la curva polar  $r=f(x)$  para  $x$  en  $[a, b]$

## Secuencia

**Sintaxis:** `plotseq(f(Var), Var={Inicio, Xmin, Xmax}, Entero n)`

Dada una expresión en  $x$  y una lista que contiene tres valores, dibuja la línea  $y=x$ , el gráfico de la función definido por la expresión sobre el dominio definido por el intervalo entre los dos últimos valores y dibuja el gráfico en tela de araña para los primeros  $n$  términos de la secuencia definida en forma recurrente por la expresión (comenzando por el primer valor).

Por ejemplo:

`plotseq(1-x/2, x={3 -1 6}, 5)` representa gráficamente  $y=x$  e  $y=1-x/2$  (desde  $x=-1$  a  $x=6$ ), luego dibuja los 5 primeros segmentos del gráfico tela de araña para  $u(n)=1-(u(n-1))/2$ , comenzando en  $u(0)=3$

## Implícito

**Sintaxis:** `plotimplicit (Expr, [XIntrvl, YIntrvl])`

Traza el gráfico de una curva definida implícitamente a partir de  $Expr$  (en  $x$  e  $y$ ). Específicamente, traza el gráfico de  $Expr=0$ . Tenga en cuenta el uso de  $x$  e  $y$  minúsculas. Con los intervalos  $x$  e  $y$  opcionales, este comando traza el gráfico solo dentro de esos intervalos.

Por ejemplo:

`plotimplicit((x+5)^2+(y+4)^2-1)` representa gráficamente un círculo, centrado en el punto  $(-5, -4)$ , con un radio de 1

## Campo de direcciones

Sintaxis: `plotfield(Expr, [x=X1..X2 y=Y1..Y2], [Xstep, Ystep], [Opción])`

Traza la representación gráfico del campo de dirección para la ecuación diferencial  $y'=f(x,y)$  sobre los rangos dados de  $x$  e  $y$ . Si Opción es `normalize`, los segmentos del campo de dirección se dibujan de igual longitud.

Por ejemplo:

`plotfield(x*sin(y), [x=-6..6, y=-6..6], normalize)` dibuja el campo de dirección para  $y'=x*\sin(y)$ , desde  $-6$  a  $6$  en ambas direcciones, con segmentos que son todos de la misma longitud.

## EDO

Sintaxis: `plotode(Expr, [Var1, Var2, ...], [Val1, Val2. ...])`

Dibuja la solución de la ecuación diferencial  $y'=f(\text{Var1}, \text{Var2}, \dots)$  que contiene la condición inicial para las variables  $\text{Val1}, \text{Val2}, \dots$ . El primer argumento es la expresión  $f(\text{Var1}, \text{Var2}, \dots)$ , el segundo argumento es el vector de variables y el tercer argumento es el vector de condiciones iniciales.

Por ejemplo:

`plotode(x*sin(y) [x, y], [-2, 2])` dibuja la representación gráfico de la solución  $y'=x*\sin(y)$  que pasa a través del punto  $(-2, 2)$  como su condición inicial

## Lista

Sintaxis: `plotlist(Matriz 2xn)`

Traza un conjunto de  $n$  puntos y los conecta con los segmentos. Los puntos son definidos por una matriz de  $2 \times n$  con las abscisas en la primera fila y las ordenadas en la segunda fila.

Por ejemplo:

`plotlist([[0,3],[2,1],[4,4],[0,3]])` dibuja un triángulo

## Barra deslizante

Crea una barra deslizante que puede utilizarse para controlar el valor de un parámetro. Un cuadro de diálogo muestra la definición de la barra deslizante y cualquier animación para la misma.

## Transformación

El menú **Transformación** proporciona numerosas herramientas para que pueda realizar transformaciones geométricas sobre objetos en la Vista de gráfico. También puede definir transformaciones en la Vista simbólica.

## Traslación

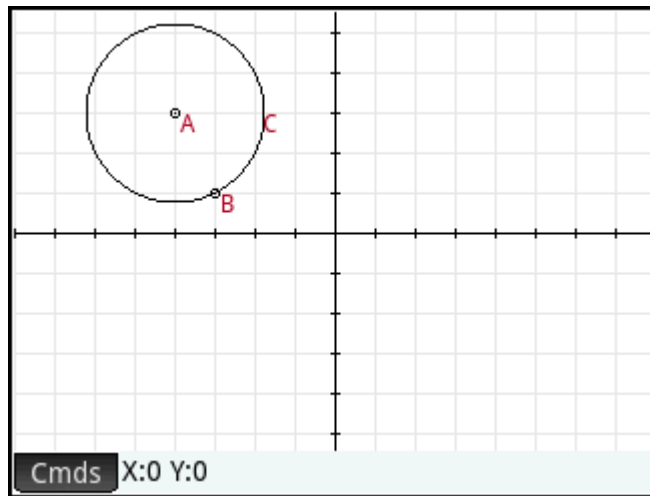
Una traslación es un transformación de un conjunto de puntos que mueve cada punto a la misma distancia y en la misma dirección.  $T: (x,y) \rightarrow (x+a, y+b)$ .

Supongamos que desea trasladar el círculo B en la siguiente imagen un poco hacia abajo:

1. Toque **Cmds**, toque **Transformación** y seleccione **Traslación**.



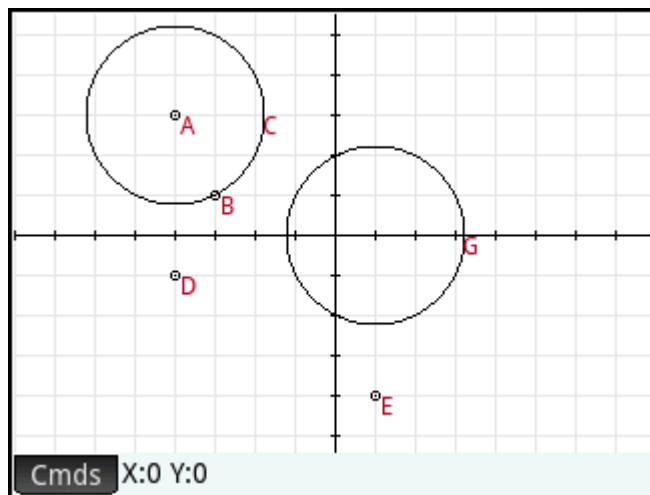
2. Toque el objeto que desea mover y presione  .



3. Toque en una ubicación inicial y presione  .

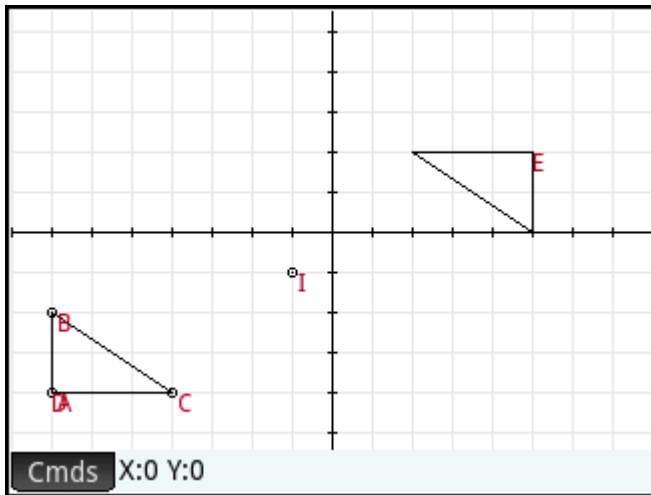
4. Toque en una ubicación final y presione  .

El objeto es trasladado a la misma distancia y dirección de la ubicación inicial a la final. El objeto original se deja en su lugar.



## Reflexión

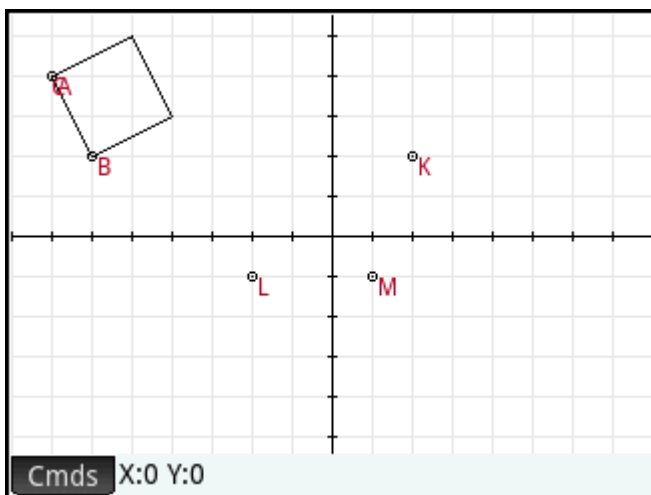
Una reflexión es una transformación que asigna un objeto o una serie de puntos a su imagen espejo, donde el espejo es un punto o una línea. Una reflexión a través de un punto a veces es llamada de media vuelta. En cualquier caso, cada punto en la imagen espejo está a la misma distancia del espejo que el punto correspondiente en la imagen original. En la siguiente imagen, el triángulo original **D** se refleja a través del punto **I**.



1. Toque **Cmds**, toque **Transformación** y seleccione **Reflexión**.
2. Toque en el punto u objeto recto (segmento, recta o línea) que será el eje de simetría (es decir, el espejo) y presione **Enter**.
3. Toque en el objeto que será reflejado en el eje de simetría y presione **Enter**. El objeto se refleja en el eje de simetría definido en el paso 2.

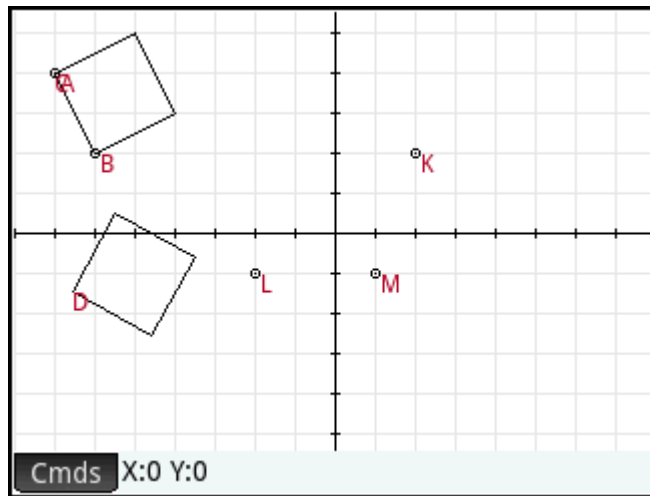
## Rotación

Una rotación es una asignación que rota cada punto por un ángulo fijo alrededor de un punto central. El ángulo se define usando el comando `angle()` con el vértice del ángulo como el primer argumento. Supongamos que desea girar el cuadrado (GC) alrededor del punto K (GK) a través de  $\sphericalangle$  LKM en la siguiente imagen.



1. Toque **Cmds**, toque **Transformación** y seleccione **Rotación**. `rotation()` aparece en la línea de entrada.
2. Entre paréntesis, ingrese:  
`GK, angle (GK, GL, GM) , GC`

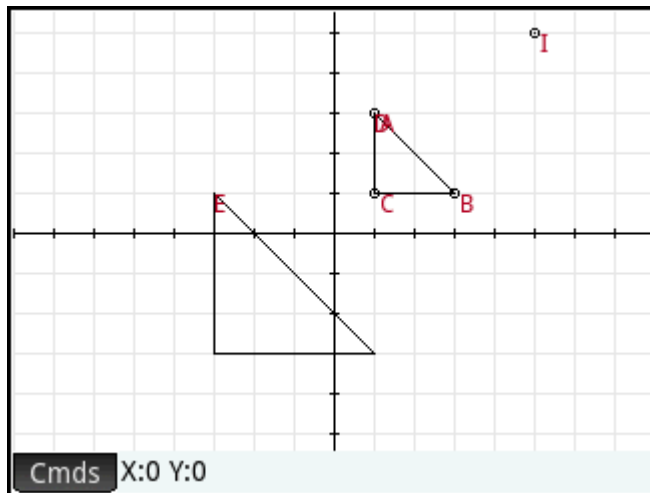
3. Presione  o toque .
4. Pulse  para volver a la Vista de gráfico para ver el cuadrado rotado.



## Dilación

Una dilación (también denominada homotecia o escala uniforme) es una transformación donde un objeto es agrandado o reducido por un factor de escala específico, alrededor de un punto dado como centro.

En la siguiente imagen, el factor de escala es 2 y el centro de la dilatación se indica mediante un punto cerca de la parte superior derecha de la pantalla (denominado I). Cada punto del nuevo triángulo es colineal con su punto correspondiente en el triángulo original y el punto I. Además, la distancia desde el punto I hasta cada punto nuevo será dos veces la distancia hasta el punto original (puesto que el factor de escala es 2).



1. Toque , toque **Transformación** y seleccione **Dilación**.
2. Toque en el punto que será el centro de la dilatación y presione .

3. Introduzca el factor de escala y presione  .
4. Toque en el objeto que desea agrandar y presione  .

## Similitud

Amplía y rota un objeto geométrico sobre el mismo punto central.

`similarity(point, realk, angle, object)`

Por ejemplo:

`similarity(0, 3, ángulo(0,1,i), punto(2,0))` dilata el punto en (2,0) por un factor de escala 3 (un punto en (6,0)), luego rota el resultado 90° hacia la izquierda para crear un punto en (0, 6).

## Proyección

Una proyección es una asignación de uno o más puntos sobre un objeto tal que la línea que pasa por el punto y su imagen es perpendicular al objeto en el punto de la imagen.

1. Toque  , toque **Transformación** y seleccione **Proyección**.
2. Toque en el objeto sobre el que están los puntos que deben ser proyectados y presione  .
3. Toque en el punto que debe ser proyectado y presione  .

Observe el nuevo punto agregado al objeto de destino.

## Inversión

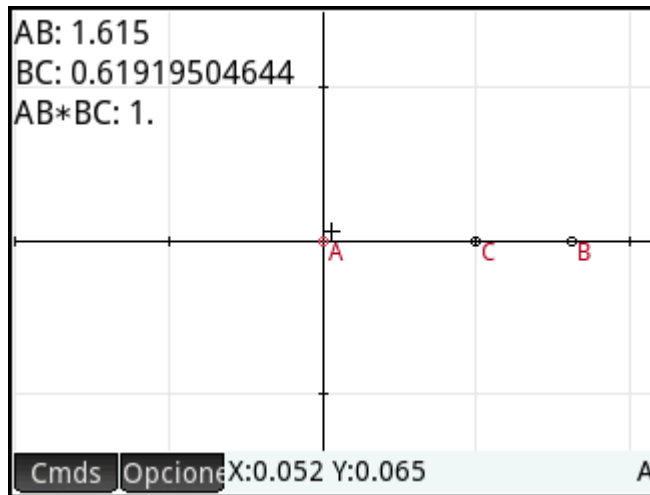
Una inversión es una asignación que involucra un punto central y un factor de escala. Específicamente, la inversión del punto A través del centro C, con el factor de escala k, asigna A en A', tal que A' está sobre la línea CA y  $CA \cdot CA' = k$ , donde CA y CA' indican las longitudes de los segmentos correspondientes. Si  $k=1$ , entonces la longitud de CA y CA' son recíprocas.

Supongamos que desea encontrar la inversión del punto B con respecto al punto A.

1. Toque  , toque **Transformación** y seleccione **Inversión**.
2. Pulse el punto **B** y presione  .
3. Introduzca la relación de inversión (utilice el valor predeterminado de 1) y presione  .

4. Pulse el punto **A** y presione  .

En la figura, el punto **C** es la inversión del punto **B** respecto al punto **A**.



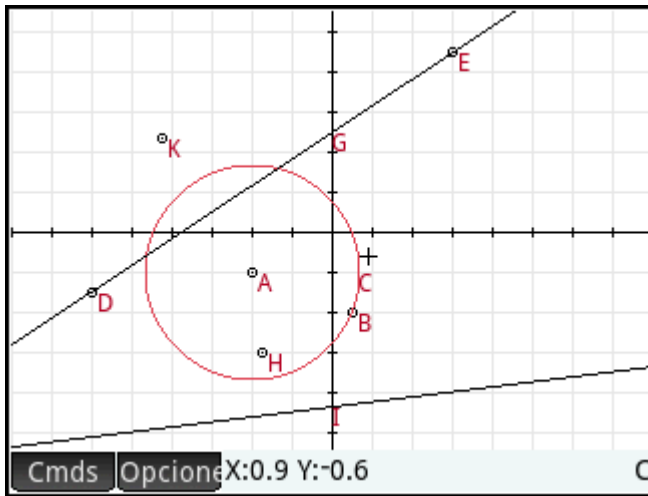
## Reciprocación

Una reciprocación es un caso especial de inversión relacionada con círculos. Una reciprocación con respecto a un círculo transforma cada punto del plano en su línea polar. En cambio, la reciprocación con respecto a un círculo asigna cada línea del plano en su polo.

1. Toque  , toque **Transformación** y seleccione **Reciprocación**.
2. Toque el círculo y presione  .
3. Toque en un punto y presione  para ver su línea polar.

4. Toque en una línea y presione  para ver su polo.

En la siguiente ilustración, el punto **K** es la reciprocación de la línea **DE** (G) y la línea **I** (en la parte inferior de la pantalla) es la reciprocación del punto **H**.



## Cartesiano

### Abscisa

Toque en un punto y presione  para seleccionarlo. La abscisa (coordenada x) del punto aparecerá en la parte superior izquierda de la pantalla.

### Ordenada

Toque en un punto y presione  para seleccionarlo. La ordenada (coordenada y) del punto aparecerá en la parte superior izquierda de la pantalla.

### Punto → Complejo

Toque en un punto o un vector y presione  para seleccionarlo. Las coordenadas del punto (o las longitudes x e y del vector) aparecerán como un número complejo en la parte superior izquierda de la pantalla.


### Coordenadas

Toque en un punto y presione  para seleccionarlo. Las coordenadas del punto aparecerán en la parte superior izquierda de la pantalla.


### Ecuación de

Toque en un objeto que no sea un punto y presione  para seleccionarlo. Se muestra la ecuación del objeto (en x y/o y).

## Paramétrica


Toque en un objeto que no sea un punto y presione  para seleccionarlo. Se muestra la ecuación paramétrica del objeto  $(x(t)+i*y(t))$ .

## Coordenadas polares


Toque en un punto y presione  para seleccionarlo. Las coordenadas polares del punto aparecerán en la parte superior izquierda de la pantalla.

## Medir


### Distancia

Toque en un punto y presione  para seleccionarlo. Repita para seleccionar un segundo punto. Se muestra la distancia entre los dos extremos.


### Radio

Toque un círculo y presione  para seleccionarlo. Se muestra el radio del círculo.

### Perímetro

Toque un círculo y presione  para seleccionarlo. Aparece el perímetro del círculo.


### Pendiente

Toque un objeto recto (segmento, línea, etc.) y presione  para seleccionarlo. Se muestra la pendiente del objeto.


### Área

Toque un círculo o polígono y presione  para seleccionarlo. Se muestra el área del objeto.

### Ángulo


Toque en un punto y presione  para seleccionarlo. Repita para seleccionar tres puntos. Se muestra la medida del ángulo dirigido desde el segundo punto hasta el tercer punto, con el primer punto como vértice.

### Longitud de arco


Toque una curva y pulse  para seleccionarla. A continuación, introduzca un valor para iniciar y uno para detener. Se muestra la longitud del arco de la curva entre los dos valores de  $x$ .

## Pruebas



### Colineal

Toque en un punto y presione  para seleccionarlo. Repita para seleccionar tres puntos. La prueba aparece en la parte superior de la pantalla, junto con su resultado. La prueba devuelve 1 si los puntos son colineales. de lo contrario, devuelve 0.



### En círculo

Toque en un punto y presione  para seleccionarlo. Repita para seleccionar cuatro puntos. La prueba aparece en la parte superior de la pantalla, junto con su resultado. La prueba devuelve 1 si los puntos están en el mismo círculo; de lo contrario, devuelve 0.



### En objeto

Pulse en un punto y presione  para seleccionarlo. Luego pulse un objeto y presione . La prueba aparece en la parte superior de la pantalla, junto con su resultado. La prueba devuelve un número (cantidad 1 a n de lados) que representa el segmento que contiene el punto si el punto está sobre el objeto; de lo contrario, devuelve 0.


### Paralelo

Toque un objeto recto (segmento, línea, etc.) y presione  para seleccionarlo. Luego toque en otro objeto recto y presione . La prueba aparece en la parte superior de la pantalla, junto con su resultado. La prueba devuelve 1 si los objetos son paralelos, de lo contrario, devuelve 0.

### Perpendicular


Toque un objeto recto (segmento, línea, etc.) y presione  para seleccionarlo. Luego toque en otro objeto recto y presione . La prueba aparece en la parte superior de la pantalla, junto con su resultado. La prueba devuelve 1 si los objetos son perpendiculares; de lo contrario, devuelve 0.

### Isósceles

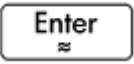
Toque un triángulo y presione  para seleccionarlo. O seleccione tres puntos en orden. Devuelve 0 si el triángulo no es isósceles o los tres puntos no forman un triángulo isósceles. Si el triángulo es isósceles (o los tres puntos forman un triángulo isósceles), devuelve el orden de número del punto común de los dos lados de igual longitud (1, 2 o 3). Devuelve 4 si los tres puntos forman un triángulo equilátero o si el triángulo seleccionado es un triángulo equilátero.




## Equilátero

Toque un triángulo y presione  para seleccionarlo. O seleccione tres puntos en orden. Devuelve 1 si el triángulo es equilátero o si los tres puntos forman un triángulo equilátero; de lo contrario, devuelve 0.

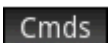
## Paralelogramo

Toque en un punto y presione  para seleccionarlo. Repita para seleccionar cuatro puntos. La prueba aparece en la parte superior de la pantalla, junto con su resultado. La prueba devuelve 0 si los puntos no forman un paralelogramo. Devuelve 1 si forman un paralelogramo, 2 si forman un rombo, 3 si forman un rectángulo y 4 si forman un cuadrado.

## Conjugar

Toque un círculo y presione  para seleccionarlo. A continuación, seleccione dos puntos o dos líneas. La prueba devuelve 1 si los dos puntos o líneas son conjugados para el círculo; de lo contrario, devuelve 0.

# Funciones y comandos de Geometría

La lista de funciones y comandos específicos de geometría de esta sección cubre aquellos que se pueden encontrar tocando , tanto en la Vista simbólica como en la Vista numérica y aquellos que solo están disponibles en el menú Catlg.

Sin embargo, los cálculos que hacen referencia a objetos geométricos, en la Vista numérica de la aplicación Geometría y en el Sistema algebraico computacional), deben utilizar el nombre con el prefijo G que se le ha dado en la Vista simbólica.


Por ejemplo, `altitude(GA, GB, GC)` es la forma que deberá utilizar en los cálculos.

Además, en muchos casos los parámetros especificados en la sintaxis siguiente, pueden ser el nombre de un punto (por ejemplo, GA) o un número complejo que representa un punto.

Por consiguiente, `angle(A, B, C)` podría ser:

- `angle(GP, GR, GB)`
- `angle(3+2i, 1-2i, 5+i)` o
- una combinación de puntos con nombre y puntos definidos por un número complejo, como en `angle(GP, 1-2*i, i)`.

## Vista simbólica: Menú Cmds

En su mayor parte, el menú Comandos en la Vista simbólica es el mismo que en la Vista de gráfico. La categoría Zoom no aparecen en la Vista simbólica, ni tampoco las categorías Cartesiano, Medir ni Condicionales, aunque las últimas tres aparecen en la Vista numérica. En Vista simbólica, los comandos se introducen utilizando su sintaxis. Resalte un comando y presione  para conocer su sintaxis. La ventaja de ingresar o editar una definición en la Vista simbólica es que puede especificar la ubicación exacta de los puntos. Después de introducir las ubicaciones exactas de los puntos, las propiedades de cualquier objeto dependiente (líneas, círculos etc.) son informadas exactamente por el CAS (Sistema algebraico computacional). Utilice este hecho para probar conjeturas en objetos geométricos utilizando los comandos de

Pruebas. Estos comandos pueden utilizarse en la vista CAS (Sistema algebraico computacional), donde devuelven los mismos objetos.

## Punto

### Punto

Crea un punto, dadas las coordenadas del mismo. Cada coordenada puede ser un valor o una expresión relacionada con las variables o las mediciones de otros objetos en la construcción geométrica.

```
point(real1, real2) o point(expr1, expr2)
```

Ejemplos:

`point(3,4)` crea un punto cuyas coordenadas son (3,4). Este punto se puede seleccionar y mover más tarde.

`point(abcissa(A), ordinate(B))` crea un punto cuyas coordenadas x son las mismas que las del punto A y cuya coordenada y es igual a la del punto B. Este punto cambiará para reflejar los movimientos de los puntos A o B.



### Punto sobre


Crea un punto sobre un objeto geométrico cuya abscisa es un valor dado o crea un valor real en un intervalo determinado.

```
element(objeto, real) o element(real1..real2)
```

Ejemplos:

`element(plotfunc(x^2), -2)` crea un punto sobre el gráfico de  $y = x^2$ . Inicialmente, este punto aparecerá en (-2,4). Puede mover el punto, pero siempre permanecerá sobre la representación gráfico de su función.

`element(0..5)` crea una barra deslizante con un valor inicial de 2.5. Toque y mantenga este valor para abrir el control deslizante. Seleccione  o  para aumentar o disminuir el valor en la barra

deslizante. Pulse  para cerrar la barra deslizante. El valor que defina puede usarse como un coeficiente en una función que represente gráficamente posteriormente o en algún otro objeto o cálculo.

### Punto medio

Devuelve el punto medio de un segmento. El argumento puede ser el nombre de un segmento o dos puntos que definen un segmento. En este último caso, el segmento no debe ser dibujado necesariamente.

```
midpoint(segmento) o midpoint(punto1, punto2)
```

Por ejemplo:

```
midpoint(0, 6+6i) devuelve point(3, 3)
```

## Centro

Sintaxis: `center(círculo)`

Representa gráficamente el centro de un círculo. El círculo puede ser definido por el comando `circle(círculo)` o por su nombre (por ejemplo, **GC**).

Por ejemplo:

`center(círculo(x2+y2-x-y))` representa en el gráfico `point(1/2,1/2)`

## Intersección

**Sintaxis:** `single_inter (Curva1, Curva2, [punto])`

Representa gráficamente la intersección de Curva1 y Curva2 que esté más cerca de Punto.

Por ejemplo:

`single_inter(línea(y=x), círculo(x2+y2=1), punto(1,1))` representa en el gráfico `point((1+i)*√2/2)`

## Intersecciones

Devuelve la intersección de dos curvas como un vector.

`inter(Curve1, Curve2)`

Por ejemplo:

`inter(8-x2/6, x/2-1)` devuelve `[[6 2], [-9 -11/2]]`



**NOTA:** Este comando crea un punto. El comando utiliza la ubicación de este punto para buscar intersección deseada. Puede mover el punto para seleccionar una intersección diferentes cercana.

## Línea

### Segmento

Dibuja un segmento definido por sus puntos extremos.

`segment(point1, point2)`

Ejemplos:

`segment(1+2i, 4)` dibuja el segmento definido por los puntos cuyas coordenadas son (1, 2) y (4, 0).

`segment(GA, GB)` dibuja el segmento AB.

### Raya

Dados 2 puntos, dibuja una raya desde el primer punto a través del segundo punto.

`half_line((point1, point2)`

### Línea

Dibuja una línea. Los argumentos pueden ser dos puntos, un expresión lineal de la forma  $a*x+b*y+c$ , o un punto y una pendiente como se muestra en los ejemplos.

`line(punto1, punto2)` o `line(a*x+b*y+c)` o `line(punto1, slope=realm)`

Ejemplos:

`line(2+i, 3+2i)` dibuja la línea cuya ecuación es  $y=x-1$ ; es decir, la línea que atraviesa los puntos (2,1) y (3,2).

`line(2x-3y=8)` dibuja la línea cuya ecuación es  $2x-3y=8$

`line(3-2i, slope=1/2)` dibuja la línea cuya ecuación es  $x-2y=7$ ; es decir, la línea que pasa a través de (3, -2) con pendiente  $m=1/2$ .

## Paralelo

Dibuja una línea a través de un punto específico que es paralela a una línea determinada.

`parallel(point, line)`

Ejemplos:

`parallel(A, B)` dibuja la línea a través del punto A que es paralelo a la línea B.

`parallel(3-2i, x+y-5)` dibuja la línea a través del punto  $(3, -2)$  que es paralela a la línea cuya ecuación es  $x+y=5$ ; es decir, la línea cuya ecuación es  $y=-x+1$ .

## Perpendicular

Dibuja una línea a través de un punto dado que es perpendicular a una línea dada. La línea se puede definir por su nombre, dos puntos o un expresión en  $x$  e  $y$ .

`perpendicular(punto, línea)` o `perpendicular(punto1, punto2, punto3)`

Ejemplos:

`perpendicular(GA, GD)` dibuja una línea perpendicular a la línea D que pasa a través del punto A.

`perpendicular(3+2i, GB, GC)` dibuja una línea que pasa a través del punto cuyas coordenadas son  $(3, 2)$  que es perpendicular a la línea BC.

`perpendicular(3+2i, línea(x-y=1))` dibuja una línea que pasa a través del punto cuyas coordenadas son  $(3, 2)$  que es perpendicular a la línea cuya ecuación es  $x - y = 1$ ; es decir, la línea cuya ecuación está  $y=-x+5$ .

## Tangente

Dibuja la(s) tangente(s) para una determinada curva a través de un punto dado. El punto no tiene que ser un punto de la curva.

`tangent(curve, point)`

Ejemplos:

`tangent(plotfunc(x^2), GA)` dibuja la tangente a la representación gráfico de  $y=x^2$  a través del punto A.

`tangent(círculo(GB, GC-GB), GA)` dibuja una o más líneas tangentes a través de un punto A al círculo cuyo centro está en el punto B y cuyo radio es definido por el segmento BC.

## Mediana

Dados tres puntos que definen un triángulo, crea la mediana del triángulo que pasa a través del primer punto y contiene el punto medio del segmento definido por los otros dos puntos.

`median_line(point1, point2, point3)`

Por ejemplo:

`median_line(0, 8i, 4)` dibuja la línea cuya ecuación es  $y=2x$ ; es decir, la línea que atraviesa  $(0,0)$  y  $(2,4)$ , el punto medio del segmento cuyos extremos son  $(0, 8)$  y  $(4, 0)$ .

## Altitud

Dados tres puntos no colineales, dibuja la altitud del triángulo definido por los tres puntos que pasan a través del primer punto. No es necesario dibujar el triángulo.

```
altitude(point1, point2, point3)
```

Por ejemplo:

`altitude(A, B, C)` dibuja una línea que pasa por el punto A que es perpendicular a la línea BC.

## Bisector

Dados tres puntos, crea el bisector del ángulo definido por los tres puntos cuyo vértice está en el primer punto. El ángulo no tiene que ser dibujado en la Vista de gráfico.

```
bisector(point1, point2, point3)
```

Ejemplos:

`bisector(A, B, C)` dibuja el bisector de  $\sphericalangle$ BAC.

`bisector(0, -4i, 4)` dibuja la línea dada por  $y=-x$

## Polígono

### Triángulo

Dibuja un triángulo a partir de sus tres vértices.

```
triangle(point1, point2, point3)
```

Por ejemplo:

`triangle(GA, GB, GC)` dibuja  $\triangle ABC$ .

### Triángulo isósceles

Dibuja un triángulo isósceles definido por dos de sus vértices y un ángulo. Los vértices definen uno de los dos lados de igual longitud y el ángulo define el ángulo entre los dos lados de igual longitud. Al igual que triángulo equilátero, tiene la opción de almacenar las coordenadas de un tercer punto en una variable de CAS (Sistema algebraico computacional).

```
isosceles_triangle(point1, point2, angle)
```

Por ejemplo:

`isosceles_triangle(GA, GB, ángulo(GC, GA, GB))` define un triángulo isósceles tal que uno de los dos lados de igual longitud es AB y el ángulo entre los dos lados de igual longitud tiene medida de igual a la de  $\sphericalangle$ ACB.

### Triángulo rectángulo

Dibuja un triángulo rectángulo a partir de dos puntos y un factor de escala dados. Uno de los catetos del triángulo rectángulo está definido por los dos puntos, el vértice del ángulo recto está en el primer punto y el factor de escala multiplica la longitud del primer cateto para determinar la longitud del segundo cateto.

```
right_triangle(point1, point2, realk)
```

Por ejemplo:

`right_triangle(GA, GB, 1)` dibuja un triángulo rectángulo isósceles con el correspondiente ángulo recto en el punto A y ambos catetos de la misma longitud que el segmento AB:

### Cuadrilátero

Dibuja un cuadrilátero a partir de una serie de cuatro puntos.

```
quadrilateral(point1, point2, point3, point4)
```

Por ejemplo:

```
quadrilateral (GA, GB, GC, GD) dibuja el cuadrilátero ABCD.
```

### Paralelogramo

Dibuja un paralelogramo a partir de tres de sus vértices dados. El cuarto punto se calcula automáticamente, pero no se define simbólicamente. Como ocurre con la mayoría de los otros comandos de polígonos, puede almacenar las coordenadas del cuarto punto en una variable CAS (Sistema algebraico computacional). La orientación del paralelogramo es en el sentido contrario al de las agujas del reloj desde el primer punto.

```
parallelogram(point1, point2, point3)
```

Por ejemplo:

```
parallelogram(0, 6, 9+5i) dibuja un paralelogramo cuyos vértices son (0, 0), (6, 0), (9, 5) y (3, 5). Las coordenadas del último punto se calculan automáticamente.
```

### Rombo

Dibuja un rombo a partir de dos puntos y un ángulo dados. Como con muchos otros comandos de polígonos, puede especificar nombres de variables CAS (Sistema algebraico computacional) opcionales para almacenar coordenadas de los otros dos vértices como puntos.

```
rhombus(point1, point2, angle)
```

Por ejemplo:

```
rhombus(GA, GB, ángulo(GC, GD, GE)) dibuja un rombo en el segmento AB tal que el ángulo en el vértice A tenga la misma medida que  $\angle DCE$ .
```

### Rectángulo

Dibuja un rectángulo a partir de dos vértices consecutivos y un punto en el lado opuesto al lado definido por los dos primeros vértices o un factor de escala para los lados perpendiculares al primer lado. Como con muchos otros comandos de polígonos, puede especificar nombres de variables CAS (Sistema algebraico computacional) opcionales para almacenar coordenadas de los otros dos vértices como puntos.

```
rectangle(punto1, punto2, punto3) o rectangle(punto1, punto2, realk)
```

Ejemplos:

```
rectangle(GA, GB, GE) dibuja un rectángulo cuyos dos primeros vértices son los puntos A y B (un lado es el segmento AB). El punto E está en la línea que contiene el lado del rectángulo opuesto al segmento AB.
```

```
rectangle(GA, GB, 3, p, q) dibuja un rectángulo cuyos dos primeros vértices son los puntos A y B (un lado es el segmento AB). Los lados perpendiculares al segmento AB tienen longitud  $3 \cdot AB$ . El tercer y cuarto puntos están almacenados en las variables p y q del CAS (Sistema algebraico computacional) respectivamente.
```

### Polígono

Dibuja un polígono a partir de una serie de vértices.

```
polygon(point1, point2, ..., pointn)
```

Por ejemplo:

```
polygon(GA, GB, GD) dibuja  $\triangle ABD$ 
```

## Polígono regular

Dibuja un polígono regular a partir de los dos primeros vértices y el número de lados dados, donde el número de lados es mayor a 1. Si el número de lados es 2, entonces se dibuja el segmento. Puede proporcionar nombres de variables de CAS (Sistema algebraico computacional) para almacenar las coordenadas de los puntos calculados en el orden en que fueron creadas. La orientación del polígono es en sentido contrario al de la agujas del reloj.

`isopolygon(punto1, punto2, realn)`, donde `realn` es un número entero mayor a 1.

Por ejemplo:

`isopolygon (GA, GB, 6)` dibuja un hexágono regular cuyos dos primeros vértices son los puntos A y B.

## Cuadrado

Dibuja un cuadrado, a partir de dos puntos consecutivos dados.

`square(point1, point2)`

Por ejemplo:

`square(0, 3+2i, p, q)` dibuja un cuadrado con vértices en (0, 0), (3, 2), (1, 5), y (-2, 3). Los últimos dos vértices son calculados automáticamente y se guardan en las variables de CAS (Sistema algebraico computacional) p y q.

## Curva

### Círculo

Dibuja un círculo, dados los extremos del diámetro, el centro y el radio o una ecuación en x e y.

`circle(punto1, punto2)` o `circle(punto1, punto 2-punto1)` o `circle(equation)`

Ejemplos:

`circle(GA, GB)` dibuja el círculo con diámetro AB.

`circle(GA, GB-GA)` dibuja el círculo con centro en un punto A y radio AB.

`circle(x^2+y^2=1)` dibuja el círculo unidad.

Este comando también puede utilizarse para dibujar un arco.

`circle(GA, GB, 0,  $\pi/2$ )` dibuja un cuarto de círculo con diámetro AB.

### Circuncírculo

Dibuje el circuncírculo de un triángulo; es decir, el círculo circunscrito a un triángulo.

`circumcircle(point1, point2, point3)`

Por ejemplo:

`circumcircle(GA, GB, GC)` dibuja el círculo circunscrito a  $\Delta ABC$

### Excírculo

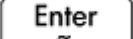
Dados tres puntos que definen un triángulo, dibuja el excírculo del triángulo que es tangente al lado definido por los últimos dos puntos y también tangente a las extensiones de los dos lados donde el vértice común es el primer punto.

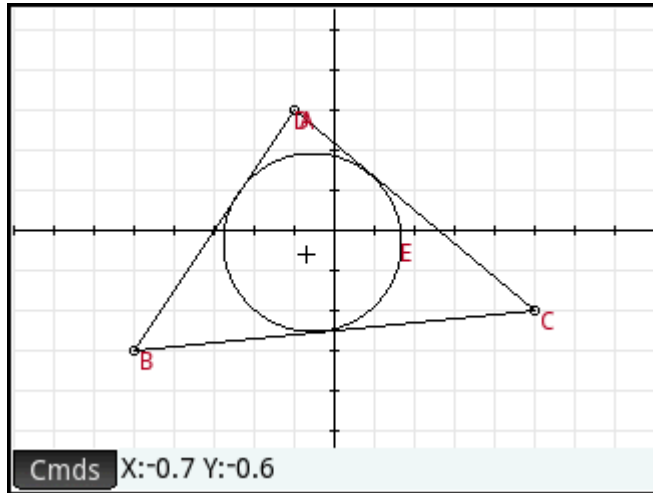
Por ejemplo:

`excircle(GA, GB, GC)` dibuja el círculo tangente al segmento BC y a las rayas AB y AC.

### Incírculo

Un incírculo es un círculo que es tangente a cada uno de los lados de un polígono. La calculadora HP Prime puede dibujar un incírculo que es tangente a los lados de un triángulo.

Toque en cada vértice del triángulo presionando  después de cada toque.



### Elipse

Dibuja una elipse, dados los focos y un punto en la elipse o un escalar que es la mitad de la suma constante de las distancias desde un punto sobre el elipse a cada uno de los focos.

`ellipse(punto1, punto2, punto3)` o `ellipse(punto1, punto2, realk)`

Ejemplos:

`ellipse(GA, GB, GC)` dibuja la elipse cuyos focos son los puntos A y B y que pasa a través del punto de C.

`ellipse(GA, GB, 3)` dibuja una elipse cuyos focos son los puntos A y B. Para cualquier punto P sobre la elipse,  $AP+BP=6$ .

### Hipérbola

Dibuja una hipérbola, dados los focos y un punto sobre la hipérbola o un escalar que es la mitad de la diferencia constante de las distancias desde un punto en la hipérbola para cada uno de los focos.

`hyperbola(punto1, punto2, punto3)` o `hyperbola(punto1, punto2, realk)`

Ejemplos:

`hyperbola(GA, GB, GC)` dibuja la hipérbola cuyos focos son los puntos A y B y que pasa a través del punto C.

`hyperbola(GA, GB, 3)` dibuja una hipérbola cuyos focos son los puntos A y B. Para cualquier punto P sobre la hipérbola  $|AP-BP|=6$ .



## Parábola

Dibuja una parábola dados un punto de foco y una línea directriz o el vértice de la parábola y un número real que representa la distancia focal.

`parabola (punto, línea) o parabola (vértice, real)`

Ejemplos:

`parabola (GA, GB)` dibuja una parábola cuyo foco está en el punto A y cuya directriz es la línea B.

`parabola (GA, 1)` dibuja una parábola cuyo vértice es el punto A y cuya distancia focal es 1.

## Cónica

Traza la representación gráfico de una sección cónica definida por una expresión en x e y.

`conic (expr)`

Por ejemplo:

`conic (x^2+y^2-81)` dibuja un círculo con el centro en (0,0) y un radio de 9

## Locus

Dados un primero y un segundo puntos que son un elemento de (un punto sobre) un objeto geométrico, dibuja el locus (lugar geométrico) del primer punto mientras que el segundo punto atraviesa su objeto.

`locus (point, element)`

## Gráfico

### Función

Dibuja el gráfico de una función, dada una expresión en la variable independiente x. Tenga en cuenta el usar x en minúsculas.

Sintaxis: `plotfunc (expr)`

Por ejemplo:

`plotfunc (3*sin(x))` dibuja la representación gráfico de  $y=3*\sin(x)$

### Paramétrica

Toma como argumentos una expresión compleja de una variable y un intervalo para esa variable. Interpreta la expresión compleja  $f(t)+i*g(t)$  como  $x=f(t)$  e  $y=g(t)$  y representa gráficamente la ecuación paramétrica en los intervalos especificados en el segundo argumento.

Sintaxis: `plotparam(f(Var)+i*g(Var), Var= Start..Stop, [incrt=valor])`

Ejemplos:

`plotparam(cos(t)+ i*sin(t), t=0..2*pi)` representa gráficamente el círculo unidad

`plotparam(cos(t)+ i*sin(t), t=0..2*pi, incrt=pi/3)` representa gráficamente un hexágono regular inscrito en el círculo unidad (tenga en cuenta el valor de incrt).

### Polar

Dibuja un gráfico polar.

**Sintaxis:** `plotpolar(Expr, Var=Intervalo, [Incr])` o `plotpolar(Expr, Var, Min, Max, [Incr])`

Por ejemplo:

`plotpolar(f(x), x, a, b)` dibuja la curva polar  $r=f(x)$  para  $x$  en  $[a, b]$

## Secuencia

Dada una expresión en  $x$  y una lista que contiene tres valores, dibuja la línea  $y=x$ , el gráfico de la función definido por la expresión sobre el dominio definido por el intervalo entre los dos últimos valores y dibuja el gráfico en tela de araña para los primeros  $n$  términos de la secuencia definida en forma recurrente por la expresión (comenzando por el primer valor).

**Sintaxis:** `plotseq(f(var), Var = {Inicio, Xmin, Xmax}, Enteron)`

Por ejemplo:

`plotseq(1-x/2, x={3 -1 6}, 5)` representa gráficamente  $y=x$  e  $y=1-x/2$  (desde  $x=-1$  a  $x=6$ ), luego dibuja los 5 primeros segmentos del gráfico tela de araña para  $u(n)=1-(u(n-1))/2$ , comenzando en  $u(0)=3$

## Implícito

Representa gráficamente una curva definida implícitamente a partir de  $Expr$  (en  $x$  e  $y$ ). Específicamente, representa gráficamente  $Expr = 0$ . Tenga en cuenta el uso de minúsculas en  $x$  e  $y$ . Con los intervalos opcionales de  $x$  e  $y$ , representa gráficamente solo dentro de esos intervalos.

**Sintaxis:** `plotimplicit(Expr, [XIntrvl, YIntrvl])`

Por ejemplo:

`plotimplicit((x+5)^2+(y+4)^2-1)` representa gráficamente un círculo, centrado en el punto  $(-5, -4)$ , con un radio de 1

## Campo de direcciones

Traza el gráfico del campo de dirección para la ecuación diferencial  $y'=f(x,y)$ , donde  $f(x,y)$  está incluida en  $Expr$ .  $VectorVar$  es un vector que contiene las variables. Si  $VectorVar$  es de la forma  $[x = intervalo, y = intervalo]$ , entonces el campo de direcciones se representa gráficamente sobre el rango de  $x$  e  $y$  especificado. Dados los valores de incremento de  $x$  e  $y$ , representa gráficamente los segmentos usando estos incrementos. Si la opción es `normalize`, entonces los segmentos dibujados son de igual longitud.

**Sintaxis:** `plotfield(Expr, VectorVar, [xstep=Val, ystep=Val, Opción])`

Por ejemplo:

`plotfield(x*sin(y), [x=-6..6, y=-6..6], normalize)` dibuja el campo de dirección para  $y'=x*sin(y)$ , desde  $-6$  a  $6$  en ambas direcciones, con segmentos que son todos de la misma longitud.

## EDO

Dibuja la solución de la ecuación diferencial  $y'=f(Var1, Var2, ...)$  que contiene la condición inicial para las variables  $Val1, Val2, ...$ . El primer argumento es la expresión  $f(Var1, Var2, ...)$ , el segundo argumento es el vector de variables y el tercer argumento es el vector de condiciones iniciales.

**Sintaxis:** `plotode(Expr, [Var1, Var2, ...], [Val1, Val2. ...])`

Por ejemplo:

`plotode(x*sin(y) [x, y], [-2, 2])` dibuja la representación gráfico de la solución  $y'=x*\sin(y)$  que pasa a través del punto  $(-2, 2)$  como su condición inicial

## Lista

Traza un conjunto de  $n$  puntos y los conecta con los segmentos. Los puntos son definidos por una matriz de  $2 \times n$  con las abscisas en la primera fila y las ordenadas en la segunda fila.

Sintaxis: `plotlist(Matriz 2xn)`

Por ejemplo:

`plotlist([[0, 3], [2, 1], [4, 4], [0, 3]])` dibuja un triángulo

## Barra deslizando

Crea una barra deslizando que puede utilizarse para controlar el valor de un parámetro. Un cuadro de diálogo muestra la definición de la barra deslizando y cualquier animación para la misma. Una vez completada, la barra deslizando aparece cerca de la parte superior izquierda de la Vista de gráfico. Luego puede moverla a otro lugar.

## Transformación

### Traslación

Traslada un objeto geométrico a lo largo de un determinado vector. El vector es dado como la diferencia de dos puntos (cabeza-cola).

`translation(vector, object)`

Ejemplos:

`translation(0-i, GA)` traslada el objeto A una unidad hacia abajo.

`translation(GB GA, GC)` traslada el objeto C a lo largo del vector AB.

### Reflexión

Refleja un objeto geométrico sobre una línea o a través de un punto. Esta última se conoce como media vuelta.

`reflection(línea, objeto)` o `reflection(punto, objeto)`

Ejemplos:

`reflection(línea(x=3), punto(1, 1))` refleja el punto en  $(1, 1)$  sobre la línea vertical  $x=3$  para crear un punto en  $(5, 1)$ .

`reflection(1+i, 3-2i)` refleja el punto en  $(3, -2)$  a través del punto en  $(1, 1)$  para crear un punto en  $(-1, 4)$ .

### Rotación

Gira un objeto geométrico, sobre un punto central determinado, a través de un ángulo determinado.

`rotate(point, angle, object)`

Por ejemplo:

`rotate(GA, ángulo(GB, GC, GD), GK)` rota el objeto geométrico etiquetado como K, sobre el punto A, a través de un ángulo igual a  $\sphericalangle CBD$ .

## Dilación

Amplía un objeto geométrico, con respecto a un punto central, por un factor de escala.

```
homothety(point, realk, object)
```

Por ejemplo:

`homothety(GA, 2, GB)` crea una ampliación centrada en el punto A que tiene un factor de escala de 2. Cada punto P sobre el objeto geométrico B tiene su imagen P' en la raya AP, tal que  $AP' = 2AP$ .

## Similitud

Amplía y rota un objeto geométrico sobre el mismo punto central.

```
similarity(point, realk, angle, object)
```

Por ejemplo:

`similarity(0, 3, ángulo(0,1,i), punto(2,0))` dilata el punto en (2,0) por un factor de escala 3 (un punto en (6,0)), luego rota el resultado 90° hacia la izquierda para crear un punto en (0, 6).

## Proyección

Dibuja la proyección ortogonal de un punto sobre una curva.

```
projection(curve, point)
```

## Inversión

Dibuja la inversión de un punto, con respecto a otro punto, por un factor de escala.

```
inversion(point1, realk, point2)
```

Por ejemplo:

`inversión (GA, 3, GB)` dibuja el punto C sobre la línea AB tal que  $AB \cdot AC = 3$ . En este caso, el punto A es el centro de la inversión y el factor de escala es 3. El punto B es el punto cuya inversión se creó.

En general, la inversión del punto A través del centro C, con el factor de escala k, asigna A a A', de modo que A' está en la línea de CA y  $CA \cdot CA' = k$ , donde CA y CA' denotan la longitud de los segmentos correspondientes. Si  $k=1$ , entonces la longitud de CA y CA' son recíprocas.

## Reciprocación

Dados un círculo y un vector de objetos que son líneas o puntos, devuelve un vector donde cada punto es reemplazado con su línea polar y cada línea es reemplazada con su polo, con respecto al círculo.

```
reciprocation(Circle, [Obj1, Obj2, ...Objn])
```

Por ejemplo:

```
reciprocation(círculo(0,1), [línea(1+i,2), punto(1+i*2)]) devuelve [punto(1/2, 1/2) línea(y=-x/2+1/2)]
```

## Vista numérica: Menú Cmds

### Cartesiano

#### Abscisa

Devuelve la coordenada x de un punto o la longitud x de un vector

`abscissa(point)` or `abscissa(vector)`

Por ejemplo:

`abscissa(GA)` devuelve la coordenada x del punto A.

## Ordenada

Devuelve la coordenada y de un punto o la longitud y de un vector.

`ordinate(punto)` o `ordinate(vector)`

Por ejemplo:

`ordinate(GA)` devuelve la coordenada y del punto A.

## Coordenadas

Dado un vector de puntos, devuelve una matriz que contiene las coordenadas x e y de esos puntos. Cada fila de la matriz define un punto; la primera columna da las coordenadas x y la segunda columna contiene las coordenadas y.

`coordinates([point1, point2, ..., pointn])`

## Ecuación de

Devuelve la ecuación cartesiana de una curva en x e y o las coordenadas cartesianas de un punto.

`equation(curva)` o `equation(punto)`

Por ejemplo:

Si GA es el punto en (0, 0), GB es el punto en (1, 0) y GC se define como el círculo (GA, GB-GA), entonces `equation(GC)` devuelve  $x^2 + y^2 = 1$ .

## Paramétrica

Funciona como el comando **ecuación** pero devuelve resultados paramétricos en forma compleja.

`parameq(GeoObj )`

## Coordenadas polares

Devuelve un vector que contiene las coordenadas polares de un punto o un número complejo.

`polar_coordinates(punto)` o `polar_coordinates(complejo)`

Por ejemplo:

`polar_coordinates (√2, √2)` devuelve  $[2, \pi/4]$

## Medir

### Distancia

Devuelve la distancia entre dos puntos o entre un punto y una curva.

`distance(punto1, punto2)` o `distance(punto, curva)`

Ejemplos:

`distance(1+i, 3+3i)` devuelve 2.828... ni  $2\sqrt{2}$ .

Si GA es el punto en (0, 0) y GB se define como `plotfunc(4-x^2/4)`, entonces la distancia (GA, GB) devuelve 3.464... o  $2\sqrt{3}$ .

## Radio

Devuelve el radio de un círculo.

`radius(circle)`

Por ejemplo:

Si GA es el punto en (0, 0), GB es el punto en (1, 0) y GC se define como `circle(GA, GB-GA)`, entonces `radius(GC)` devuelve 1.

## Perímetro

Devuelve el perímetro de un polígono o la circunferencia de un círculo.

`perimeter(polígono)` o `perimeter(círculo)`

Ejemplos:

Si GA es el punto en (0, 0), GB es el punto en (1, 0) y GC se define como `circle(GA, GB-GA)`, entonces `perimeter(GC)` devuelve 2p.

Si GA es el punto en (0, 0), GB es el punto en (1, 0) y GC se define como `square(GA, GB-GA)`, luego `perimeter(GC)` devuelve 4.

## Pendiente

Devuelve la pendiente de un objeto recto (segmento, recta o línea).

`slope(Object)`

Por ejemplo:

`slope(línea(punto(1, 1), punto(2, 2)))` devuelve 1.

## Área

Devuelve el área de un círculo o polígono.

`area(círculo)` o `area(polígono)`

Este comando también puede devolver el área bajo una curva entre los dos puntos.

`area(expr, value1, value2)`

Ejemplos:

Si se define GA para ser el círculo unidad, entonces `area(GA)` devuelve p.

`area(4-x^2/4, -4, 4)` devuelve 14.666...

## Ángulo

Devuelve la medida de un ángulo dirigido. El primer punto se toma como vértice del ángulo mientras que los dos puntos siguientes en orden dan la medición y el signo.

`angle(vertex, point2, point3)`

Por ejemplo:

`angle(GA, GB, GC)` devuelve la medida de  $\sphericalangle$ BAC.

## Longitud de arco

Devuelve la longitud del arco de una curva entre dos puntos de la misma. La curva es una expresión, la variable independiente está declarada y los dos puntos son definidos por los valores de la variable independiente.

Este comando también puede aceptar una definición paramétrica de una curva. En este caso, la expresión es una lista de 2 expresiones (la primera para x y la segunda para y) en términos de una tercera variable independiente.

```
arcLen(expr, real1, real2)
```

Ejemplos:

```
arcLen(x^2, x, -2, 2) devuelve 9.29....
```

```
arcLen({sin(t), cos(t)}, t, 0, pi/2) devuelve 1.57...
```

## Pruebas

### Colineal

Toma como argumento un conjunto de puntos y prueba si son colineales o no. Devuelve 1 si los puntos son colineales y de lo contrario devuelve 0.

```
is_collinear(point1, point2, ..., pointn)
```

Por ejemplo:

```
is_collinear(punto(0,0), punto(5,0), punto(6,1)) devuelve 0
```

### En círculo

Toma como argumento un conjunto de puntos y comprueba si están todos en el mismo círculo. Devuelve 1 si los puntos están todos en el mismo círculo y de lo contrario devuelve 0.

```
is_concyclic(point1, point2, ..., pointn)
```

Por ejemplo:

```
is_concyclic(punto(-4,-2), punto(-4,2), punto(4,-2), punto(4,2)) devuelve 1
```

### En objeto

Prueba si un punto está sobre un objeto geométrico. Devuelve un número (cantidad 1 a n de lados) que representa el segmento que contiene el punto (si lo tiene) y un 0 de lo contrario.

```
is_element(point, object)
```

Por ejemplo:

```
is_element(punto(2/√2, 2/√2), círculo(0,1)) devuelve 1.
```

```
is_element(punto(0,-5), square(punto(3,3), punto(-5,3))) devuelve 3.
```

### Paralelo

Prueba si dos líneas son paralelas o no. Devuelve 1 si lo son y de lo contrario devuelve 0.

```
is_parallel(line1, line2)
```

Por ejemplo:

`is_parallel(línea(2x+3y=7), línea(2x+3y=9))` devuelve 1.

### Perpendicular

Similar a **is\_orthogonal**. Prueba si dos líneas son perpendiculares o no.

`is_perpendicular(line1, line2)`

### Isósceles

Toma tres puntos y prueba si son vértices o no de un único triángulo isósceles o no. Devuelve 0 si no lo son. Si lo son, devuelve el orden de número del punto común a los dos lados de igual longitud (1, 2 o 3). Devuelve 4 si los tres puntos forman un triángulo equilátero.

`is_isosceles(point1, point2, point3)`

Por ejemplo:

`is_isosceles1(punto(0,0), punto(4,0), punto(2,4))` devuelve 3.

### Equilátero

Toma tres puntos y prueba si son vértices o no de un único triángulo equilátero. Devuelve 1 si lo son y de lo contrario devuelve 0.

`is_equilateral(point1, point2, point3)`

Por ejemplo:

`is_equilateral(punto(0,0), punto(4,0), punto(2,4))` devuelve 0.

### Paralelogramo

La prueba verificará si un conjunto de cuatro puntos son los vértices de un paralelogramo. Devuelve 0 si no lo son. Si lo son, entonces devuelve 1 si forman solo un paralelogramo, 2 si forman un rombo, 3 si forman un rectángulo y 4 si forman un cuadrado.

`is_parallelogram(point1, point2, point3, point4)`

Por ejemplo:

`is_parallelogram(punto(0,0), punto(2,4), punto(0,8), punto(-2,4))` devuelve 2.

### Conjugar

Prueba si dos puntos o dos líneas son conjugadas para el círculo dado. Devuelve 1 si lo son y de lo contrario devuelve 0.

`is_conjugate(círculo, punto1, punto2)` o `is_conjugate(círculo, línea1, línea2)`

## Otras funciones de Geometría

Las siguientes funciones no están disponibles desde un menú en la aplicación Geometría, pero se encuentran disponibles en el menú Catlg.

### affix

Devuelve las coordenadas de un punto o las longitudes de x e y de un vector como número complejo.

`affix(punto)` o `affix(vector)`



Por ejemplo:

Si GA es un punto en  $(1, -2)$ , `affix(GA)` devuelve  $1-2i$ .

## baricentro

Calcula el centro hipotético de masas de un conjunto de puntos, cada uno con un peso determinado (un número real). En cada punto, el par de peso está encerrado entre corchetes como un vector.

```
barycenter([[point1, weight1], [point2, weight2], ..., [pointn, weightn]])
```

Por ejemplo:

`barycenter`  $\left( \begin{bmatrix} \text{point}(1) & 1 \\ \text{point}(1+i) & 2 \\ \text{point}(1-i) & 1 \end{bmatrix} \right)$  devuelve un punto  $(1, 1/4)$

## convexhull

Devuelve un vector que contiene los puntos que sirven como la envolvente convexa para un conjunto de puntos específico.

```
convexhull(point1, point2, ..., pointn)
```

Por ejemplo:

```
convexhull(0, 1, 1+i, 1+2i, -1-i, 1-3i, -2+i) devuelve [1-3*i 1+2*i -2+i -1-i]
```

## distance2

Devuelve el cuadrado de la distancia entre dos puntos o entre un punto y una curva.

```
distance2(punto1, punto2) o distance2(punto, curva)
```

Ejemplos:

```
distance2(1 + i, 3 + 3i) devuelve 8.
```

Si GA es el punto en  $(0, 0)$  y luego se define GB como `plotfunc(4-x^2/4)`, `distance2(GA, GB)` devuelve 12.

## division\_point

Para dos puntos A y B y un factor numérico k, devuelve un punto de C tal que  $C-B=k*(C-A)$ .

```
division_point(point1, point2, realk)
```

Por ejemplo:

```
division_point(0, 6+6*i, 4) devuelve el punto (8,8)
```

## equilateral\_triangle

Dibuja un triángulo equilátero definido por uno de sus lados; es decir, por dos vértices consecutivos. El tercer punto se calcula automáticamente, pero no se define simbólicamente. Si se agrega una variable en minúsculas como tercer argumento, las coordenadas del tercer punto se almacenan en dicha variable. La orientación del triángulo es en sentido contrario al de las agujas del reloj.

```
equilateral_triangle(punto1, punto2) o equilateral_triangle(punto1, punto2, var)
```

Ejemplos:

`equilateral_triangle(0, 6)` dibuja un triángulo equilátero cuyos dos primeros vértices se encuentran en  $(0, 0)$  y  $(6, 0)$ ; el tercer vértice se calcula que está en  $(3, 3\sqrt{3})$ .

`equilateral_triangle(0, 6, v)` dibuja un triángulo equilátero cuyos primeros dos vértices están en  $(0, 0)$  y  $(6, 0)$ ; el tercer vértice se calcula que está en  $(3, 3\sqrt{3})$  y estas coordenadas se almacenan en la variable `v` de CAS (Sistema algebraico computacional). En la vista de CAS, el ingreso de `v` devuelve el punto  $(3(\sqrt{3}i + 1))$ , que es igual a  $(3, 3\sqrt{3})$ .

## exbisector

Dados tres puntos que definen un triángulo, crea el bisector de los ángulos exteriores del triángulo cuyo vértice común está en el primer punto. El triángulo no debe ser dibujado en la Vista de gráfico.

`exbisector(point1, point2, point3)`

Ejemplos:

`exbisector(A, B, C)` dibuja el bisector de los ángulos exteriores de  $\triangle ABC$  cuyo vértice común está en el punto A.

`exbisector(0, -4i, 4)` dibuja la línea dada por  $y=x$

## extract\_measure

Devuelve la definición de un objeto geométrico. Para un punto, esta definición consiste en las coordenadas del punto. Para otros objetos, la definición refleja su definición en la Vista simbólica con las coordenadas provistas de sus puntos de definición.

`extract_measure(Var)`

## harmonic\_conjugate

Devuelve la conjugada armónica de 3 puntos. Específicamente, devuelve la conjugada armónica de `punto3` con respecto a `punto1` y `punto2`. También admite tres líneas paralelas o concurrentes; en este caso, retorna la ecuación de la línea conjugada armónica.

`harmonic_conjugate(punto1, punto2, punto3)` o `harmonic_conjugate(línea1, línea2, línea3)`

Por ejemplo:

`harmonic_conjugate(punto(0, 0), punto(3, 0), punto(4, 0))` devuelve `punto(12/5, 0)`

## harmonic\_division

Devuelve la conjugada armónica de 3 puntos. Específicamente, devuelve a la conjugada armónica del `punto3` con respecto al `punto1` y al `punto2` y almacena el resultado en la variable `var`. También admite tres líneas paralelas o concurrentes; en este caso, retorna la ecuación de la línea conjugada armónica.

`harmonic_division(punto1, punto2, punto3, var)` o `harmonic_division(línea1, línea2, línea3, var)`

Por ejemplo:

`harmonic_division(punto(0, 0), punto(3, 0), punto(4, 0), p)` devuelve `punto(12/5, 0)` y lo almacena en la variable `p`

## isobarycenter

Devuelve el centro hipotético de masas de un conjunto de puntos. Funciona como barycenter pero supone que todos los puntos tienen el mismo peso.

```
isobarycenter(point1, point2, ..., pointn)
```

Por ejemplo:

```
isobarycenter(-3, 3, 3*√3*i) devuelve punto(3*√3*i/3), que es equivalente a (0,√3).
```

## is\_harmonic

Prueba si 4 puntos están o no en una división armónica o rango. Devuelve 1 si lo están, de lo contrario devuelve 0.

```
is_harmonic(point1, point2, point3, point4)
```

Por ejemplo:

```
is_harmonic(punto(0, 0), punto(3, 0), punto(4, 0), punto(12/5, 0)) devuelve 1
```

## is\_harmonic\_circle\_bundle

Devuelve 1 si los círculos crean un rayo, 2 si tienen el mismo centro, 3 si son el mismo círculo; de lo contrario, devuelve 0.

```
is_harmonic_circle_bundle({circle1, circle2, ..., circlen})
```

## is\_harmonic\_line\_bundle

Devuelve 1 si las líneas son concurrentes, 2 si todas son paralelas, 3 si son la misma línea; de lo contrario, devuelve 0.

```
is_harmonic_line_bundle({line1, line2, ..., linen}))
```

## is\_orthogonal

Prueba si dos líneas o dos círculos son ortogonales (perpendiculares) o no. En el caso de dos círculos, prueba si las líneas tangentes en un punto de intersección son ortogonales. Devuelve 1 si lo son y de lo contrario devuelve 0.

```
is_orthogonal(línea1, línea2) o is_orthogonal(círculo1, círculo2)
```

Por ejemplo:

```
is_orthogonal(línea(y=x), línea(y=-x)) devuelve 1.
```

## is\_rectangle

La prueba verificará si los cuatro puntos de un conjunto son vértices de un rectángulo o no. Devuelve 0 si no lo son, 1 si lo son y 2 si son los vértices de un cuadrado.

```
is_rectangle(point1, point2, point3, point4)
```

Ejemplos:

```
is_rectangle(punto(0,0), punto(4,2), punto(2,6), punto(-2,4)) devuelve 2.
```

Con un conjunto de solo tres puntos como argumento, verifica si son vértices de un triángulo rectángulo o no. Devuelve 0 si no lo son. Si lo son, devuelve el orden de número del punto común de los dos lados perpendiculares (1, 2 o 3).

`is_rectangle(punto(0,0), punto(4,2), punto(2,6))` devuelve 2.

## is\_rhombus

La prueba verificará si los cuatro puntos de un conjunto son vértices de un rombo o no. Devuelve 0 si no lo son, 1 si lo son y 2 si son los vértices de un cuadrado.

`is_rhombus(point1, point2, point3, point4)`

Por ejemplo:

`is_rhombus(punto(0,0), punto(-2,2), punto(0,4), punto(2,2))` devuelve 2

## is\_square

La prueba verificará si los cuatro puntos de un conjunto son vértices de un cuadrado. Devuelve 1 si lo son y de lo contrario devuelve 0.

`is_square(point1, point2, point3, point4)`

Por ejemplo:

`is_square(punto(0,0), punto(4,2), punto(2,6), punto(-2,4))` devuelve 1.

## LineHorz

Dibuja la línea horizontal  $y=a$ .

`LineHorz(a)`

Por ejemplo:

`LineHorz(-2)` dibuja la línea horizontal cuya ecuación es  $y = -2$

## LineVert

Dibuje la línea vertical  $x = a$ .

`LineVert(a)`

Por ejemplo:

`LineVert(-3)` dibuja la línea vertical cuya ecuación es  $x = -3$

## open\_polygon

Conecta un conjunto de puntos con segmentos de línea, en el orden dado, para producir un polígono. Si el último punto es el mismo que el primero, el polígono es cerrado; de lo contrario, es abierto.

`open_polygon(punto1, punto2, ..., punto1)` o `open_polygon(punto1, punto2, ..., puntoN)`

## orthocenter

Devuelve el ortocentro de un triángulo; es decir, la intersección de las tres altitudes de un triángulo. El argumento puede ser el nombre de un triángulo o tres puntos no colineales que definen un triángulo. En este último caso, no es necesario dibujar el triángulo.

`orthocenter(triángulo)` u `orthocenter(punto1, punto2, punto3)`

Por ejemplo:

`orthocenter(0, 4i, 4)` devuelve (0,0)

## perpendicular bisector

Dibuja el bisector perpendicular de un segmento. El segmento se define por su nombre o por sus dos puntos extremos.

`perpen_bisector(segmento)` o `perpen_bisector(punto1, punto2)`

Ejemplos:

`perpen_bisector(GC)` dibuja el bisector perpendicular del segmento C.

`perpen_bisector(GA, GB)` dibuja el bisector perpendicular del segmento AB.

`perpen_bisector(3 + 2i, i)` dibuja el bisector perpendicular de un segmento cuyos puntos extremos tienen las coordenadas (3, 2) y (0, 1); es decir, la línea cuya ecuación es  $y=x/3+1$ .

## point2d

Redistribuye de forma aleatoria un conjunto de puntos tales que, para cada punto  $x \in [-5, 5]$  e  $y \in [-5, 5]$ . Cualquier otro movimiento de uno de los puntos redistribuirá de forma aleatoria todos los puntos con cada pulsación o presión de la tecla de dirección.

`point2d(point1, point2, ..., pointn)`

## polar

Devuelve la línea polar del punto dado como polo con respecto al círculo dado.

`polar(circle, point)`

Por ejemplo:

`polar(círculo( $x^2+y^2=1$ ), punto(1/3, 0))` devuelve  $x=3$

## pole

Devuelve el polo de la línea dada con respecto al círculo dado.

`pole(circle, line)`

Por ejemplo:

`pole(círculo( $x^2+y^2=1$ ), línea( $x=3$ ))` devuelve `point(1/3, 0)`

## power\_pc

Dados un círculo y un punto, devuelve la diferencia entre el cuadrado de la distancia desde el punto hasta el centro del círculo y el cuadrado del radio del círculo.

`powerpc(circle, point)`

Por ejemplo:

`powerpc(círculo(punto(0, 0), punto(1, 1)-punto(0, 0)), punto(3, 1))` devuelve 8

## radical\_axis

Devuelve la línea cuyos puntos tienen los mismos valores de `powerpc` para los dos círculos dados.

`radical_axis(circle1, circle2)`

Por ejemplo:

```
radical_axis(círculo(((x+2)2+y2) = 8), círculo(((x-2)2+y2) = 8)) devuelve  
line(x=0)
```

## vector

Crea un vector desde el punto1 hasta el punto2. Con un punto como argumento, se utiliza el origen como cola del vector.

```
vector(punto1, punto2) o vector(punto)
```

Por ejemplo:

```
vector(punto(1, 1), punto(3, 0)) crea un vector desde (1, 1) a (3, 0).
```

## vertices

Hace una lista de los vértices de un polígono.

```
vertices(polygon)
```

## vertices\_abca

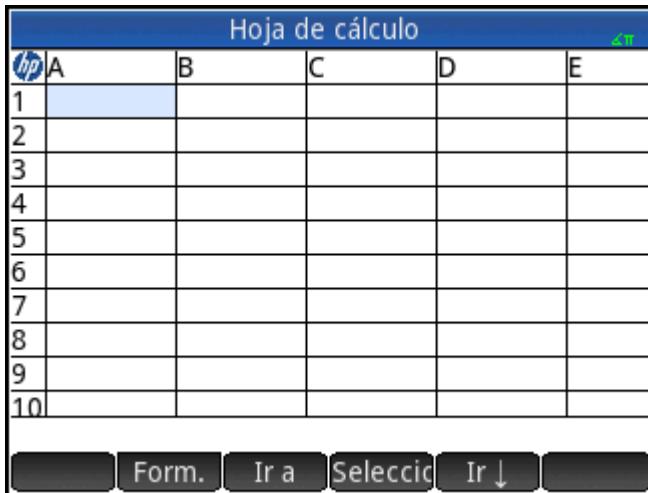
Devuelve la lista cerrada de los vértices de un polígono.

```
vertices_abca(polygon)
```


# 10 Hoja de cálculo

La aplicación de hoja de cálculo ofrece una cuadrícula de celdas para que introduzca contenido (números, texto, expresiones, etc.) y para realizar ciertas operaciones con lo que introduce.


Para abrir la aplicación Hoja de cálculo, presione  y seleccione **Hoja de cálculo**.



	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Puede crear las hojas de cálculo personalizadas que desee, cada una de ellas con su propio nombre de la misma manera que crea una aplicación. Una hoja de cálculo personalizada se abre siempre de la misma forma: pulsando  y seleccionando la hoja de cálculo específica.

El tamaño máximo de cualquier hoja de cálculo es 10 000 filas y 676 columnas.

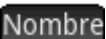
La aplicación se abre en la Vista numérica. No tiene Vista de gráfico ni Vista simbólica. Dispone de una vista Config. simbólica () que permite anular determinados ajustes de la configuración del sistema. Esta es una operación común en la vista Config. simbólica.

## Introducción a la aplicación Hoja de cálculo

Imagine que tiene un stand en una convención. Vende mobiliario por consignación para sus propietarios y se lleva una comisión del 10%. Debe pagar al propietario USD\$100 al día para montar el stand y lo mantendrá abierto hasta que haya conseguido USD\$250 para usted.

1. Abra la aplicación de hoja de cálculo.

Presione  y seleccione **Hoja de cálculo**.

2. Seleccione la columna A. Toque en **A** o utilice las teclas del cursor para resaltar la celda A (es decir, el encabezado de la columna A).
3. Introduzca PRICE y toque . Ha denominado la primera columna completa PRICE.
4. Seleccione la columna B. Toque en **B** o utilice las teclas del cursor para resaltar la celda B.

- Introduzca una fórmula para su comisión (el 10 % del precio de cada elemento vendido):



Como ha introducido la fórmula en el encabezado de una columna, se copiará automáticamente en cada celda de dicha columna. De momento solo se muestra 0 porque la columna PRICE aún no contiene valores.

Hoja de cálculo					
hp	PRICE	B	C	D	E
1		0			
2		0			
3		0			
4		0			
5		0			
6		0			
7		0			
8		0			
9		0			
10		0			

=PRICE\*0.1



Editar Form. Ir a Selecció Ir ↓

- Seleccione la columna B.
- Toque **Form.** y seleccione el **Nombre**.
- Escriba **COMMIS** y toque **OK**. Observe que el encabezado de la columna B es ahora **COMMIS**.
- Se recomienda que compruebe las fórmulas introduciendo valores ficticios y observando si el resultado es el esperado. Seleccione la celda A1 y asegúrese de que se muestra **Ir ↓** y no **Ir →** en el menú (de lo contrario, toque el botón). Esta opción permite que el cursor seleccione automáticamente la celda inmediatamente debajo de aquella en la que ha introducido contenido.
- Añada algunos valores a la columna **PRICE** y observe el resultado en la columna **COMMIS**. Si los resultados no son correctos, puede tocar el encabezado **COMMIS**, y, a continuación, tocar **Editar** y corregir la fórmula.

Hoja de cálculo					
hp	PRICE	COMMIS	C	D	E
1	120	12			
2	200	20			
3	300	30			
4	450	45			
5		0			
6		0			
7		0			
8		0			
9		0			
10		0			

Form. Ir a Selecció Ir ↓




11. Para borrar los valores ficticios, seleccione la celda **A1**, toque **Selección**, pulse  hasta que todos los valores ficticios estén seleccionados y, a continuación, pulse .

12. Seleccione la celda **C1**.

13. Introduzca una etiqueta para los ingresos de la siguiente manera:

    TAKINGS 

 **NOTA:** Observe que las cadenas de texto, pero no los nombres, necesitan incluirse entre comillas.

14. Seleccione la celda **D1**.






15. Introduzca una fórmula para sumar los ingresos, de la siguiente manera:

  SUM  PRICE 

También puede especificar un rango (como **A1 : A100**), pero al especificar el nombre de la columna se asegura de que la suma incluirá todas las entradas de la columna.

16. Seleccione la celda **C3**.

17. Introduzca una etiqueta para la comisión total:

    TOTAL COMMIS 

18. Para ampliar la columna C para que vea la etiqueta completa en C3, seleccione la celda del encabezado de la columna C, toque **Form.** y seleccione Columna  $\leftrightarrow$ .





Aparecerá un formulario de entrada para que especifique el ancho necesario de la columna.


19. Escriba 100 y toque  $\leftrightarrow$ .

Es posible tenga que probar varias veces hasta conseguir el ancho de columna que desea. El valor que introduzca será el ancho de la columna en píxeles.

20. Seleccione la celda **D3**.

21. Introduzca una fórmula para sumar a su comisión:

  SUM  COMMIS 

 **SUGERENCIA:** Tenga en cuenta que en lugar de introducir **SUM** manualmente, puede elegir la opción en el menú **Apl.** (uno de los menús del cuadro de herramientas).

22. Seleccione la celda **C5**.

23. Introduzca una etiqueta para los costos fijos:

    COSTS 

24. En la celda **D5**, introduzca 100. Esto es lo que deberá pagar al propietario por el alquiler del espacio para su stand.

Hoja de cálculo					
	PRICE	COMMIS	C	D	E
1		0	TAKINGS	0	
2		0			
3		0		0	
4		0			
5		0	COSTS	100	
6		0			
7		0			
8		0			
9		0			
10		0			

25. Introduzca la etiqueta `PROFIT` en la celda **C7**.
26. En la celda **D7**, introduzca una fórmula para calcular los beneficios:




También puede cambiar los nombres de D3 y D5. Por ejemplo, a `TOTCOM` y `COSTS` respectivamente. En ese caso, la fórmula en D7 sería `=TOTCOM-COSTS`.

27. Introduzca la etiqueta `GOAL` en la celda **E1**.
- Puede realizar un barrido arrastrando el dedo por la pantalla o pulsar las teclas del cursor repetidamente para visualizar **E1**.
28. Introduzca 250 en la celda **F1**.
- Estos son los beneficios mínimos que desea conseguir cada día.
29. En la celda **C9**, introduzca la etiqueta `GO HOME`.

30. En la celda **D9**, introduzca la fórmula siguiente:



Puede seleccionar  $\geq$  en la paleta de relaciones ( **Shift**  ).


Esta fórmula coloca **0** en **D9** si no ha alcanzado los beneficios deseados; en caso contrario, coloca **1**. Proporciona una forma rápida de saber si ha conseguido beneficios suficientes y puede irse a casa.

Hoja de cálculo				
	C	D	E	F
1	TAKINGS	0	GOAL	250
2				
3		0		
4				
5	COSTS	100		
6				
7		-100		
8				
9	GO HOME	0		
10				

=D7>=F1

Editar Form. Ir a Selecció Ir ↓ Mostr.

31. Seleccione **C9** y **D9**.

Puede seleccionar ambas celdas arrastrando el dedo; o bien, puede resaltar **C9**, seleccionar **Selecció** y presionar  .

32. Toque **Form.** y seleccione **Color**.

33. Elija un color para el contenido de las celdas seleccionadas.

34. Toque **Form.** y seleccione **Rellenar**.

35. Elija un color para el fondo de las celdas seleccionadas.

Las celdas más importantes de la hoja de cálculo destacarán ahora en comparación con las demás.

Hoja de cálculo					
hp	PRICE	COMMIS	C	D	E
1	520	52	TAKINGS	3,795	C
2	900	90			
3	65	6.5		379.5	
4	750	75			
5	1,560	156	COSTS	100	
6		0			
7		0		279.5	
8		0			
9		0	GO HOME	1	
10		0			

Form. Ir a Selecció Ir ↓

La hoja de cálculo está completa, pero puede que desee comprobar todas las fórmulas añadiendo datos ficticios a la columna **PRICE**. Cuando los beneficios alcancen 250, el valor de **D9** debería cambiar de **0** a **1**.

## Operaciones básicas

### Navegación, selección y gestos

Puede moverse por una hoja de cálculo mediante las teclas del cursor, pasando el dedo por la pantalla o pulsando **Ir a** y especificando la celda hasta la que quiere desplazarse.

Seleccione una celda desplazándose hasta ella. También puede seleccionar una columna entera si pulsa la letra de la columna y seleccionar una fila entera si pulsa el número de la fila. Incluso puede seleccionar toda la hoja de cálculo: pulse la celda no numerada en la esquina superior izquierda de la hoja de cálculo. Tiene el logotipo de HP.

Puede seleccionar un bloque de celdas si presiona en la celda que será la celda de la esquina de la selección y, tras un segundo, arrastra el dedo a la celda opuesta diagonalmente. También puede seleccionar un bloque de celdas si se desplaza a una celda de la esquina, pulsa **Selecció** y utiliza las teclas del cursor para desplazarse hasta la celda opuesta diagonalmente. Si pulsa **Sel.** u otra celda, anulará la selección de la selección.

### Referencias de celda

Puede referirse al valor de una celda en fórmulas como si se tratara de una variable. La referencia de una celda consiste en sus coordenadas de columnas y filas. Las referencias pueden ser absolutas o relativas. Una referencia absoluta se escribe como  $\$C\$R$  (donde C es el número de columna y R el número de fila). Por lo tanto,  $\$B\$7$  es una referencia absoluta. En una fórmula, siempre hará referencia a los datos de la celda B7 sin importar dónde se sitúe la fórmula (o su copia). Por otra parte, B7 es una referencia relativa. Se basa en la posición relativa de las celdas. Por lo tanto, una fórmula en la que, por ejemplo, B8 hace referencia a B7, si la fórmula se copia a C8, la fórmula hará referencia a C7 en vez de a B7.

También se pueden especificar rangos de celdas, como en C6:E12, y también columnas enteras (E:E) o filas enteras (\$3:\$5). Tenga en cuenta que el componente alfabético de los nombres de las columnas pueden estar en mayúsculas o en minúsculas, excepto para las columnas g, l, m y z. (G, L, M, Y y Z son nombres reservados para los objetos de gráficas, listas, matrices y números complejos). Estas deben estar en minúsculas si no van

precedidas de \$. Por lo tanto, puede hacerse referencia a la celda B1 como B1, b1, \$B\$1 o \$b\$1, mientras que a la celda M1 solo puede hacerse referencia como m1, \$m\$1 o \$M\$1

## Denominación de celda

Las celdas, filas y columnas pueden recibir un nombre. El nombre se puede utilizar a continuación en una fórmula. Una celda con nombre tendrá un borde azul.

### Método 1

Para dar un nombre a una celda, fila o columna vacía, vaya a la celda, al encabezado de la celda o de la columna, introduzca un nombre y pulse **Nombre**.

### Método 2

Para dar un nombre a una celda, fila o columna (tanto si está vacía como si no):

1. Seleccione la celda, fila o columna.
2. Toque **Form.** y seleccione el **Nombre**.
3. Introduzca un nombre y toque **OK**.

## Uso de nombres en los cálculos

El nombre que le da a una celda, fila o columna se puede utilizar en una fórmula. Por ejemplo, si da a una celda el nombre de **TOTAL**, podría introducir en otra celda la fórmula =TOTAL\*1.1.

A continuación aparece un ejemplo más complejo relacionado con la denominación de una columna completa.

1. Seleccione la celda **A** (que es el encabezado de la columna A).
2. Introduzca **COST** (COSTO) y pulse **Nombre**.
3. Seleccione la celda **B** (que es el encabezado de la columna B).
4. Introduzca **Shift** **=** **COST\*0.33** y toque **OK**.
5. Introduzca algunos valores en la columna **A** y observe los resultados calculados en la columna **B**.

Hoja de cálculo					
	COST	B	C	D	E
1	62	20.46			
2	45	14.85			
3	33	10.89			
4	36	11.88			
5	42.5	14.025			
6	62	20.46			
7		0			
8		0			
9		0			
10		0			


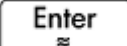
=COST\*0.33









Editar Form. Ir a Selecció Ir ↓




## Introducción de contenido

Puede introducir contenido directamente en la hoja de cálculo o importar datos de una aplicación de estadística.

### Introducción directa





Una celda puede contener un objeto de la calculadora válido: una celda puede contener un objeto de la calculadora válido, un número real (3,14), un número complejo ( $a + ib$ ), un entero (#1Ah), una lista ({1, 2}), una matriz o un vector ([1, 2]), una cadena ("texto"), una unidad (2\_m) o una expresión (es decir, una fórmula). Desplácese hasta la celda en la que desea añadir contenido para empezar a introducir el contenido tal y como haría en la vista de Inicio. Presione  cuando haya terminado. También puede introducir contenido en varias celdas con una sola entrada. Seleccione las celdas, introduzca el contenido (por ejemplo: =Row\*3) y pulse .

Lo que introduzca en la línea de entrada se evaluará en el momento que presione , y el resultado aparecerá en la celda o celdas. Sin embargo, si quiere conservar la fórmula secundaria, precédala con  . Por ejemplo, imagine que desea añadir la celda A1 (que contiene el número 7) a la celda B2 (que contiene el número 12). Si introduce A1  B2  en la celda A4, por ejemplo, el resultado dará 19, igual que si introduce   A1  B2 en la celda A5. Sin embargo, si el valor de A1 (o B2) cambia, el valor de A5 también, pero no el valor de A4. Esto se debe a que la expresión (o fórmula) se conservaba en A5. Para ver si una celda contiene solo el valor que se muestra en ella o si hay una fórmula secundaria que genera el valor, desplace el cursor hasta la celda. La línea de entrada mostrará una fórmula en el caso de que la haya.






Una sola fórmula puede añadir contenido a cada celda de una columna o fila. Por ejemplo, desplácese a C (la celda que es el encabezado de la columna C), introduzca   SIN(Row) y pulse .

Cada celda de la columna se rellenará con el seno del número de la fila de la celda. Un proceso muy similar le permite rellenar cada celda de una fila con la misma fórmula. También puede añadir una fórmula una vez y aplicarla a cada celda de la hoja de cálculo. Para ello, coloque la fórmula en la celda superior izquierda (la celda con el logotipo de HP en su interior). Para ver cómo funciona, imagine que desea generar una tabla de potencias (al cuadrado, al cubo, etc.) empezando por las potencias al cuadrado:

1. Pulse la celda que contiene el logotipo de HP (en la esquina superior izquierda). También puede utilizar las teclas del cursor para desplazarse hasta esa celda (igual que también puede seleccionar el encabezado de una columna o una fila).

2. En la línea de entrada, escriba   Row  Col  1

Tenga en cuenta que Row y Col son variables integradas. Son los marcadores de posición del número de fila y columna de la celda con una fórmula que los contiene.


Hoja de cálculo					
	A	B	C	D	E
1	1	1	1	1	1
2	4	8	16	32	64
3	9	27	81	243	729
4	16	64	256	1,024	4,096
5	25	125	625	3,125	15,625
6	36	216	1,296	7,776	46,656
7	49	343	2,401	16,807	117,649
8	64	512	4,096	32,768	262,144
9	81	729	6,561	59,049	531,441
10	100	1,000	10,000	100,000	1,000,000
=Row^(Col+1)					
    					

3. Toque  o presione .

Tome en cuenta que cada columna proporciona la  $n$ ésima potencia del número de fila, empezando por las potencias al cuadrado. Por lo tanto,  $9^5$  es 59.049.

## Importación de datos

Puede importar datos desde las aplicaciones 1Var estadística y 2Var estadística (y desde cualquier aplicación personalizada de una aplicación de estadística). En el procedimiento que aparece a continuación, se realiza la importación del conjunto de datos D1 desde la aplicación 1Var estadística.

1. Seleccionar una celda.
2. Introduzca `Statistics_1Var.D1`.
3. Presione .

La columna se rellena con los datos de la aplicación de estadística, comenzando por la celda seleccionada en el paso 1. Todos los datos de la columna se sobrescribirán con los datos importados.

También puede exportar datos de la aplicación Hoja de cálculo a una aplicación de estadística. mediante el procedimiento de introducción y edición de datos estadísticos. Este procedimiento también puede utilizarse en las aplicaciones 1Var Estadística y 2Var Estadística.

## Funciones externas

Puede utilizar en una fórmula cualquier función disponible en los menús Matem., Sistema algebraico computacional, Apl., Usua. o Catlg. Por ejemplo, para encontrar la raíz de  $3 - x^2$  más cercana a  $x = 2$ , puede introducir lo siguiente en la celda:

    ROOT  ( ) 3 



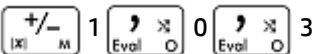

    2  . La respuesta que se muestra es 1.732.

Hoja de cálculo					
hp	A	B	C	D	E
1	1.73205				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

=ROOT(3-X^2,2)

Editar Form. Ir a Selecció Ir ↓ Mostr.


También puede seleccionar una función de un menú. Por ejemplo, consulte el siguiente procedimiento:

1. Presione **Shift**  .
2. Presione  y toque **CAS** .
3. Seleccione **Polinómica > Buscar raíces**.  
La línea de entrada tendrá ahora este aspecto: **=CAS.proot()**.
4. Introduzca los coeficientes del polinomio, en orden descendente, separando cada uno de ellos con una coma:  

5. Presione  para ver el resultado. Seleccione la celda y toque **Mostr.** para visualizar un vector que contiene ambas raíces: [1.732... -1.732...].
6. Toque **OK** para volver a la hoja de cálculo.

Tenga en cuenta que el prefijo del sistema algebraico computacional añadido a su función es para recordarle que el cálculo lo realizará el sistema algebraico computacional (y, por lo tanto, se devolverá un resultado simbólico, si es posible). También puede forzar que el sistema algebraico computacional gestione un cálculo tocando **CAS** en la hoja de cálculo.

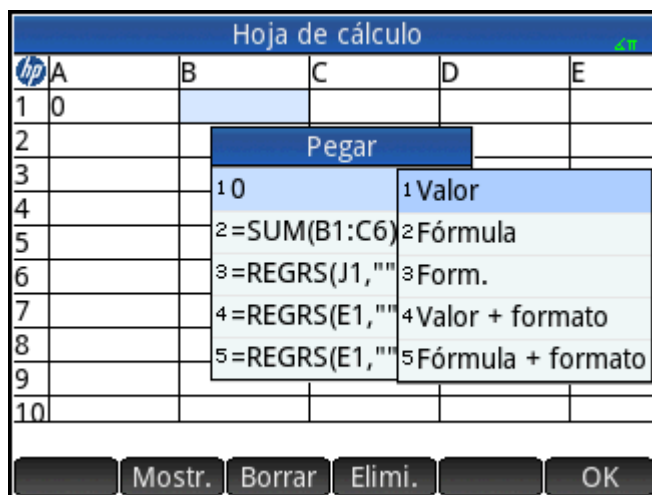
Existen funciones adicionales de la hoja de cálculo que puede utilizar (relacionadas principalmente con cálculos financieros y estadísticos).

## Copiado y pegado

1. Para copiar una o más celdas, selecciónelas y pulse **Shift**  .



2. Desplácese hasta el lugar deseado y presione **Shift** **Menu** **Paste**.



Puede seleccionar pegar el valor, la fórmula, el formato, el valor y el formato, o bien la fórmula y el formato.

También puede copiar los datos desde la aplicación de Hoja de cálculo y pegarlos en las aplicaciones Estadísticas, en el Editor de lista o de matriz. O bien, puede copiarlos de una de esas aplicaciones y pegarlos en la aplicación Hoja de cálculo. En estos casos, se pegan solo los valores.

## Usar el comando CHOOSE

El comando CHOOSE define una celda como un cuadro desplegable en la hoja de cálculo. El nombre de una celda se usa como el nombre de la variable.

Por ejemplo, si introduce el comando `=CHOOSE($B$1, "Favorite Color", {"Red", "Green", "Yellow", "Blue"})` en la celda A1, la celda A1 se vuelve un cuadro desplegable. Pulse en esta celda para abrir una lista denominada Colores favoritos con entradas Rojo, Verde, Amarillo y Azul. Si pulsa Azul, la celda B1 contiene el valor 4 porque Azul es la cuarta entrada. Si introduce 2 en la celda B1, el valor seleccionado en la celda A1 cambia a Verde, porque Verde es la segunda entrada.

## Referencias externas

Puede referirse a los datos de una hoja de cálculo desde fuera de la aplicación Hoja de cálculo mediante la referencia **SpreadsheetName.CR**. Por ejemplo, en la vista de Inicio puede referirse a la celda A6 en la hoja de cálculo integrada si introduce `Spreadsheet.A6`. Por lo tanto, la fórmula `6*Spreadsheet.A6` multiplicará el valor que haya actualmente en la celda A6 de la aplicación integrada por 6.


Si ha creado una hoja de cálculo personalizada denominada, por ejemplo, Savings, puede referirse a ella simplemente por su nombre, como en `5*Savings.A6`.

También se puede realizar una referencia externa a una celda con nombre, como en `5*Savings.TOTAL`.

De la misma forma, también puede introducir referencias a las celdas de la hoja de cálculo en el sistema algebraico computacional.

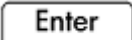
Savings	
Spreadsheet.A6*6	270
5*Savings.A6	225
5*Savings.TOTAL	65

Si está trabajando fuera de una hoja de cálculo, puede referirse a una celda por su referencia absoluta. Por eso, al introducir `Spreadsheet.$A$6` devuelve el contenido de la celda A6 en la aplicación de hoja de cálculo.

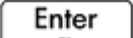
 **NOTA:** Tenga en cuenta que una referencia a un nombre de la hoja de cálculo distingue entre mayúsculas y minúsculas.

## Referencia a variables



Cualquier variable puede insertarse en una celda. Esto incluye variables de Inicio, variables de aplicación, variables del sistema algebraico computacional y variables de usuario.

Las variables pueden introducirse o puede hacerse referencia a ellas. Por ejemplo, si ha asignado 10 a P en la vista de Inicio, puede introducir `=P*5` en la celda de una Hoja de cálculo, presionar  y obtener 50.



Si a continuación cambia el valor de P, el valor de dicha celda cambia automáticamente para reflejar el valor nuevo. A continuación se muestra un ejemplo de una variable a la que se hace referencia.



Si solo desea obtener el valor actual de P sin que cambie el valor en caso de cambiar P, solo tiene que introducir P y pulsar . Este es un ejemplo de una variable introducida.

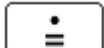

En una hoja de cálculo también se puede hacer referencia a variables a las que se han asignado valores en otras aplicaciones. La aplicación Soluc. puede usarse para resolver ecuaciones. Un ejemplo utilizado es  $V^2 = U^2 + 2AD$ . Puede tener cuatro celdas en una hoja de cálculo con `=V`, `=U`, `=A` y `=D` como fórmulas. Al experimentar con diferentes valores para estas variables en la aplicación Soluc., los valores introducidos y los valores calculados se copian en la hoja de cálculo (donde pueden seguir manipulándose).

Las variables de otras aplicaciones incluyen los resultados de determinados cálculos. Por ejemplo, si ha trazado una función en la aplicación Función y ha calculado el área con signo entre dos valores x, puede hacer referencia a este valor en una hoja de cálculo si pulsa , toca  y, a continuación, selecciona


**Función > Resultados > Área con signo.**

También están disponibles numerosas variables del sistema. Por ejemplo, puede introducir  

 para que la última respuesta se calcule en la vista de Inicio. También puede introducir 

    para que la última respuesta se calcule en la vista de Inicio y que el

valor se actualice automáticamente cuando se realicen nuevos cálculos en la vista de Inicio. Tenga en cuenta que este método solo funciona en la opción Ans de la vista de Inicio, no en la opción Ans de la vista del sistema algebraico computacional.

Todas las variables disponibles aparecen en los menús de variables, que se muestran al pulsar .

## Uso del sistema algebraico computacional en cálculos de la hoja de cálculo

Puede forzar que el sistema algebraico computacional realice un cálculo de la hoja de cálculo y garantizar así que los resultados sean simbólicos (y, por lo tanto, exactos). Por ejemplo, la fórmula  $=\sqrt{\text{Row}}$  en la fila 5 devuelve 2.2360679775 si no lo ha calculado el sistema algebraico computacional; en caso contrario, devuelve  $\sqrt{5}$ .

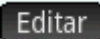
Puede elegir el motor de cálculo cuando está introduciendo la fórmula. En el momento en que empieza a introducir una fórmula, la tecla **Form.** cambia a **CAS** o **CAS•** (en función de la última selección). Se trata de una tecla de alternancia. Tóquela para cambiarla de una a otra.

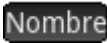





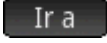

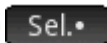
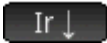
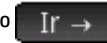
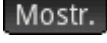

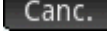
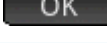


Cuando se muestra **CAS**, el cálculo será numérico (con el número de dígitos significativos limitado por la precisión de la calculadora). Cuando se muestra **CAS•**, el sistema algebraico computacional realizará el cálculo y será exacto.

En el ejemplo de la derecha, la fórmula en la celda A es exactamente la misma que la fórmula en la celda B:  $=\text{Row}^2 - \sqrt{\text{Row} - 1}$ . La única diferencia es que se mostraba **CAS•** (o estaba seleccionada) mientras la fórmula se introducía en B, forzando así que el cálculo lo realizara el sistema algebraico computacional. Observe que CAS (el sistema algebraico computacional) aparece en rojo en la línea de entrada si la celda seleccionada contiene una fórmula calculada por este.


Hoja de cálculo					
hp	A	B	C	D	E
1	1	1			
2	3	3			
3	7.585786	$9 - \sqrt{2}$			
4	14.26795	$16 - \sqrt{3}$			
5	23	23			
6	33.76393	$36 - \sqrt{5}$			
7	46.55051	$49 - \sqrt{6}$			
8	61.35425	$64 - \sqrt{7}$			
9	78.17157	$81 - 2 * \sqrt{2}$			
10	97	97			
	<div style="color: red;">CAS</div> $=(\text{Row}^2 - \sqrt{((\text{Row} - 1)))}$				
	Editar	Form.	Ir a	Selecció	Ir ↓

## Botones y teclas

Botón o tecla	Finalidad
	Activa la línea de entrada para que edite el objeto en la celda seleccionada. Este botón solo puede verse si la celda seleccionada tiene contenido.

Botón o tecla	Finalidad
	Convierte el texto que ha introducido en la línea de entrada a un nombre. Este botón solo puede verse si la línea de entrada está activa.
 / 	Alterna entre las opciones que hacen que CAS maneje expresión; sin embargo, solo  la evalúa. Este botón solo puede verse si la línea de entrada está activa.
	Introduce el símbolo \$. Este botón es un acceso directo cuando se introducen referencias absolutas y solo puede verse si la línea de entrada está activa.
	Muestra opciones de formato para el bloque, la celda, la columna, la fila o la hoja de cálculo completa seleccionada. Consulte <a href="#">Opciones de formato en la página 220</a> .
	Muestra un formulario de entrada para especificar la celda a la que desea ir.
	Establece la calculadora en modo de selección para poder seleccionar fácilmente un bloque de celdas con las teclas del cursor. Cambia a  para permitirle anular la selección de celdas. También puede mantener pulsado y arrastrar para seleccionar un bloque de celdas.
 o 	Define la dirección a la que se mueve el cursor una vez que se ha introducido contenido en una celda.
	Muestra el resultado en la celda seleccionada en modo de pantalla completa con el desplazamiento horizontal y vertical activado. Solo puede verse si la celda seleccionada tiene contenido.
	Permite seleccionar una columna para ordenarla en orden ascendente o descendente. Solo puede verse si hay celdas seleccionadas.
	Cancela la entrada y borra la línea de entrada.
	Aceptar y evalúa la entrada.
 	Borra la hoja de cálculo.

## Opciones de formato

Las opciones de formato aparecen al tocar . Se aplican al elemento que esté seleccionado: un bloque, una celda, una columna, una fila o la hoja de cálculo completa.



Las opciones son las siguientes:

- **Nombre:** muestra un formulario de entrada para que introduzca un nombre para la selección.
- **Formato de núm.:** Automático, Estándar, Fijo, Científico o Ingeniería. Es similar a la configuración en la Configuración de Inicio.
- **Tam. fuente:** Automático o de 10 a 22 puntos.
- **Color:** color del contenido (texto, número, etc.) en las celdas seleccionadas; la opción con puntos grises representa la opción Automático.
- **Rellenar:** color de fondo que rellena las celdas seleccionadas; la opción con puntos grises representa la opción Automático.
- **Alinear ↔:** alineación horizontal: Automático, Izquierda, Centro, Derecha.
- **Alinear ↑↓:** alineación vertical: Automático, Izquierda, Centro, Derecha.
- **Columna ↔:** muestra un formulario de entrada para especificar el ancho necesario de las columnas seleccionadas; solo está disponible si ha seleccionado toda la hoja de cálculo o una o más columnas enteras.  
También puede cambiar el ancho de una columna seleccionada mediante el movimiento de pinza con dos dedos horizontal abierto o cerrado.
- **Fila ↑↓:** muestra un formulario de entrada para especificar la altura necesaria de las filas seleccionadas; solo está disponible si ha seleccionado toda la hoja de cálculo o una o más filas enteras.  
También puede cambiar la altura de una fila seleccionada mediante el movimiento de pinza con dos dedos vertical abierto o cerrado.
- **mostrar " ":** muestra comillas alrededor de las cadenas en el cuerpo de la hoja. Las opciones son Automático, Sí, No.
- **Libros de texto:** muestra las fórmulas en formato de libro de texto. Las opciones son Automático, Sí, No.
- **Almacenamiento:** active esta opción para acelerar los cálculos de las hojas de cálculo con muchas fórmulas; solo disponible si ha seleccionado la hoja de cálculo entera.


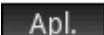
## Parámetros de formato



Cada atributo de formato se representa por un parámetro al que se puede hacer referencia en una fórmula. Por ejemplo, =D1(1) devuelve la fórmula en la celda D1 (o nada si D1 no tiene fórmula). Los atributos que pueden recuperarse en una fórmula haciendo referencia a su parámetro asociado aparecen a continuación.

Parámetro	Atributo	Resultado
0	contenido	Contenido (o vacío)
1	fórmula	Fórmula
2	nombre	Nombre (o vacío)
3	formato de núm.	Estándar: 0 Fijo: 1 Científico: 2 Ingeniería: 3
4	número de cifras decimales	1 a 11, o sin especificar (-1)
5	fuentes	0 a 6, o sin especificar (-1) con 0 = 10 pto. y 6 = 22 pto.
6	color de fondo	Color de relleno de la celda o 32768 si no se especifica
7	color de primer plano	Color de contenido de la celda o 32768 si no se especifica
8	alineación horizontal	Izquierda: 0 Centro: 1 Derecha: 2 Sin especificar: -1
9	alineación vertical	Parte superior: 0 Centro: 1 Parte inferior: 2 Sin especificar: -1
10	muestra las cadenas entre comillas	Sí: 0 No: 1 Sin especificar: -1
11	modo de libro de texto (en contraposición al modo algebraico)	Sí: 0 No: 1 Sin especificar: -1

Además de recuperar atributos de formato, puede configurar un atributo de formato (o contenido de la celda) especificándolo en una fórmula en la celda específica. Por ejemplo, allá donde se sitúe, g5(1):=6543 introduce 6543 en la celda g5. Cualquier contenido previo en g5 se sustituye. De forma similar, B3 (5) :=2 fuerza que el contenido de B3 se muestre en tamaño de fuente mediano.

## Funciones de Hoja de cálculo

Al igual que las funciones de los menús **Matem.**, **Sistema algebraico computacional** y **Catlg**, puede utilizar funciones de hoja de cálculo especiales. Pueden encontrarse en **Apl.**, uno de los menús del cuadro de herramientas. Pulse  , toque  y seleccione **Hoja de cálculo**.

Recuerde que una función debe ir precedida por un signo igual (   ) si desea que el resultado se actualice automáticamente a medida que cambian los valores de los que depende. Sin el signo igual, solo estará introduciendo el valor actual.

# 11 Aplicación 1Var estadística

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

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

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

Los valores calculados en la aplicación 1Var estadística se almacenan en variables y pueden reutilizarse tanto en la vista de Inicio como en otras aplicaciones.

## Introducción a la aplicación 1Var estadística

Imagine que está midiendo la altura de los estudiantes de una clase para encontrar el promedio de altura. Los primeros cinco estudiantes presentan las alturas siguientes: 160 cm, 165 cm, 170 cm, 175 cm y 180 cm.

1. Presione  y seleccione 1Var estadística para abrir la aplicación 1Var estadística.

Vista numérica Var 1 estadística				
	D1	D2	D3	D4
1				

Introducir valor o expresión

Editar Más Ir a Crear Estado



2. Introduzca los datos de las medidas en la columna D1:

160

165

170

175

180

Vista numérica Var 1 estadística				
	D1	D2	D3	D4
1	160			
2	165			
3	170			
4	175			
5	180			
6				

Introducir valor o expresión

- Obtenga el promedio de la muestra.

Toque **Estado** para ver las estadísticas calculadas a partir de los datos de la muestra en D1. La media ( $\bar{x}$ ) es 170. Pueden mostrarse más estadísticas en una pantalla. Por lo que puede que necesite desplazarse para ver la estadística actual.

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

Vista numérica Var 1 estadística	
H1	
n	5
Min	160
Q1	162.5
Med	170
Q3	177.5
Max	180
$\Sigma X$	850
$\Sigma X^2$	144,750
$\bar{x}$	170
sX	7.90569415042
Promedio de X	
<input type="button" value="Más"/> <input type="button" value="OK"/>	


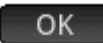



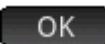

- Toque **OK** para cerrar la ventana de estadísticas.
- Pulse **Symb** para ver las definiciones del conjunto de datos.

En el primer campo de cada conjunto de definiciones se especifica la columna de datos que se va a analizar, en el segundo campo se especifica la columna que incluye las frecuencias de cada punto de datos y en el tercero (Gráfico) se elige el tipo de gráfico que representará los datos de la Vista de gráfico: Histograma, Diagrama de caja, Probab. normal, Línea, Barra, Pareto, Control, Punto, Tallo y hoja o Gráfico circular.

Vista simbólica Var 1 estadística	
<input checked="" type="checkbox"/> H1:	D1
Gráf1:	Histograma
<input checked="" type="checkbox"/> Opción1:	
<input type="checkbox"/> H2:	
Gráf2:	Histograma
<input checked="" type="checkbox"/> Opción2:	
<input type="checkbox"/> H3:	
Introducir columna independiente	
<input type="button" value="Editar"/> <input checked="" type="button" value="√"/> <input type="button" value="Column:"/> <input type="button" value="Mostr."/> <input type="button" value="Eval."/>	


## Vista simbólica: elementos del menú

A continuación se muestran los elementos de menú de la Vista simbólica:

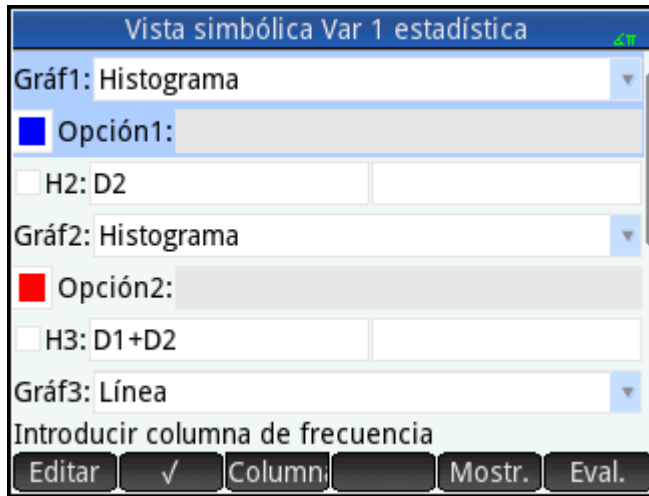
Elemento del menú	Finalidad
	Copia la variable de la columna (o la expresión de la variable) en la línea de edición para editarla. Toque  cuando haya finalizado.
	Selecciona (o anula la selección de) un análisis estadístico (H1–H5) para su exploración.
	Selecciona el nombre de una columna de la Vista numérica.
	Muestra la expresión actual en formato de libro de texto en pantalla completa. Toque  cuando haya finalizado.
	Evalúa la expresión resaltada y resuelve las referencias a otras definiciones.

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

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

1. Toque **Freq** a la derecha de H1 (o pulse  para resaltar el segundo campo H1).

2. Toque **Column** para mostrar las listas  $D_n$  disponibles, a continuación, seleccione **D2**.



3. Como alternativa, puede seleccionar un color para el gráfico.
4. Si ha definido más de un análisis en la Vista simbólica, anule la selección de cualquier análisis que no le interese.
5. Vuelva a la Vista numérica.



6. En la columna D2, introduzca los datos de frecuencia mostrados en la tabla anterior:

▶ 5 Enter

3 Enter

8 Enter

2 Enter

1 Enter

Vista numérica Var 1 estadística				
	D1	D2	D3	D4
1	160	5		
2	165	3		
3	170	8		
4	175	2		
5	180	1		
6				

Introducir valor o expresión

Editar Más Ir a Orden. Crear Estado

7. Para recalcular la estadística, toque Estado.

El promedio de altura es de aproximadamente 167,631 cm.

Vista numérica Var 1 estadística	
H1	
n	19
Min	160
Q1	160
Med	170
Q3	170
Max	180
$\Sigma X$	3,185
$\Sigma X^2$	534,525
$\bar{x}$	167.631578947
$sX$	5.86146100782

Promedio de X

Más OK

8. Configure un gráfico de histograma para los datos. Toque **OK**, y presione **Shift** **Plot** **Setup**.

Introduzca los parámetros apropiados para sus datos. Los que se muestran a la derecha garantizan que los datos de este ejemplo particular se muestren en la Vista de gráfico.

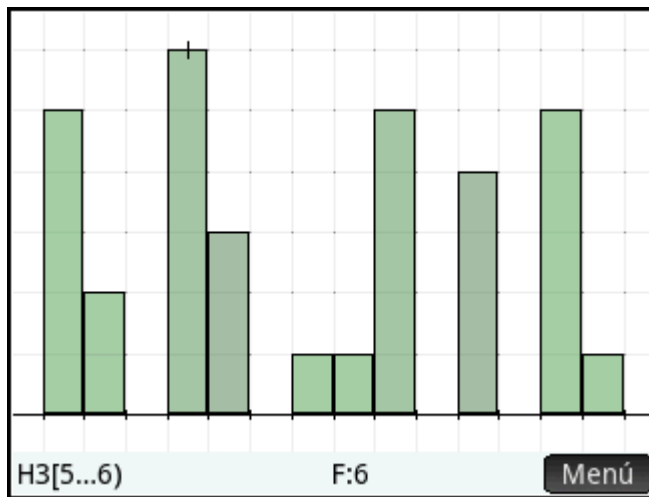
Config. de gráfico Var 1 estadística

Anch H:	5	
Rng H:	160	180
Rng X:	158	182
Rng Y:	-1	9
Mrc X:	1	
Mrc Y:	1	

Introducir ancho de barras para histograma

Editar      Página 1/3

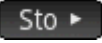
9. Para dibujar un histograma de los datos, presione **Plot** **Setup**.



Presione **◀** y **▶** para desplazar el trazador y ver el intervalo y frecuencia de cada barra. También puede tocar para seleccionar una barra. Toque y arrastre para desplazarse por la Vista de gráfico. También puede acercar o alejar el zoom en el cursor pulsando **Ans** **+** o **Base** **-** respectivamente. Por último, para ampliar o reducir el zoom puede utilizar el gesto de pinza con dos dedos de forma vertical, horizontal o diagonal.

## Introducción y edición de datos estadísticos

Cada columna de la Vista numérica es un conjunto de datos y está representada por una variable denominada D0 a D9. Existen tres formas de copiar datos en una columna:

- Ir a la Vista numérica e introducir los datos directamente. Consulte [Introducción a la aplicación 1Var estadística en la página 224](#) para ver un ejemplo.
- Ir a la vista de Inicio y copiar los datos desde una lista. Por ejemplo, si introduce L1  D1 en la vista de Inicio, los elementos de la lista L1 se copian en la columna D1 de la aplicación 1Var estadística.
- Ir a la vista de Inicio y copiar los datos desde la aplicación Hoja de cálculo. Por ejemplo, imagine que los datos de interés se encuentran en A1:A10 en la aplicación Hoja de cálculo y desea copiarlos en la columna D7. Con la aplicación 1Var estadística abierta, vuelva a la lista de Inicio e introduzca




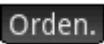
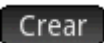

Spreadsheet.A1:A10  D7 .

Los datos introducidos se guardarán automáticamente con independencia del método que utilice. Puede dejar esta aplicación y volver hacia atrás a él más tarde. Encontrará que los últimos datos introducidos aún se encuentran disponibles.

Tras introducir los datos, deberá definir conjuntos de datos (y la forma en la que se representan) en la Vista simbólica.


## Vista numérica: elementos del menú

A continuación se muestran los elementos de menú de la Vista numérica:

	Copia el elemento resaltado en la línea de entrada para su edición.
	Muestra un menú de opciones de edición. Consulte <a href="#">Menú Más en la página 231</a> .
	Desplaza el cursor hasta el elemento especificado en una lista.
	Ordena los datos de diferentes formas. Consulte <a href="#">Clasificación de los valores de datos en la página 233</a> .
	Muestra un formulario de entrada para que pueda introducir una fórmula para generar una lista de valores para una columna específica. Consulte <a href="#">Generación de datos en la página 233</a> .
	Calcula la estadística para cada conjunto de datos seleccionado en la Vista simbólica. Consulte <a href="#">Estadísticas calculadas en la página 233</a> .

## Menú Más


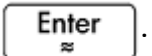
El menú Más contiene opciones para editar listas de datos. Las opciones se describen en la siguiente tabla.

Opción	Subopción	Finalidad
Insertar	Fila	Inserta una nueva fila en la lista seleccionada. La nueva fila contiene 0 como su elemento.
Elimi.	Columna	Elimina el contenido de la lista seleccionada. Para eliminar un solo elemento, selecciónelo y presione  .
Seleccionar	Fila	Selecciona la fila que contiene la celda seleccionada en ese momento; se puede copiar toda la fila.







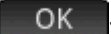
Opción	Subopción	Finalidad
	Cuadro	Abre un cuadro de diálogo para seleccionar una matriz rectangular definida por un punto de partida y una ubicación final. También puede mantener pulsada una celda para iniciar la selección y, a continuación, arrastrar el dedo para seleccionar una matriz rectangular de elementos. Una vez seleccionada, se puede copiar la matriz.
	Columna	Selecciona la lista actual. Una vez seleccionada, se puede copiar la lista.
Selección		Activa o desactiva el modo de selección.  Si el modo de selección está desactivado, puede tocar y mantener presionada una celda y luego arrastrar el dedo para seleccionar una matriz rectangular.
Intercambiar	Columna	Transpone el contenido de dos columnas (o listas).

## Edición de un conjunto de datos



En la Vista numérica, resalte los datos que va a modificar, introduzca el valor nuevo y presione .

También puede resaltar los datos, tocar  para copiarlos en la línea de entrada, realizar los cambios y pulsar .

## Eliminación de datos

- Para eliminar un único elemento de datos, resáltelo y presione . Los valores bajo la celda eliminada se desplazarán una fila hacia arriba.
- Para eliminar una columna de datos, resalte una entrada de la columna y pulse  . Seleccione la columna y toque .
- Para eliminar los datos de todas las columnas, pulse  , seleccione **Todas las columnas** y toque .

## Inserción de datos

1. Resalte la celda en la que desee introducir un valor.
2. Toque , seleccione **Insertar**, y luego seleccione **Fila**.
3. Introduzca el valor o la expresión y luego presione .

Si solo desea añadir más datos al conjunto y no importa dónde se van a introducir, seleccione la última celda del conjunto de datos y comience a introducir los datos nuevos.



## Generación de datos

Puede introducir una fórmula para generar una lista de puntos de datos para una columna específica si toca **Crear**. En el ejemplo de la derecha, se colocarán 5 puntos de datos en la columna D2. La expresión  $X^2 - F$  los generará cuando X provenga del conjunto {1, 3, 5, 7, 9}. Esos son los valores entre 1 y 10 que se diferencian por 2. F es cualquier valor que se le haya asignado en cualquier lugar (como en la Vista de Inicio). Si F fuera 5, la columna D2 se rellenaría con {-4, 4, 20, 44, 76}.

Generar datos de columna

Expresión:  $X^2 - F$

Var: X

Inicio: 1

Final: 10

Incrm.: 2

Col: D2

Selec. columna para almacenar resultado

Selec. X Canc. OK

## Clasificación de los valores de datos

Puede ordenar hasta tres columnas de datos al mismo tiempo, en función de una columna independiente seleccionada.

1. En la Vista numérica, resalte la columna que desee clasificar y toque **Orden.**
2. Especifique el orden de clasificación: **Ascendente** o **Descendente**.
3. Especifique las columnas de datos independiente y dependiente. La clasificación se realiza por la columna independiente. Por ejemplo, si el valor de la edad es C1 y el de renta es C2, y desea ordenar los valores por renta, convertirá C2 en la columna independiente y C1 en la columna dependiente.
4. Especifique cualquier columna de datos de frecuencia.
5. Toque **OK**.

La columna independiente se ordena según se especifique y el resto de columnas se ordenan para coincidir con la columna independiente. Para clasificar solo una columna, elija **Ninguna** para las columnas **Dependiente** y **Frecuencia**.

## Estadísticas calculadas

Si toca **Estado** se mostrarán los resultados siguientes para cada conjunto de datos seleccionado en la Vista simbólica.

Estadística	Definición
n	Número de puntos de datos
Mín.	Valor mínimo


Estadística	Definición
Q1	Primer cuartil: mediana de valores a la izquierda de la mediana
Med.	Valor de la mediana
Q3	Tercer cuartil: mediana de valores a la derecha de la media
Máx.	Valor máximo
$\Sigma X$	Suma de valores de datos (con sus frecuencias)
$\Sigma X^2$	Suma de los cuadrados de los valores de datos
$\bar{x}$	Promedio
sX	Desviación estándar de muestra
$\sigma X$	Desviación estándar de la población
serrX	Error estándar
ssX	Suma de la desviación al cuadrado de X

Si el conjunto de datos contiene un número de valores impar, el valor de la mediana del conjunto de datos no se utiliza al calcular Q1 y Q3. Por ejemplo, para el conjunto de datos {3,5,7,8,15,16,17} solo se utilizarán los tres primeros elementos (3, 5 y 7) para calcular Q1, y solo se utilizarán los tres últimos (15, 16 y 17) para calcular Q3.

## Trazado



Puede trazar:

- Histogramas
- Gráfico del Diagrama de caja (con y sin valores anómalos)
- Gráficos de probabilidad normal
- Gráficos de línea
- Gráficos de barras
- Gráficos de Pareto
- Gráfico de control
- Gráfico de puntos
- Gráfico de tallo y hojas
- Gráficos circular

Realice el trazado tras introducir los datos y definir el conjunto de datos. Puede representar hasta cinco gráficos simultáneamente. Si está realizando más de un gráfico, presione  y, a continuación,

seleccione **Escala automática** para configurar la ventana inicial. Luego, puede alejar o acercar con los dedos para obtener una visión óptima de los gráficos.



## Trazado de datos estadísticos

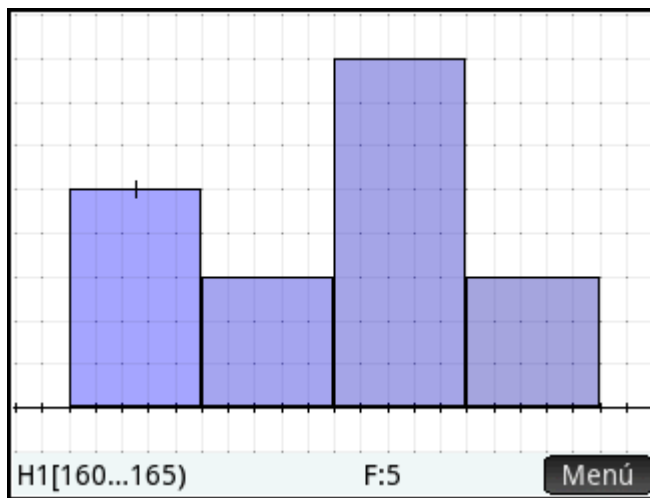
1. En la Vista simbólica, seleccione los conjuntos de datos que desea trazar.
2. En el menú de **Plotn**, seleccione el tipo de gráfico.
3. Para cualquier gráfico, pero especialmente para un histograma, ajuste la escala y el rango de trazado en la vista Config. de gráfico. Si cree que las barras del histograma son demasiado anchas o demasiado estrechas, ajústelas cambiando el valor de **HWIDTH**. Consulte [Configuración del gráfico en la página 240](#).
4. Presione . Si la escala no es la que desea, presione  y seleccione **Escala automática**.

Escala automática ofrece una escala inicial adecuada que, a continuación, puede ajustarse en la Vista de gráfico o en la Vista de Config. de gráfico.



## Tipos de gráficos

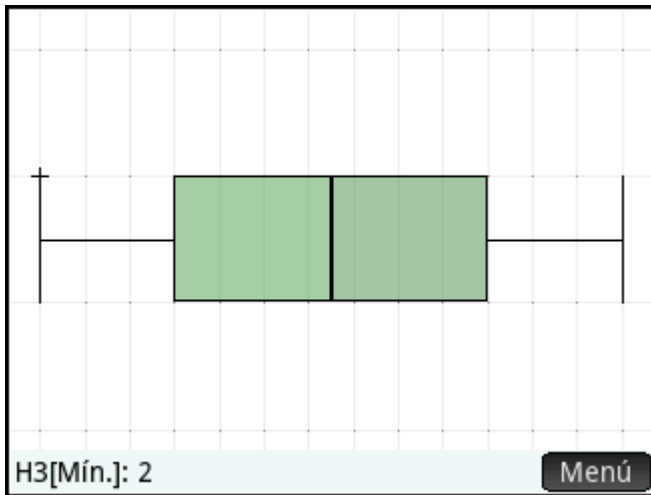
### Histograma

El primer conjunto de números que aparece a continuación del gráfico indica la ubicación del cursor. En el ejemplo que aparece a la derecha, el cursor se encuentra en la barra de datos entre 5 y 6 (6 no incluido) y la frecuencia para esa barra es 6. El conjunto de datos está definido por H3 en la Vista simbólica. Puede ver información sobre otras barras si pulsa  o .



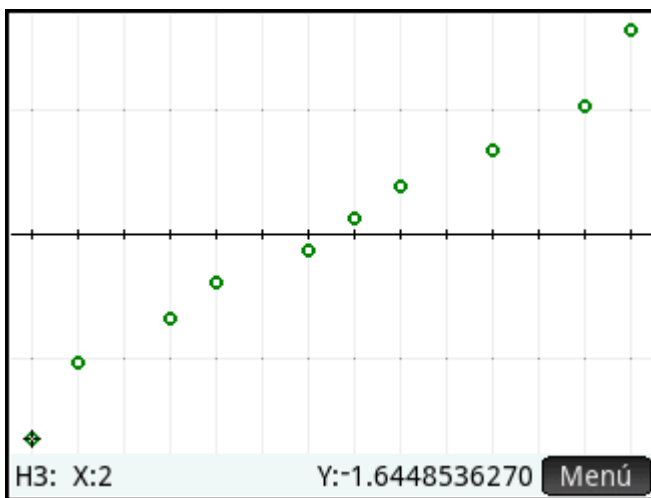
### Diagramas de caja

El brazo izquierdo marca el valor de datos mínimo. El cuadro marca el primer cuartil, la mediana y el tercer cuartil. El brazo derecho marca el valor de datos máximo. Los números que aparecen a continuación del gráfico proporcionan las estadísticas en el cursor. Puede ver otras estadísticas pulsando  o . En la Vista simbólica, puede incluir o excluir valores anómalos. En el campo **Opción**, seleccione **Mostrar valores atípicos** para mostrar los valores anómalos fuera del gráfico o seleccione **No hay valores atípicos** para incluir cualquier valor anómalo en el conjunto de datos.



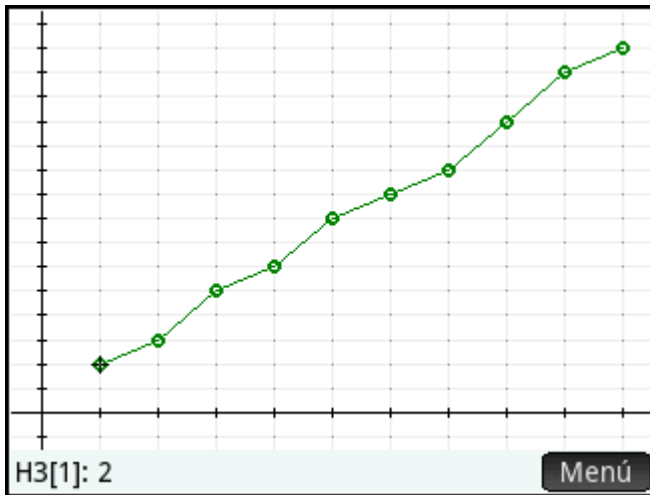
### Gráficos de probabilidad normal

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



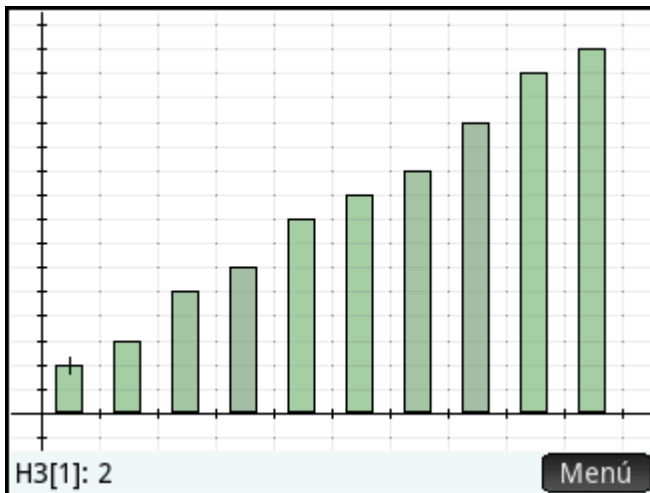
### Gráficos de línea

El gráfico de líneas conecta los puntos de la forma  $(x, y)$ , donde  $x$  es el número de fila del punto de datos e  $y$  es su valor.



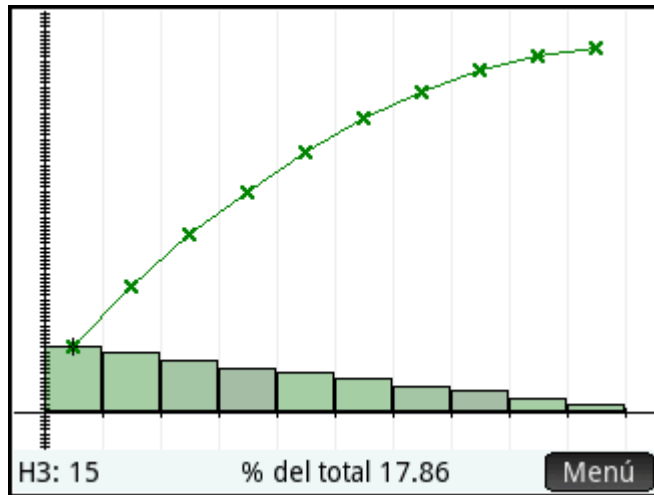
### Gráficos de barras

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



### Gráficos de Pareto

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



### Gráfico de control

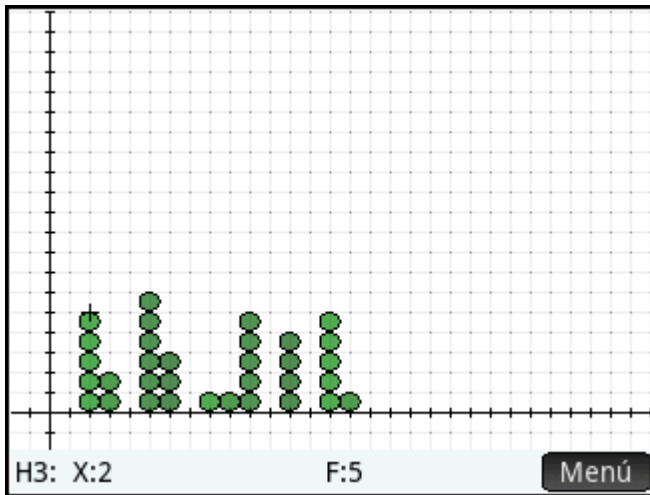
Un gráfico de control traza líneas horizontales en los niveles de confianza promedio, superior e inferior. A continuación, representa los datos en orden y conecta los puntos de datos con segmentos de línea. Este tipo de gráfico tiene una opción para trazar el rango de movimiento (la diferencia entre los pares de puntos de datos) en lugar de puntos de datos individuales.

En el cuadro **Opción**, puede seleccionar **Personas** o **Rango móvil**.



### Gráfico de puntos

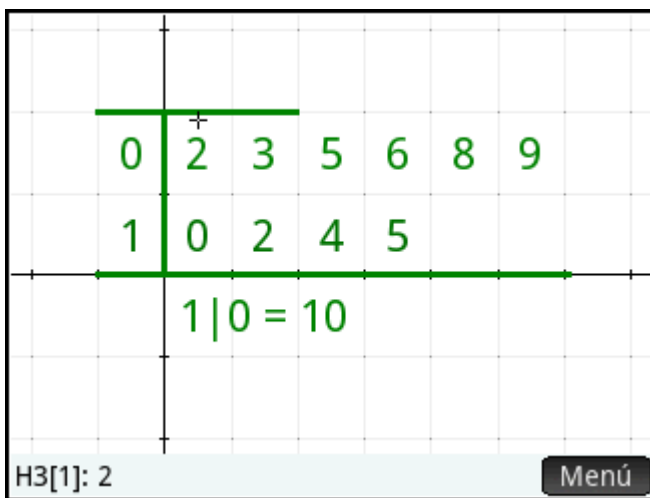
El gráfico de puntos dibuja un punto para cada punto de datos y acumula los puntos de datos idénticos de forma vertical.



### Gráfico de tallo y hojas

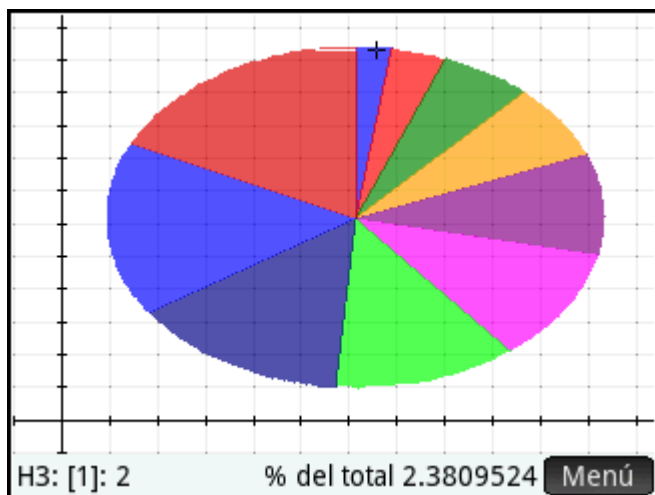
El gráfico de tallo y hoja separa los valores como potencias de diez. El tallo muestra la mayor potencia de diez y las hojas presentan la siguiente potencia menor de diez para cada punto de datos. Se incluye una leyenda en la base del gráfico.

En el cuadro **Opción**, puede seleccionar **Tallo dividido** o el valor predeterminado **Tallo único**. La opción de tallo dividido divide cada tallo en dos partes en 5, 50 y así sucesivamente.





### Gráfico circular

El gráfico circular muestra cada punto de datos como un sector de un círculo, donde el área del sector se corresponde con el porcentaje de todo el conjunto de datos que representa el punto de datos individual.





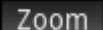
## Configuración del gráfico

La vista Config. de gráfico (   ) le permite especificar muchos de los parámetros de trazado de otras aplicaciones (como Rng X y Rng Y). Hay dos parámetros específicos de la aplicación 1Var estadística:



- **Ancho de histograma: Anch H** permite especificar la anchura de una barra del histograma. Determina el número de barras que caben en pantalla y la distribución de los datos (es decir, cuántos puntos de datos contiene cada barra).
- **Rango del histograma: Rng H** permite especificar el rango de valores para un conjunto de barras del histograma. El rango oscila desde margen izquierdo de la barra situada más a la izquierda hasta el margen derecho de la barra situada más a la derecha.

## Exploración del gráfico

La Vista de gráfico (  ) dispone de opciones de zoom y trazado, así como de coordenadas de pantalla.

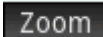
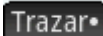
La opción Escala automática está disponible desde el menú Vista (  ), así como también desde el menú  . El menú Vista también le permite visualizar gráficas en pantalla dividida.

En todos los tipos de gráfico, puede tocar y arrastrar para desplazar la Vista de gráfico. Puede usar el gesto de pinza con dos dedos de forma horizontal para ampliar o reducir el zoom en el eje x, de forma vertical para ampliar o reducir el zoom en el eje y, y de forma diagonal para ampliar o reducir el zoom en ambos ejes.

También puede acercar o alejar el zoom en el cursor pulsando  o  respectivamente.



## Vista de gráfico: elementos del menú

A continuación se muestran los elementos de menú de la Vista de gráfico:

Botón	Finalidad
	Muestra el menú Zoom.
	Activa o desactiva el modo de trazado.



---

<b>Botón</b>	<b>Finalidad</b>
	Muestra la definición del gráfico estadístico actual.
	Muestra u oculta el menú.

---

## 12 Aplicación 2Var estadística

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

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

También puede calcular estadísticas en Inicio y en la aplicación Hoja de cálculo.

Los valores calculados en la aplicación 2Var estadística se guardan en variables. Se puede hacer referencia a estos en la vista de Inicio y en otras aplicaciones.

### Introducción a la aplicación 2Var estadística

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

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

### Acceso a la aplicación 2Var estadística

▲ Presione  y luego seleccione **2Var estadística** para abrir la aplicación de 2Var estadística.

Vista numérica Var 2 estadística				
	C1	C2	C3	C4
1				
Introducir valor o expresión				
<span>Editar</span> <span>Más</span> <span>Ir a</span> <span> </span> <span>Crear</span> <span>Estado</span>				

## Introducción de datos

1. Introduzca los datos de minutos de publicidad en la columna C1:

2  1  3  5  5  4

2. Introduzca los datos de los minutos publicitarios en la columna C2:

1400

920

1100

2265

2890

2200

Vista numérica Var 2 estadística				
	C1	C2	C3	C4
1	2	1,400		
2	1	920		
3	3	1,100		
4	5	2,265		
5	5	2,890		
6	4	2,200		
7				

2



Editar Más Ir a Orden. Crear Estado

## Selección de columnas de datos y ajuste

En la Vista simbólica, puede definir hasta cinco análisis de datos de dos variables, denominados S1 a S5. En este ejemplo, definiremos solo una: S1. El proceso implica elegir conjuntos de datos y el tipo de ajuste.

1. Presione  para especificar las columnas que contienen los datos que desea analizar.

En este caso, C1 y C2 aparecen de forma predeterminada. Es posible que haya introducido los datos en columnas distintas a C1 y C2.

Vista simbólica Var 2 estadística				
√ S1:	C1	C2		
Tipo1	Lineal			
<input checked="" type="checkbox"/>	Ajuste1: $M \cdot X + B$			
<input type="checkbox"/>	S2:			
Tipo2	Lineal			
<input checked="" type="checkbox"/>	Ajuste2: $M \cdot X + B$			
<input type="checkbox"/>	S3:			
Introducir columna independiente				
Editar	√	Columna	Ajust	Mostr. Eval.

2. Seleccione un ajuste:

En el campo **Tipo 1** seleccione un ajuste. En este ejemplo, seleccione **Lineal**.



3. Opcionalmente, seleccione un tipo y color de punto para el gráfico de dispersión.
4. Opcionalmente, seleccione un color para el gráfico de ajuste mediante el menú de color a la izquierda de **Ajst**.
5. Si ha definido más de un análisis en la Vista simbólica, anule la selección de cualquier análisis que no le interese.

## Exploración de estadísticas

1. Busque la correlación,  $r$ , entre el tiempo de la publicidad y las ventas:



El correlación es  $r = 0.8995\dots$

Vista numérica Var 2 estadística	
S1	
n	6
r	0.899530938561
R <sup>2</sup>	0.809155909429
sCOV	1,135.66666667
σCOV	946.388888889
ΣXY	41,595
Correlación	
<input type="button" value="Más"/> <input type="button" value="Estado"/> <input type="button" value="X"/> <input type="button" value="Y"/> <input type="button" value="OK"/>	

2. Obtenga el promedio de tiempo de publicidad ( $\bar{x}$ ).

X

El promedio del tiempo de publicidad,  $\bar{x}$ , es aproximadamente 3.33333... minutos.

Vista numérica Var 2 estadística	
S1	
$\bar{x}$	3.3333333333
$\Sigma X$	20
$\Sigma X^2$	80
$sX$	1.63299316186
$\sigma X$	1.490711985
$serrX$	0.666666666667
$ssX$	13.3333333333
Promedio de X	
<input type="button" value="Más"/> <input type="button" value="Estado"/> <input type="button" value="X•"/> <input type="button" value="Y"/> <input type="button" value="OK"/>	

3. Obtenga el promedio de ventas ( $\bar{y}$ ).

Y

El promedio de ventas,  $\bar{y}$ , son aproximadamente USD\$1796.

Vista numérica Var 2 estadística	
S1	
$\bar{y}$	1,795.83333333
$\Sigma Y$	10,775
$\Sigma Y^2$	22,338,725
$sY$	773.126229452
$\sigma Y$	705.76445945
$serrY$	315.627461487
$ssY$	2,988,620.83333
Promedio de Y	
<input type="button" value="Más"/> <input type="button" value="Estado"/> <input type="button" value="X"/> <input type="button" value="Y•"/> <input type="button" value="OK"/>	

Presione  para volver a la Vista numérica.

## Configuración del gráfico

- ▲ Cambie el rango de trazado para asegurar que todos los puntos de datos se representan gráficamente.

1
  6
 
 100
  3200

500

Config. de gráfico Var 2 estadística

Rng X:

Rng Y:

Mrc X:

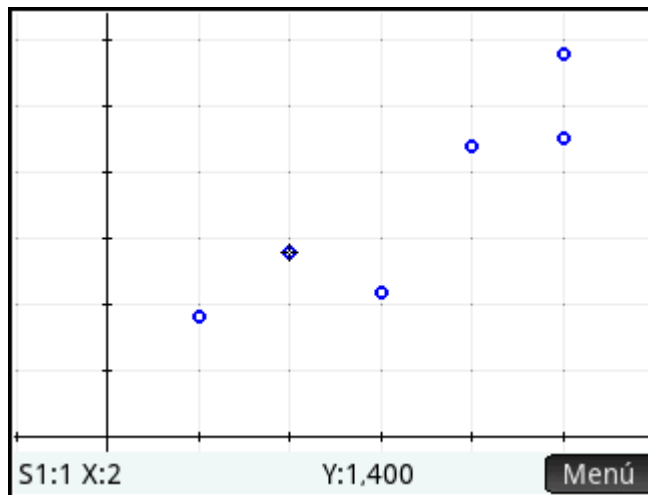
Mrc Y:



Introducir valor horizontal mínimo

Editar


## Trazado del gráfico

1. Presione  para trazar el gráfico.

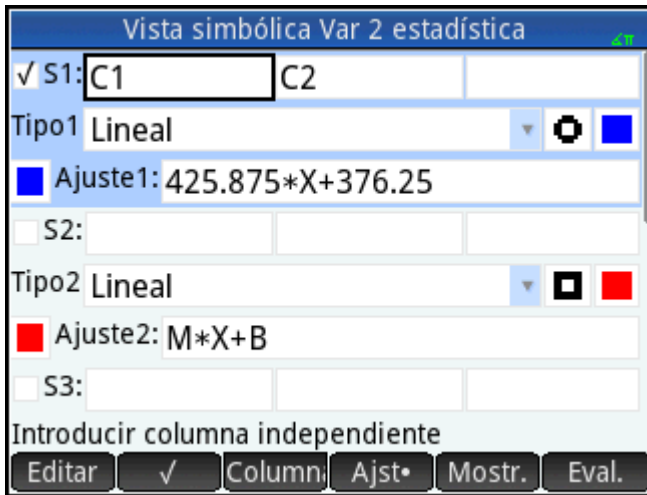


2. Toque  y luego toque  para trazar el ajuste.

## Visualización de la ecuación


- ▲ Pulse  para volver a la Vista simbólica.



Observe la expresión en el campo **Fit1**. Muestra que la pendiente (m) de la línea de regresión es de 425.875 y la interceptación (b) es de 376.25.



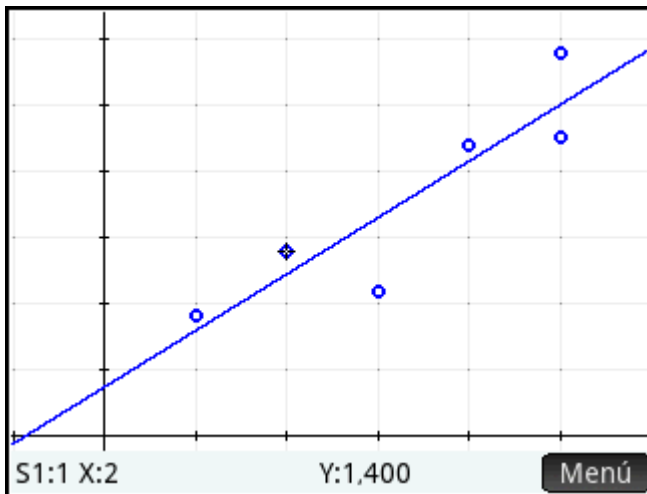
## Predicción de valores

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



1. Pulse  para volver a la Vista de gráfico.

La opción de trazado se encuentra activa de forma predeterminada. Esta opción desplazará el cursor de un punto de datos a otro cuando pulse  o . Conforme se desplace de un punto de datos a otro, los valores x- e y- correspondientes se muestran en la parte inferior de la pantalla. En este ejemplo, el eje x representa los minutos de publicidad y el eje y representa las ventas.

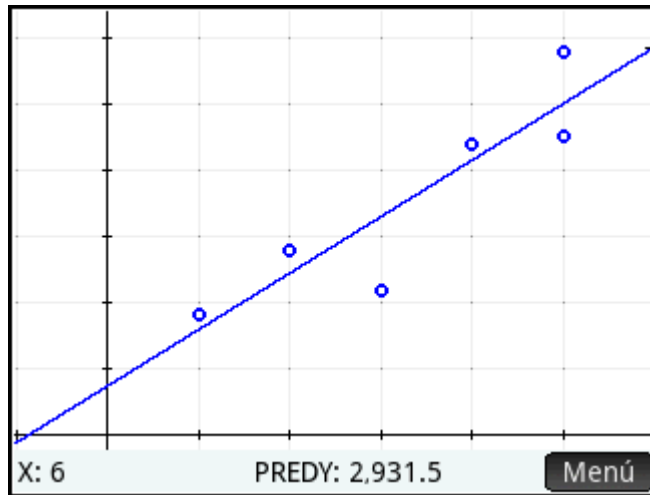
Sin embargo, no hay ningún punto de datos para 6 minutos. Por tanto, no podemos desplazar el cursor a  $x = 6$ . En su lugar, necesitamos predecir el valor de y cuando  $x = 6$ , basándonos en los datos que tenemos. Para ello, necesitamos trazar la curva de regresión, no los puntos de datos que tenemos.








2. Presione  o  para establecer el cursor para trazar la línea de regresión en lugar de los puntos de datos.

El cursor saltará desde el punto de datos en el que se encontraba a la curva de regresión.

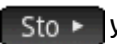



3. Toque la línea de regresión junto a  $x = 6$  (junto al extremo derecho de la pantalla). A continuación, pulse  hasta  $x = 6$ . Si el valor  $x$  no se muestra en la parte inferior izquierda de la pantalla, toque . Cuando alcance  $x = 6$ , verá que el valor **PREDY** (también se muestra en la parte inferior de la pantalla) será 2931.5. Por tanto, el modelo prevé que las ventas llegarán hasta 2931,50 \$ si la publicidad aumenta hasta 6 minutos.


 **SUGERENCIA:** Puede utilizar la misma técnica de trazado para predecir (aunque sea aproximadamente) cuántos minutos de publicidad se necesitarían para aumentar las ventas en una cantidad específica. Sin embargo, hay un método más preciso disponible: vuelva a la vista de Inicio e introduzca  $\text{Predx}(s)$  donde  $s$  es la cifra de ventas.  $\text{Predy}$  y  $\text{Predx}$  son funciones de la aplicación.

## Introducción y edición de datos estadísticos

Cada columna de la Vista numérica es un conjunto de datos y está representada por una variable denominada C0 a C9. Existen tres formas de copiar datos en una columna:

- Ir a la Vista numérica e introducir los datos directamente. Consulte [Introducción a la aplicación 2Var estadística en la página 242](#) para ver un ejemplo.
- Ir a la vista de Inicio y copiar los datos desde una lista. Por ejemplo, si introduce L1, toque  y luego introduzca C1 en la vista de Inicio, los elementos de la lista L1 se copian en la columna C1 de la aplicación 1Var estadística.
- Ir a la vista de Inicio y copiar los datos desde la aplicación Hoja de cálculo. Por ejemplo, imagine que los datos de interés se encuentran en A1:A10 en la aplicación Hoja de cálculo y desea copiarlos en la columna C7. Con la aplicación 2Var estadística abierta, vuelva a la lista de Inicio e introduzca

`Spreadsheet.A1:A10`, toque  e introduzca C7 y luego .

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

Los datos introducidos se guardarán de forma automática independientemente del método que utilice. Puede dejar esta aplicación y volver a ella más tarde. Encontrará que los últimos datos introducidos aún se encuentran disponibles.

Tras introducir los datos, deberá definir conjuntos de datos (y la forma en la que se representan) en la Vista simbólica.


## Vista numérica: elementos del menú

A continuación se muestran los elementos de menú de la Vista numérica:

<b>Editar</b>	Copia el elemento resaltado en la línea de entrada para su edición.
<b>Más</b>	Muestra un menú de opciones de edición. Consulte <a href="#">Menú Más en la página 250</a> .
<b>Ir a</b>	Desplaza el cursor hasta el elemento especificado en una lista.
<b>Orden.</b>	Ordena los datos de diferentes formas.
<b>Crear</b>	Muestra un formulario de entrada para que pueda introducir una fórmula para generar una lista de valores para una columna específica.
<b>Estado</b>	Calcula la estadística para cada conjunto de datos seleccionado en la Vista simbólica.

## Menú Más

El menú Más contiene opciones para editar listas de datos. Las opciones se describen en la siguiente tabla.

Opción	Subopción	Finalidad
Insertar	Fila	Inserta una nueva fila en la lista seleccionada. La nueva fila contiene 0 como su elemento.
Elimi.	Columna	Elimina el contenido de la lista seleccionada. Para eliminar un solo elemento, selecciónelo y presione  .
Seleccionar	Fila	Selecciona la fila que contiene la celda seleccionada en ese momento; se puede copiar toda la fila.
	Cuadro	Abre un cuadro de diálogo para seleccionar una matriz rectangular definida por un punto de partida y una ubicación final. También puede mantener pulsada una celda para iniciar la selección, y a continuación, arrastrar el dedo para seleccionar una matriz rectangular de elementos. Una vez seleccionada, se puede copiar la matriz.
	Columna	Selecciona la lista actual. Una vez seleccionada, se puede copiar la lista.
Selección		Activa o desactiva el modo de selección.


Opción	Subopción	Finalidad
		Si el modo de selección está desactivado, puede tocar y mantener presionada una celda y luego arrastrar el dedo para seleccionar una matriz rectangular.
Intercambiar	Columna	Transpose el contenido de dos columnas (o listas).

## Definición de un modelo de regresión

Defina un modelo de regresión en la Vista simbólica. Existen tres formas de hacerlo:

- Acepte la opción predeterminada para ajustar los datos a una línea recta.
- Elija un tipo de ajuste predefinido (logarítmico, exponencial, etc.).
- Introduzca su propia expresión matemática. La expresión se trazará de forma que pueda ver detalladamente cómo se ajustan los puntos de datos.

### Selección del ajuste

1. Pulse  para ver a la Vista simbólica.
2. Seleccione el campo **Tipo** para el ajuste que le interesa (S1 a S5).
3. Vuelva a tocar el campo para ver el menú de tipos de ajustes.
4. Seleccione el tipo de ajuste preferido en el menú. Consulte [Tipos de ajuste en la página 251](#).



### Tipos de ajuste

Hay disponibles doce tipos de ajuste:





Tipos de ajuste	Significado
Lineal	(Predeterminado) Ajusta los datos a una línea recta: $y = mx + b$ . Utiliza un ajuste de mínimos cuadrados.
Logarítmico	Ajusta los datos a una curva logarítmica: $y = m \ln x + b$ .
Exponencial	Ajusta los datos a una curva exponencial natural: $y = b * e^{mx}$
Potencial	Ajusta los datos a una curva de potencias: $y = b * x^m$
Exponente	Ajusta los datos a una curva exponencial: $y = b * m^x$
Inverso	Ajusta los datos a una variación inversa: $y = m/x + b$
Logístico	Ajusta los datos a una curva logística: $y = \frac{L}{1 + ae^{(-bx)}}$ donde L es el valor de saturación del crecimiento. Puede guardar un valor real positivo en L; o bien, si L=0, puede permitir que L se calcule automáticamente.
Cuadrático	Ajusta los datos a una curva cuadrática: $y = ax^2 + bx + c$ . Necesita como mínimo tres puntos.
Cúbico	Ajusta los datos a un polinomio cúbico: $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$
Cuártico	Se ajusta a un polinomio cuártico: $y = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$


Tipos de ajuste	Significado
Trigonométrico	Ajusta los datos a una curva trigonométrica: $y = a * \sin(bx + c) + d$ . Necesita como mínimo tres puntos.
Definido por el usuario	Defina su propia curva (consulte a continuación).

## Definición de ajuste propio

1. Pulse  para ver a la Vista simbólica.
2. Seleccione el campo **Tipo** para el ajuste que le interesa (S1 a S5).
3. Vuelva a tocar el campo para ver el menú de tipos de ajustes.
4. Seleccione **Definido por el usuario** en el menú.
5. Seleccione el campo de ajuste correspondiente.
6. Ingrese una expresión y presione . La variable independiente debe ser X y la expresión no debe incluir variables desconocidas. Ejemplo:  $1.5 * \cos(x) + 0.3 * \sin(x)$ . Tenga en cuenta que, en esta aplicación, las variables deben introducirse en mayúsculas.

## Estadísticas calculadas

Cuando toque , se mostrarán tres conjuntos de estadísticas. De forma predeterminada, se muestran las estadísticas para las columnas dependientes e independientes. Toque  para ver solo las estadísticas de la columna independiente o  para mostrar las estadísticas derivadas de la columna dependiente. Toque  para volver a la vista predeterminada. En las tablas siguientes se describen las estadísticas que se muestran en cada vista.

Las estadísticas que se calculan al tocar  son:

Estadística	Definición
n	El número de puntos de datos.
r	Coefficiente de correlación de las columnas de datos dependientes e independientes, basado en el ajuste lineal (independientemente del tipo de ajuste seleccionado). Devuelve un valor que oscila entre -1 y 1, donde 1 y -1 indican los ajustes óptimos.
R <sup>2</sup>	El coeficiente de determinación, que es el cuadrado del coeficiente de correlación. El valor de esta estadística depende del tipo de ajuste seleccionado. Una medida de 1 indica un ajuste perfecto.
sCOV	Covarianza de muestra de las columnas de datos dependientes e independientes.
σCOV	Covarianza de la población de las columnas de datos dependientes e independientes.
ΣXY	Suma de todos los productos individuales de x e y.

Las estadísticas que se muestran al tocar  son:




Estadística	Definición
$\bar{x}$	Promedio de valores x- (independiente).
$\Sigma X$	Suma de los valores de x.
$\Sigma X^2$	Sum de los valores de $x^2$ .
$s_X$	La desviación estándar de muestra de la columna independiente.
$\sigma_X$	La desviación estándar de la población de la columna independiente.
$serrX$	El error estándar de la columna independiente.
$ssX$	Suma de la desviación al cuadrado de X.


Las estadísticas que se muestran al tocar  son:

Estadística	Definición
$\bar{y}$	Promedio de valores y- (independiente).
$\Sigma Y$	Suma de los valores de y.
$\Sigma Y^2$	Sum de los valores de $y^2$ .
$s_Y$	La desviación estándar de muestra de la columna dependiente.
$\sigma_Y$	La desviación estándar de la población de la columna dependiente.
$serrY$	El error estándar de la columna dependiente.
$ssY$	Suma de la desviación al cuadrado de Y.


## Trazado de datos estadísticos

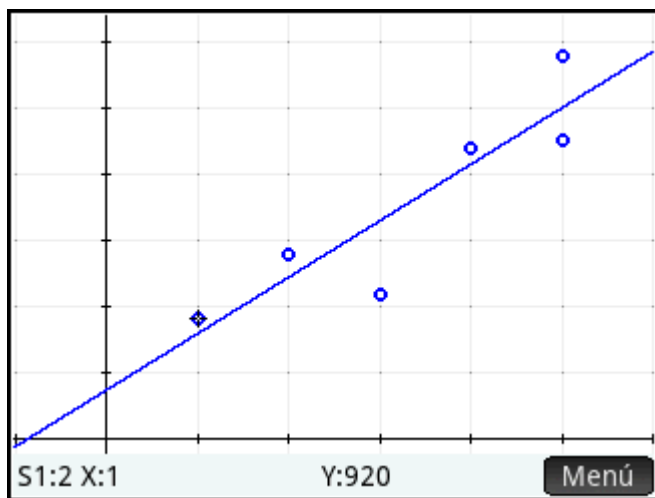
Una vez que haya introducido los datos, seleccionado el conjunto de datos que desea analizar y especificado el modelo de ajuste, podrá trazar sus datos. Puede trazar hasta cinco gráficos de dispersión simultáneamente.

1. En la Vista simbólica, seleccione los conjuntos de datos que desea trazar.
2. Asegúrese de que todo su rango de datos se traza. Para ello, revise (y ajuste, según sea necesario), los campos **Rng X** y **Rng Y** en la vista Config. de gráfico. (   ).
3. Presione  .

Si el conjunto de datos y la línea de regresión no están correctamente posicionados, pulse  y seleccione **Escala automática**. Escala automática ofrece una escala inicial adecuada que, posteriormente, puede ajustarse en la vista Config. de gráfico.


## Trazado de un gráfico de dispersión


Los números bajo el gráfico indican que el cursor se encuentra en el segundo punto de datos de S1, en (1, 920). Pulse  para pasar al siguiente punto de datos y mostrar información relacionada.



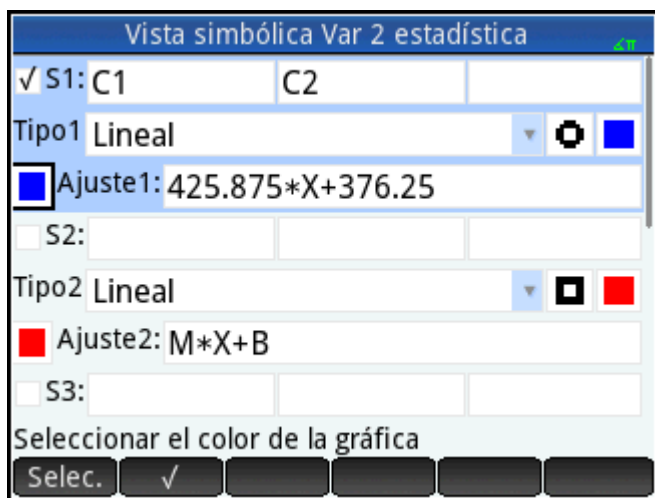
## Trazado de una curva

Si no se muestra la línea de regresión, toque . Las coordenadas del cursor de trazado se muestran en la parte inferior de la pantalla (si no se encuentran visibles, toque ).











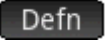
Pulse  para ver la ecuación de la línea de regresión en la Vista simbólica.

Si la ecuación es demasiado ancha para la pantalla, selecciónela y pulse .

El siguiente ejemplo muestra que la pendiente de la línea de regresión (m) es de 425.875 y la interceptación-y (b) es de 376.25.


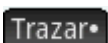
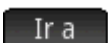





## Orden de trazado

Mientras  y  desplazan el cursor por un ajuste o de punto a punto en un gráfico de dispersión, utilice  y  para elegir el gráfico de dispersión o el ajuste que desee trazar. Para cada análisis activo (S1–S5), el orden de trazado es el gráfico de dispersión en primer lugar y el ajuste en segundo lugar. Por lo que si S1 y S2 se encuentran activos, el trazador se encontrará de forma predeterminada en el gráfico de dispersión S1 cuando presione . Pulse  para trazar el ajuste S1. En este punto, pulse  para volver al gráfico de dispersión S1, o pulse de nuevo  para trazar el gráfico de dispersión S2. Pulse  por tercera vez para trazar el ajuste S2. Si pulsa  una cuarta vez, volverá al gráfico de dispersión S1. Si no está seguro de lo que está trazando, toque  para ver la definición del objeto (gráfico de dispersión o ajuste) que se está trazando actualmente.



## Vista de gráfico: elementos del menú

A continuación se indican los elementos de menú de la Vista de gráfico:

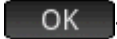
Botón	Finalidad
	Muestra el menú Zoom.
	Activa o desactiva el modo de trazado.
	Le permite especificar un valor de x en la curva de mejor ajuste para ir a él (o para que un punto de datos vaya a él si su cursor se encuentra en un punto de datos en lugar de en la curva de mejor ajuste).
	Muestra u oculta una curva que se ajusta mejor al análisis activo en la Vista simbólica.
	Abre el menú Función. Consulte <a href="#">Menú de Función en la página 255</a> .
	Muestra u oculta los botones del menú.

## Menú de Función



Los elementos de menú de la vista Función son:

Opción	Finalidad
Ajst	Muestra u oculta una curva que se ajusta mejor al análisis activo en la Vista simbólica. También puede pulsar el botón en el menú de Vista de gráfico.
Boceto	Le permite hacer un boceto de una curva de ajuste de la función para el gráfico de dispersión con el dedo.
Definición	Muestra la definición del gráfico de dispersión actual o la curva de ajuste. Presione  o  para alternar entre el gráfico de dispersión y la curva de ajuste para desplazarse por cada gráfico activo en la Vista simbólica.

## Boceto

La opción Boceto abre la Vista de gráfico con un mensaje en la parte inferior de la pantalla para hacer un boceto con el dedo de un ajuste de la función. Si no le gusta su boceto anterior, puede hacer un boceto de una nueva función. Después de que termine de hacer el boceto de una función, pulse . El tipo de ajuste del primer conjunto de datos disponible en la Vista simbólica (S1 – S5) cambia a **Definido por el usuario** y la expresión (en X) de su ajuste se guarda como la definición de ajuste definida por el usuario.

## Vista Config. de gráfico

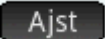






Al igual que ocurre con todas las aplicaciones que proporcionan una función de trazado, la vista Config. de gráfico (   ) permite establecer el rango y la apariencia de la Vista de gráfico. Los ajustes son comunes a otras operaciones en la vista Configuración de gráfico. La página 2 de la vista Config. de gráfico incluye un campo **Conectar**. Si elige esta opción, se utilizarán segmentos de líneas rectas para unir los puntos de datos en la Vista de gráfico.

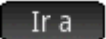

## Predicción de valores

PredX es una función que predice un valor para X dado un valor para Y. Del mismo modo, PredY es una función que predice un valor para Y dado un valor para X. En ambos casos, la predicción se basa en la ecuación que mejor se ajusta a los datos según el tipo de ajuste seleccionado.

Puede predecir valores en la Vista de gráfico de la aplicación 2Var estadística y también en la vista de Inicio.


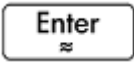
## Vista de gráfico

1. En la Vista de gráfico, toque  para mostrar la curva de regresión del conjunto de datos (si no se muestra).
2. Asegúrese de que el cursor de trazado se muestra en la curva de regresión. (Pulse  o  si no lo está).
3. Presione  o . El cursor se desplaza por la curva de regresión y los valores correspondientes de X e Y se muestran en la parte inferior de la pantalla (si estos valores no están visibles, toque  ).

Puede forzar en el cursor a un valor de X específico si toca , introduce el valor y, a continuación, toca . El cursor salta al punto específico de la curva.

## Vista de Inicio


Si la aplicación 2Var estadística es la aplicación activa, también podrá predecir los valores de X e Y en la vista de Inicio.

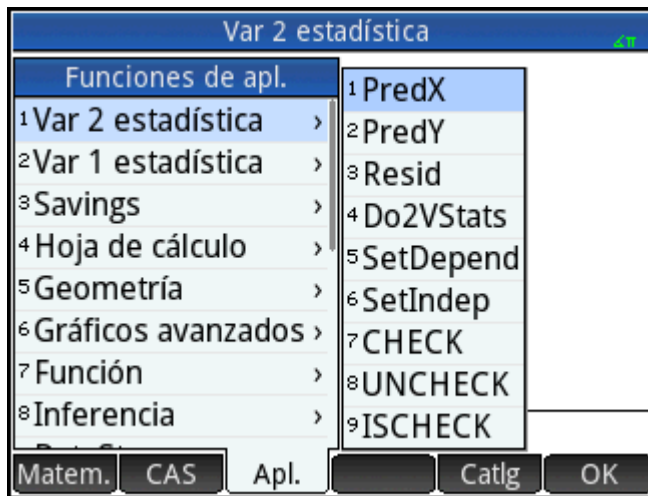
- Introduzca  $PredX(Y)$  y luego presione  para predecir el valor de X para el valor de Y especificado.
- Introduzca  $PredY(X)$  y luego presione  para predecir el valor de Y para el valor de X especificado.






**NOTA:** En los casos en que se muestra más de una curva de ajuste, las funciones PredX y PredY utilizan el primer ajuste activo que se define en la Vista simbólica.

Puede introducir PredX y PredY en la línea de entrada o seleccionarlos desde el menú de funciones de aplicación (en la categoría 2Var estadística). El menú de funciones de aplicación es uno de los menús del cuadro de herramientas ()



## Solución de problemas de un gráfico

Si tiene problemas con los gráficos, compruebe lo siguiente:

- El ajuste (es decir, el modelo de regresión) que desea seleccionar se encuentra seleccionado.
- En la Vista simbólica se encuentran seleccionados únicamente los conjuntos de datos que desea analizar o trazar.
- El rango de trazado es el adecuado. Pruebe a pulsar  y seleccionar **Escala automática**; o bien, ajuste los parámetros de trazado en la vista Config. de gráfico.
- Asegúrese de que las dos columnas conectadas contienen datos y que tienen la misma longitud.

# 13 Aplicación Inferencia

La aplicación Inferencia calcula pruebas de hipótesis, intervalos de confianza y pruebas de chi-cuadrado, además de pruebas e intervalos de confianza para regresión lineal basados en la inferencia. Además de la aplicación Inferencia, el menú Matem. tiene un conjunto completo de funciones de probabilidad basadas en varias distribuciones (Chi-cuadrado, F, Binomial, Poisson, etc.).

En base a las estadísticas de una o dos muestras, puede probar hipótesis y hallar los intervalos de confianza para las siguientes cantidades:

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

Puede realizar pruebas de bondad de ajuste y de tablas de dos vías basadas en la distribución chi-cuadrado. También puede realizar los siguientes cálculos basados en inferencia para regresión lineal:

- Prueba T lineal
- Intervalo de confianza para la pendiente
- Intervalo de confianza para interceptación
- Intervalo de confianza para respuesta promedio
- Intervalo de predicción para futuras respuestas

También puede realizar un análisis unidireccional de la varianza (ANOVA) en listas de datos.


## Datos de muestra

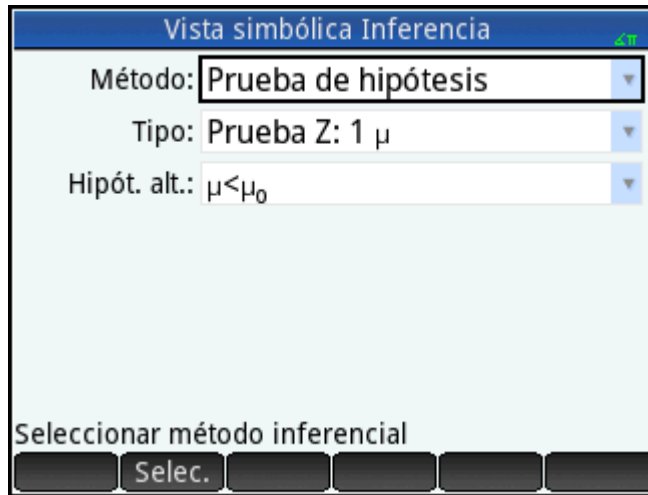
Para realizar muchos de los cálculos, la Vista numérica de la aplicación Inferencia viene con datos de muestra (que puede restaurar al reiniciar la aplicación). Estos datos de muestra son útiles para lograr una mejor comprensión de la aplicación.

## Introducción a la aplicación Interferencia

Utilice las secciones a continuación para realizar una Prueba Z en un promedio usando los datos de muestra.

### Acceso a la aplicación Inferencia

- ▲ Presione  y luego seleccione **Inferencia**.



La aplicación Inferencia se abre en la Vista simbólica.

## Opciones de la Vista simbólica

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

**Tabla 13-1 Pruebas de hipótesis**

Prueba	Descripción
Prueba Z: $1 \mu$	La Prueba Z en un promedio
Prueba Z: $\mu_1 - \mu_2$	La Prueba Z en la diferencia entre dos promedios
Prueba Z: $1 \pi$	La Prueba Z en una proporción
Prueba Z: $\pi_1 - \pi_2$	La Prueba Z en la diferencia entre los dos proporciones
Prueba T: $1 \mu$	La Prueba T en un promedio
Prueba T: $\mu_1 - \mu_2$	La Prueba T en la diferencia entre dos promedios

**Tabla 13-2 Intervalos de confianza**

Prueba	Descripción
Int. Z: $1 \mu$	El intervalo de confianza para un promedio, basado en la distribución Normal
Int. Z: $\mu_1 - \mu_2$	El intervalo de confianza para la diferencia entre dos promedios, basado en la distribución Normal
Int. Z: $1 \pi$	El intervalo de confianza para una proporción, basado en la distribución Normal
Int. Z: $\pi_1 - \pi_2$	El intervalo de confianza para la diferencia entre dos proporciones, basado en la distribución Normal
Int. T: $1 \mu$	El intervalo de confianza para un promedio, basado en la distribución t de Student
Int. T: $\mu_1 - \mu_2$	El intervalo de confianza para la diferencia entre los dos promedios, basado en la distribución t de Student

**Tabla 13-3 Prueba  $\chi^2$** 

Prueba	Descripción
Bondad de ajuste	La Prueba bondad de ajuste de chi-cuadrado, basada en datos categóricos
Prueba de 2 vías	La Prueba chi-cuadrado, basada en datos categóricos en una tabla de dos vías

**Tabla 13-4 Regresión**

Prueba	Descripción
Prueba T lineal	La Prueba T para regresión lineal
Intervalo: Pendiente	El intervalo de confianza para la pendiente de la recta de regresión lineal verdadera, basado en la distribución t
Intervalo: interceptación	El intervalo de confianza para la interceptación y de la recta de regresión lineal verdadera, basado en la distribución t
Intervalo: Respuesta promedio	El intervalo de confianza para una respuesta promedio, basado en la distribución t
Intervalo de predicción	El intervalo de predicción para una respuesta futura, basado en la distribución t

**Tabla 13-5 ANOVA**

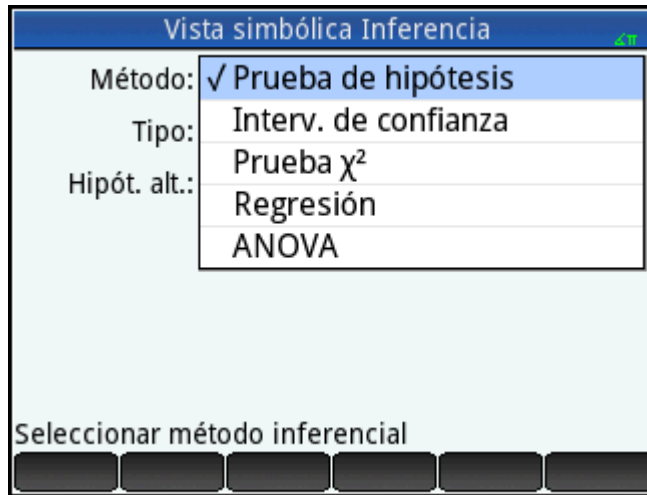
Prueba	Descripción
ANOVA unidireccional	Análisis de varianza unidireccional, basado en la distribución de F

Si elige una de las pruebas de hipótesis, puede elegir una hipótesis alternativa para probar contra la hipótesis nula. Para cada prueba, existen tres opciones posibles para una hipótesis alternativa en base a una comparación cuantitativa de dos cantidades. La hipótesis nula es siempre que las dos cantidades son iguales. De este modo, la hipótesis alternativa cubre los diferentes casos en los que las dos cantidades son distintas:  $<$ ,  $>$ , y  $\neq$ .

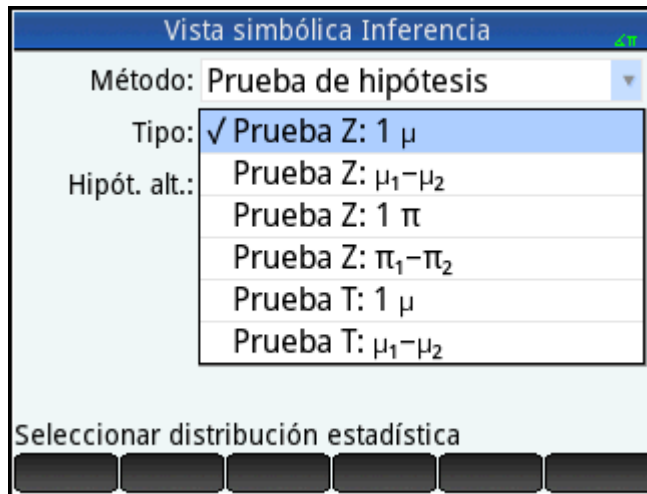
En esta sección, realizaremos una Prueba Z sobre un promedio de datos de ejemplo para explicar cómo funciona la aplicación.

## Selección de un método inferencia

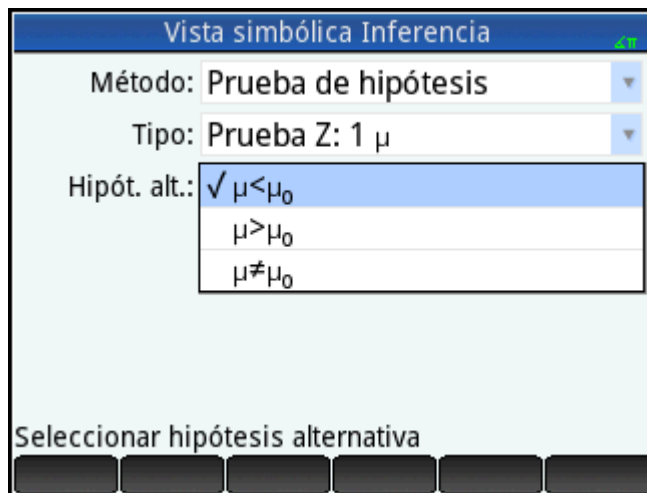
1. **Prueba hipótesis** es el método de inferencia predeterminado. Si no está seleccionado, toque en el campo **Método** y selecciónelo.



2. Elija el tipo de prueba. En este caso, seleccione **Prueba Z: 1  $\mu$**  desde el menú **Tipo**.



3. Seleccione una hipótesis alternativa. En este caso, seleccione  **$\mu < \mu_0$**  desde el menú **Hipót. alt.**



## Introducción de datos

- ▲ Vaya a la Vista numérica para ver los datos de muestra.

Num   
 ←Setup

Vista numérica Inferencia

$\bar{x}$ : 0.461368

n: 50

$\mu_0$ : 0.5

$\sigma$ : 0.2887

$\alpha$ : 0.05

Promedio de la muestra

Editar Impor. Calcular

En la tabla siguiente se describen los campos incluidos en esta vista para los datos de muestra.

Nombre del campo	Descripción
$\bar{x}$	Promedio de la muestra
n	El intervalo de confianza para la pendiente de la recta de regresión lineal verdadera, basado en la distribución t
$\mu_0$	Promedio supuesto de la población
$\sigma$	Desviación estándar de la población
$\alpha$	Nivel alfa para la prueba

La Vista numérica es donde puede introducir los parámetros estadísticos y de población de la muestra para la situación que está examinando. Los datos de muestra suministrados aquí pertenecen al caso en el que un estudiante ha generado 50 números pseudoaleatorios en su calculadora gráfica. Si el algoritmo funciona correctamente, el promedio estaría cerca de 0.5 y se sabe que la desviación estándar de la población es aproximadamente 0.2887. Al estudiante le preocupa que el promedio de la muestra (0.461368) parece ser un poco bajo y está probando la menor de las hipótesis alternativas contra la hipótesis nula.

## Visualización de los resultados de la prueba

- ▲ Toque .

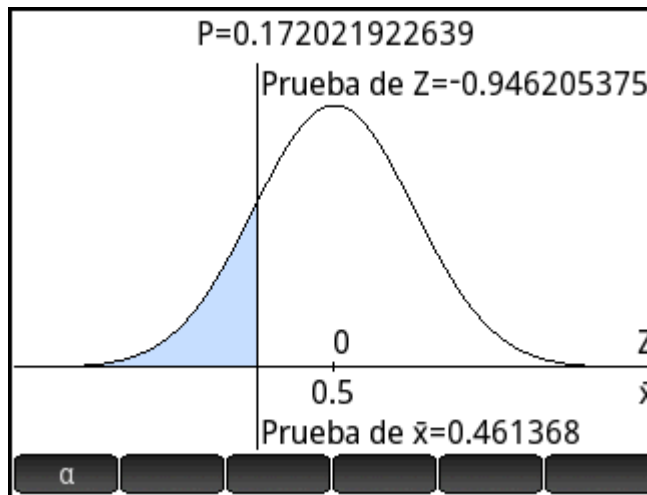
Resultados	
Result...	1
Prueb...	-0.946205374811
Prueb...	0.461368
P	0.172021922639
Crít. Z	-1.64485362695
Crít. $\bar{x}$	0.432843347747
No se pudo rechazar $H_0$ en $\alpha = 0.05$	
<input type="button" value="Más"/> <input type="button" value="OK"/>	

Aparecen el valor de distribución de la prueba y su probabilidad asociada, junto con el (los) valor(es) crítico(s) de la prueba y el (los) valor(es) crítico(s) asociado de la estadística. En este caso, la prueba indica que no se debe rechazar la hipótesis nula.

Toque  para volver a la Vista numérica.

## Trazado de los resultados de la prueba

▲ Presione  .



Se muestra la representación gráfica de la distribución, con el valor de la Prueba Z marcado. También se muestra el valor de X correspondiente.

Pulse  para ver el valor crítico de Z. Con el nivel alfa visible, puede presionar  o  para disminuir o incrementar el nivel de  $\alpha$ .

## Importación de estadísticas

Para realizar muchos de los cálculos, la aplicación Inferencia puede importar las estadísticas de resumen de los datos de las aplicaciones 1Var estadística y 2Var estadística. Para los otros, los datos pueden ser importados manualmente. El siguiente ejemplo ilustra el proceso.

Una serie de seis experimentos da los siguientes valores para el punto de ebullición de un líquido:

82.5, 83.1, 82.6, 83.7, 82.4 y 83.0

Con base en este ejemplo, deseamos estimar el verdadero punto de ebullición con un nivel de confianza del 90%.

### Acceso a la aplicación 1Var estadística

- ▲ Presione **Apps** **Info** y luego seleccione **1Var estadística**.

Vista numérica Var 1 estadística				
	D1	D2	D3	D4
1				

Introducir valor o expresión

Editar Más Ir a Crear Estado

### Borrado de los datos no deseados

- ▲ Si hay datos no deseados en la aplicación, bórrelos:

Presione **Shift** **Esc** **Clear** y luego seleccione **Todas las columnas**.

### Introducción de datos

- ▲ En la columna D1, introduzca los puntos de ebullición hallados en los experimentos

82  $\frac{\bullet}{=}$  5 **Enter**

83  $\frac{\bullet}{=}$  1 **Enter**

82  $\frac{\bullet}{=}$  6 **Enter**

83  $\frac{\bullet}{=}$  7 **Enter**



82  $\frac{\bullet}{=}$  4 **Enter**

83 **Enter**

Vista numérica Var 1 estadística				
	D1	D2	D3	D4
1	82.5			
2	83.1			
3	82.6			
4	83.7			
5	82.4			
6	83			
7				

82.5

**Editar Más Ir a Orden. Crear Estado**

## Cálculo de estadísticas

1. Toque **Estado**.

Ahora se importarán las estadísticas calculadas en la aplicación Inferencia.

Vista numérica Var 1 estadística	
	H1
n	6
Min	82.4
Q1	82.5
Med	82.8
Q3	83.1
Max	83.7
$\Sigma X$	497.3
$\Sigma X^2$	41,219.07
$\bar{x}$	82.8833333333
sX	0.487510683644
Número de elementos	

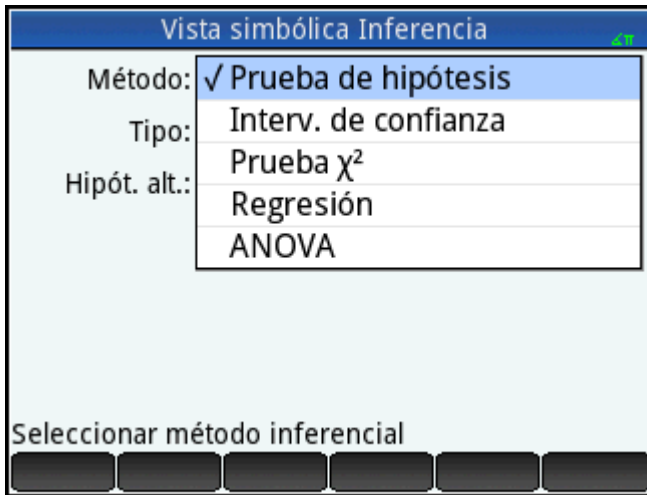
**Más OK**

2. Toque **OK** para cerrar la ventana de estadísticas.

## Acceso a la aplicación Inferencia

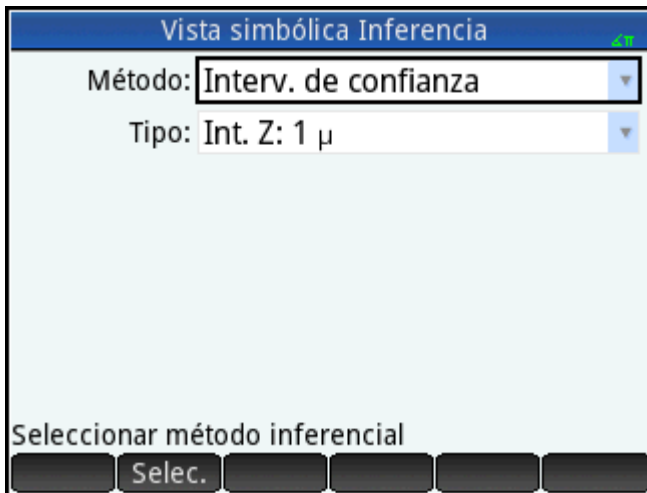
- ▲ Abra la aplicación Inferencia y borre la configuración actual.

Presione **Apps Info**, seleccione **Inferencia**, y luego presione **Shift** **Esc Clear**.

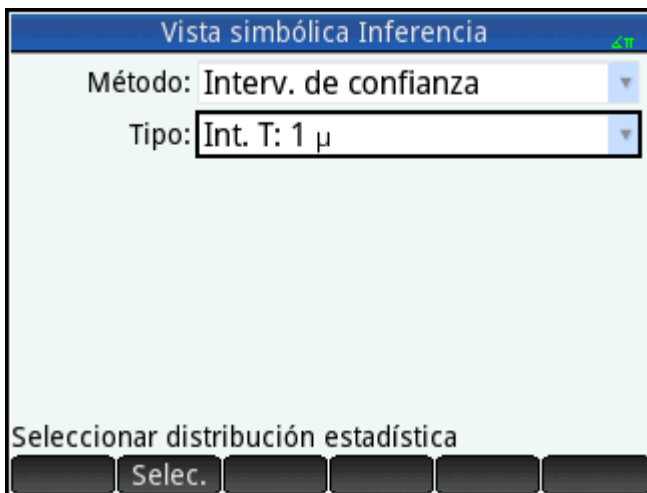


## Selección del método y tipo de inferencia


1. Seleccione **Método** y luego seleccione el **Intervalo de confianza**.

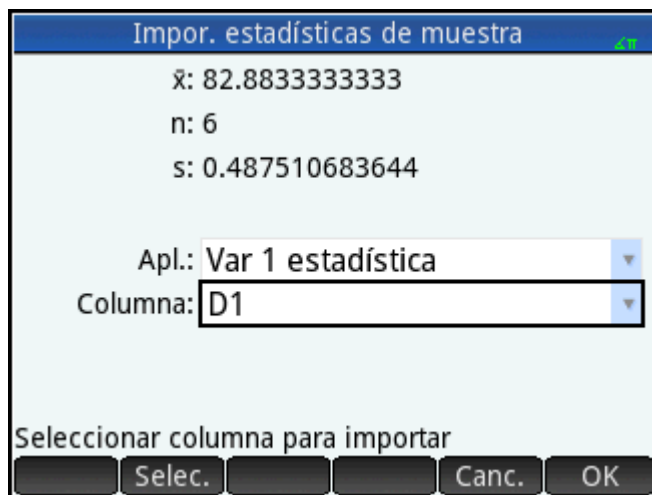


2. Seleccione **Tipo** y luego seleccione **Int. T: 1  $\mu$** .



## Importación de los datos

1. Presione **Num** .
2. Especificar los datos que desea importar:  
Toque **Impor.**
3. En el campo **Apl.**, seleccione la aplicación estadística que tenga los datos que desea importar.
4. En el campo de la **Columna** especifique la columna de esa aplicación donde están almacenados los datos. (D1 es el valor predeterminado).



Impor. estadísticas de muestra

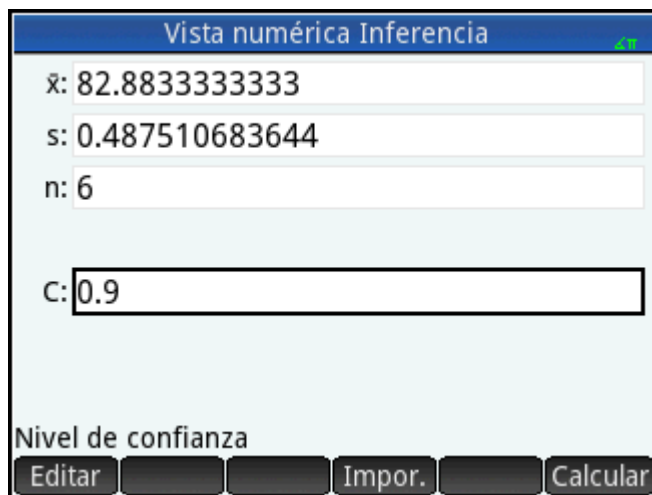
$\bar{x}$ : 82.8833333333  
n: 6  
s: 0.487510683644

Apl.: Var 1 estadística  
Columna: D1

Seleccionar columna para importar

Selec. Canc. OK

5. Toque **OK**.
6. Especifique un intervalo de confianza del 90 % en el campo **C**.



Vista numérica Inferencia

$\bar{x}$ : 82.8833333333  
s: 0.487510683644  
n: 6  
C: 0.9

Nivel de confianza

Editar Impor. Calcular

## Visualización de los resultados numéricamente

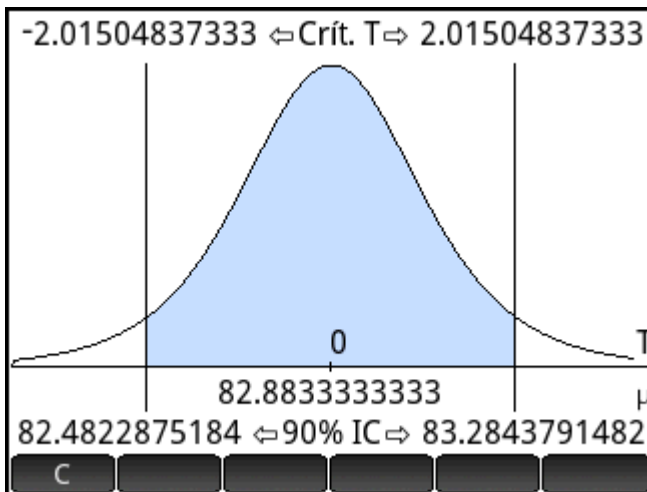
1. Para mostrar el intervalo de confianza en la Vista numérica, toque **Calcular**.

Resultados	
C	0.9
GL	5
Crít. T	$\pm 2.01504837333$
Inferior	82.4822875184
Superior	83.2843791482
90%	
<input type="button" value="Más"/> <input type="button" value="OK"/>	

2. Toque  para volver a la Vista numérica.

## Visualización de los resultados gráficamente

- ▲ Para mostrar el intervalo de confianza en la Vista de gráfico, toque .



El intervalo de confianza del 90% es [82.48..., 83.28...].

## Pruebas de hipótesis

Las pruebas de hipótesis se utilizan para probar la validez de las hipótesis acerca de los parámetros estadísticos de una o dos poblaciones. Las pruebas se basan en las estadísticas de muestras de las poblaciones.

Las pruebas de hipótesis HP Prime utilizan la distribución Normal Z o la distribución t de Student para calcular probabilidades. Si desea utilizar otras distribuciones, por favor utilice la Vista de inicio y las distribuciones que se encuentran dentro de la categoría Probabilidad del menú Matem.

## Prueba Z de una muestra

### Nombre del menú

Prueba Z:  $1 \mu$

Basada en las estadísticas de una única muestra, esta prueba mide la solidez de la evidencia de una hipótesis seleccionada contra la hipótesis nula. La hipótesis nula es aquella en que el promedio de la población equivale a un valor especificado,  $H_0: \mu = \mu_0$ .

Seleccione una de las siguientes hipótesis alternativas contra la cual probar la hipótesis nula:

- $H_0: \mu < \mu_0$
- $H_0: \mu > \mu_0$
- $H_0: \mu \neq \mu_0$

### Entradas

Las entradas son:

Nombre del campo	Descripción
$\bar{x}$	Promedio de la muestra
n	Tamaño de la muestra
$\mu_0$	Promedio hipotético de la población
$\sigma$	Desviación estándar de la población
$\alpha$	Nivel de significación

### Resultados

Los resultados son:

Resultado	Descripción
Prueba de Z	Estadística de Prueba Z
Prueba $\bar{x}$	Valor de $\bar{x}$ asociado con el valor de Prueba Z
P	Probabilidad asociada a la estadística de Prueba Z
Z crítico	Valores de límite de Z asociados con el nivel de $\alpha$ proporcionado
$\bar{x}$ crítico	Valores de límite de requeridos por el valor $\alpha$ proporcionado

## Prueba Z de dos muestras

### Nombre del menú

Prueba Z:  $\mu_1 - \mu_2$

En base a dos muestras, cada una desde una población diferente, esta prueba mide la solidez de la evidencia de una hipótesis seleccionada contra la hipótesis nula. La hipótesis nula es aquella en que el promedio de las dos poblaciones es igual,  $H_0: \mu_1 = \mu_2$ .

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

- $H_0: \mu_1 < \mu_2$
- $H_0: \mu_1 > \mu_2$
- $H_0: \mu_1 \neq \mu_2$

## Entradas

Las entradas son:

Nombre del campo	Descripción
$\bar{x}_1$	Promedio de la muestra 1
$\bar{x}_2$	Promedio de la muestra 2
$n_1$	Tamaño de la muestra 1
$n_2$	Tamaño de la muestra 2
$\sigma_1$	Desviación estándar de la población 1
$\sigma_2$	Desviación estándar de la población 2
$\alpha$	Nivel de significación

## Resultados

Los resultados son:

Resultado	Descripción
Prueba de Z	Estadística de Prueba Z
Prueba $\Delta\bar{x}$	Diferencia en los promedios asociados con el valor de Prueba Z
P	Probabilidad asociada a la estadística de Prueba Z
Z crítico	Valores de límite de Z asociados con el nivel de $\alpha$ proporcionado
$\Delta\bar{x}$ crítico	Diferencia de los promedios asociada con el nivel de $\alpha$ proporcionado

## Prueba Z de una proporción

### Nombre del menú

Prueba Z: 1  $\pi$

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

Seleccione una de las siguientes hipótesis alternativas contra la cual probar la hipótesis nula:

- $H_0: \pi < \pi_0$
- $H_0: \pi > \pi_0$
- $H_0: \pi \neq \pi_0$

## Entradas

Las entradas son:

Nombre del campo	Descripción
x	Número de éxitos en la muestra
n	Tamaño de la muestra
$\pi_0$	Proporción de éxitos de la población
$\alpha$	Nivel de significación

## Resultados

Los resultados son:

Resultado	Descripción
Prueba de Z	Estadística de Prueba Z
Prueba $\hat{p}$	Proporción de éxitos en la muestra
P	Probabilidad asociada a la estadística de Prueba Z
Z crítico	Valores de límite de Z asociados con el nivel de $\alpha$ proporcionado
Crítico $\hat{p}$	Proporción de éxitos asociados con el nivel suministrado

## Prueba Z de dos proporciones

### Nombre del menú

Prueba Z:  $\pi_1 - \pi_2$

Basada en las estadísticas de dos muestras, cada una desde una población diferente, esta prueba mide la solidez de la evidencia de una hipótesis seleccionada contra la hipótesis nula. La hipótesis nula es que las proporciones de éxitos en las dos poblaciones son iguales,  $H_0: \pi_1 = \pi_2$ .

Seleccione una de las siguientes hipótesis alternativas contra la cual probar la hipótesis nula:

- $H_0: \pi_1 < \pi_2$
- $H_0: \pi_1 > \pi_2$
- $H_0: \pi_1 \neq \pi_2$

## Entradas

Las entradas son:

Nombre del campo	Descripción
$x_1$	Recuento de éxitos en la muestra 1
$x_2$	Recuento de éxitos en la muestra 2
$n_1$	Tamaño de la muestra 1
$n_2$	Tamaño de la muestra 2
$\alpha$	Nivel de significación

## Resultados

Los resultados son:

Resultados	Descripción
Prueba de Z	Estadística de Prueba Z
Prueba $\Delta \hat{p}$	Diferencia entre las proporciones de éxitos en las dos muestras que se asocian con el valor de Prueba Z
P	Probabilidad asociada a la estadística de Prueba Z
Z crítico	Valores de límite de Z asociados con el nivel de $\alpha$ proporcionado
$\Delta$ crítico $\hat{p}$	Diferencia en la proporción de éxitos en las dos muestras asociadas con el nivel de $\alpha$ suministrado

## Prueba T de una muestra

### Nombre del menú

Prueba T: 1  $\mu$

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

Seleccione una de las siguientes hipótesis alternativas contra la cual probar la hipótesis nula:

- $H_0: \mu < \mu_0$
- $H_0: \mu > \mu_0$
- $H_0: \mu \neq \mu_0$

### Entradas

Las entradas son:

Nombre del campo	Descripción
$\bar{x}$	Promedio de la muestra
s	Desviación estándar de muestra



Nombre del campo	Descripción
n	Tamaño de la muestra
$\mu_0$	Promedio hipotético de la población
$\alpha$	Nivel de significación

## Resultados

Los resultados son:

Resultados	Descripción
Prueba T	Estadística de Prueba T
Prueba $\bar{x}$	Valor de $\bar{x}$ asociado con el valor de Prueba T
P	Probabilidad asociada a la estadística de Prueba T
GL	Grados de libertad
T crítico	Valores de límite de T asociados con el nivel de $\alpha$ proporcionado
$\bar{x}$ crítico	Valores de límite de $\bar{x}$ requeridos por el valor $\alpha$ proporcionado

## Prueba T de dos muestras

### Nombre del menú

Prueba T:  $\mu_1 - \mu_2$

Esta prueba se utiliza cuando no se conoce la desviación estándar de la población. Basada en a las estadísticas de dos muestras, cada una desde una población diferente, esta prueba mide la solidez de la evidencia de una hipótesis seleccionada contra la hipótesis nula. La hipótesis nula indica que los promedios de las dos poblaciones son iguales,  $H_0: \mu_1 = \mu_2$ .

Seleccione una de las siguientes hipótesis alternativas contra la cual probar la hipótesis nula:

- $H_0: \mu_1 < \mu_2$
- $H_0: \mu_1 > \mu_2$
- $H_0: \mu_1 \neq \mu_2$

### Entradas

Las entradas son:

Nombre del campo	Descripción
$\bar{x}_1$	Promedio de la muestra 1
$\bar{x}_2$	Promedio de la muestra 2
$s_1$	Desviación estándar de la muestra 1
$s_2$	Desviación estándar de la muestra 2

Nombre del campo	Descripción
$n_1$	Tamaño de la muestra 1
$n_2$	Tamaño de la muestra 2
$\alpha$	Nivel de significación
Agrupados	Active esta opción para agrupar muestras basándose en sus desviaciones estándar

## Resultados

Los resultados son:

Resultados	Descripción
Prueba T	Estadística de Prueba T
Prueba $\Delta\bar{x}$	Diferencia en los promedios asociada con el valor de Prueba Z
P	Probabilidad asociada a la estadística de Prueba T
GL	Grados de libertad
T crítico	Valores límites de T asociados con el nivel de $\alpha$ suministrado
$\Delta\bar{x}$ crítico	Diferencia de los promedios asociada con el nivel de $\alpha$ proporcionado

## Intervalos de confianza

Los cálculos de intervalo de confianza que puede realizar la HP Prime se basan en la distribución Normal Z o la distribución t de Student.

### Intervalo Z de una muestra

#### Nombre del menú

Int. Z:  $1 \mu$

Esta opción utiliza la distribución Z normal para calcular un intervalo de confianza para  $\mu$ , el promedio real de una población, cuando se conoce  $\sigma$ , la desviación estándar real de la población

#### Entradas

Las entradas son:

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

## Resultados

Los resultados son:

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

## Intervalo Z de dos muestras

### Nombre del menú

Int. Z:  $\mu_1 - \mu_2$

Esta opción utiliza la distribución Z normal para calcular un intervalo de confianza para la diferencia entre los promedios de dos poblaciones,  $\mu_1 - \mu_2$ , cuando se conocen las desviaciones estándar de la población,  $\sigma_1$  y  $\sigma_2$ .

### Entradas

Las entradas son:

Nombre del campo	Descripción
$\bar{x}_1$	Promedio de la muestra 1
$\bar{x}_2$	Promedio de la muestra 2
$n_1$	Tamaño de la muestra 1
$n_2$	Tamaño de la muestra 2
$\sigma_1$	Desviación estándar de la población 1
$\sigma_2$	Desviación estándar de la población 2
C	Nivel de significación

## Resultados

Los resultados son:

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

## Intervalo Z de una proporción

### Nombre del menú

Int. Z:  $1 \pi$

Esta opción utiliza la distribución Normal Z para calcular un intervalo de confianza para la proporción de éxitos en un población para el caso en que el tamaño de la muestra  $n$  tiene un número de éxitos  $x$ .

### Entradas

Las entradas son:

Nombre del campo	Descripción
$x$	Recuento de éxitos de la muestra
$n$	Tamaño de la muestra
$C$	Nivel de confianza

### Resultados

Los resultados son:

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

## Intervalo Z de dos proporciones

### Nombre del menú

Int. Z:  $\pi_1 - \pi_2$

Esta opción utiliza la distribución Normal Z para calcular un intervalo de confianza para la diferencia entre las proporciones de éxitos en dos poblaciones.

### Entradas

Las entradas son:

Nombre del campo	Descripción
$x_1$	Recuento de éxitos en la muestra 1
$x_2$	Recuento de éxitos en la muestra 2
$n_1$	Tamaño de la muestra 1

Nombre del campo	Descripción
$n_2$	Tamaño de la muestra 2
C	Nivel de confianza

## Resultados

Los resultados son:

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

## Intervalo T de una muestra

### Nombre del menú

Int. T: 1  $\mu$

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

### Entradas

Las entradas son:

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

## Resultados

Los resultados son:

Resultados	Descripción
C	Nivel de confianza
GL	Grados de libertad
Crítico	Valores críticos para T

Resultados	Descripción
Inferior	Límite inferior para $\mu$
Superior	Límite superior para $\mu$

## Intervalo T de dos muestras

### Nombre del menú

Int. T:  $\mu_1 - \mu_2$

Esta opción utiliza la distribución t de Student para calcular un intervalo de confianza para la diferencia entre los promedios de dos poblaciones,  $\mu_1 - \mu_2$ , cuando se desconocen las desviaciones estándar de la población,  $\sigma_1$  y  $\sigma_2$ .

### Entradas

Las entradas son:

Nombre del campo	Descripción
$\bar{x}_1$	Promedio de la muestra 1
$\bar{x}_2$	Promedio de la muestra 2
$s_1$	Desviación estándar de la muestra 1
$s_2$	Desviación estándar de la muestra 2
$n_1$	Tamaño de la muestra 1
$n_2$	Tamaño de la muestra 2
C	Nivel de confianza
Agrupados	Agrupar o no las muestras con base en sus desviaciones estándar

### Resultados

Los resultados son:

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

# Pruebas de chi-cuadrado

La calculadora HP Prime puede realizar pruebas sobre datos categóricos en base a la distribución chi-cuadrado. Específicamente, las calculadoras HP Prime soportan tanto pruebas de bondad de ajuste como pruebas de tablas de dos vías.

## Prueba de bondad de ajuste

### Nombre del menú

Bondad de ajuste

Esta opción utiliza la distribución chi-cuadrado para probar la bondad de ajuste de los datos categóricos en recuentos observados, ya sea en probabilidades esperadas o en recuentos esperados. En Vista simbólica elija una opción en el cuadro **Esperado**: elija entre **Probabilidad** (el valor predeterminado) o **Recuento**.

### Entradas

Al estar seleccionado **Probabilidad esperada**, las entradas de la Vista numérica son las siguientes:

Nombre del campo	Descripción
ObsList	La lista de los datos de recuento observados
ProbList	La lista de las posibilidades esperadas

### Resultados

Cuando está pulsado **Calcular**, los resultados son los siguientes:

Resultados	Descripción
$\chi^2$	El valor de la estadística de la prueba chi-cuadrado
P	La probabilidad asociada con el valor de chi-cuadrado
GL	Los grados de libertad

### Teclas de menú

Las opciones de teclas de menú son las siguientes:

Tecla de Menú	Descripción
<b>Más</b>	Abre un menú que le permite seleccionar varias celdas para copiar y pegar.
<b>Estado</b>	Muestra los resultados predeterminados de la prueba, como se menciona previamente.
<b>Exp.</b>	Muestra los recuentos esperados.
<b>Cont.</b>	Muestra la lista de contribuciones de cada categoría al valor de chi-cuadrado.
<b>OK</b>	Vuelve a la Vista numérica.

Al estar seleccionado Recuento esperado, las entradas de la Vista numérica incluyen ExpList para el recuento esperado en lugar de ProbList y las etiquetas de teclas de menú en la pantalla Resultados no incluyen Exp.

## Prueba de tabla de dos vías

### Nombre del menú

Prueba de 2 vías

Esta opción utiliza la distribución chi-cuadrado para probar la bondad de ajuste de los datos categóricos de recuentos observados contenidos en una tabla de dos vías.

### Entradas

Las entradas de la Vista numérica son las siguientes:

Nombre del campo	Descripción
ObsMat	La matriz de los datos de recuento observados en la tabla de dos vías

### Resultados

Cuando está pulsado **Calcular**, los resultados son los siguientes:

Resultados	Descripción
$\chi^2$	El valor de la estadística de la prueba chi-cuadrado
P	La probabilidad asociada con el valor de chi-cuadrado
GL	Los grados de libertad

### Teclas de menú

Las opciones de teclas de menú son las siguientes:

Tecla de Menú	Descripción
<b>Más</b>	Abre un menú que le permite seleccionar varias celdas para copiar y pegar.
<b>Exp.</b>	Muestra la matriz de recuentos esperados. Pulse <b>OK</b> para salir.
<b>Cont.</b>	Muestra la matriz de contribuciones de cada categoría al valor chi-cuadrado. Pulse <b>OK</b> para salir.
<b>OK</b>	Vuelve a la Vista numérica.

## Inferencia para regresión

La calculadora HP Prime puede realizar pruebas y calcular intervalos basados en la inferencia para regresión lineal. Estos cálculos se basan en la distribución t.



## Prueba T lineal

### Nombre del menú

Prueba T lineal

Esta opción realiza una Prueba T en la ecuación de regresión lineal verdadera, en base a una lista de datos explicativos y una lista de datos de respuesta. Debe elegir una hipótesis alternativa en la Vista simbólica utilizando el campo **Hipót. alt.**

### Entradas

Las entradas de la Vista numérica son las siguientes:

Nombre del campo	Descripción
Xlist	La lista de datos explicativos
Ylist	La lista de datos de respuesta

### Resultados

Cuando está pulsado **Calcular**, los resultados son los siguientes:

Resultados	Descripción
Prueba T	El valor de la estadística de la Prueba de T
P	La probabilidad asociada con la estadística de la Prueba de T
GL	Los grados de libertad
$\beta_0$	La interceptación para la línea de regresión calculada
$\beta_1$	La pendiente de la línea de regresión calculada
serrLine	El error estándar de la línea de regresión calculada
serrSlope	El error estándar de la pendiente de la línea de regresión calculada
serrInter	El error estándar de la interceptación de la línea de regresión calculada
r	El coeficiente de correlación de los datos
R <sup>2</sup>	El coeficiente de determinación de los datos

### Teclas de menú

Las opciones de teclas de menú son las siguientes:

Tecla de Menú	Descripción
<b>Más</b>	Abre un menú que le permite seleccionar varias celdas para copiar y pegar.
<b>OK</b>	Vuelve a la Vista numérica.

## Intervalo de confianza para la pendiente

### Nombre del menú

Intervalo: Pendiente

Esta opción calcula el intervalo de confianza para la pendiente de la ecuación de regresión lineal verdadera, en base a una lista de datos explicativos, una lista de datos de respuesta y el nivel de confianza. Después de ingresar sus datos en la Vista numérica y pulsar **Calcular**, introduzca el nivel de confianza en el cuadro de mensaje que aparece.

### Entradas

Las entradas de la Vista numérica son las siguientes:

Nombre del campo	Descripción
Xlist	La lista de datos explicativos
Ylist	La lista de datos de respuesta
C	El nivel de confianza ( $0 < C < 1$ )

### Resultados

Cuando está pulsado **Calcular**, los resultados son los siguientes:

Resultados	Descripción
C	La entrada del nivel de confianza
Crít. T	El valor crítico de t
GL	Los grados de libertad
$\beta_1$	La pendiente de la línea de regresión calculada
serrSlope	El error estándar de la pendiente de la línea de regresión calculada
Inferior	El límite inferior del intervalo de confianza para la pendiente
Superior	El límite superior del intervalo de confianza para la pendiente

### Teclas de menú

Las opciones de teclas de menú son las siguientes:

Tecla de Menú	Descripción
<b>Más</b>	Abre un menú que le permite seleccionar varias celdas para copiar y pegar.
<b>OK</b>	Vuelve a la Vista numérica.

## Intervalo de confianza para la interceptación

### Nombre del menú

Intervalo: interceptación

Esta opción calcula un intervalo de confianza para la interceptación de la ecuación de regresión lineal verdadera, en base a una lista de datos explicativos, una lista de datos de respuesta y un nivel de confianza. Después de ingresar sus datos en la Vista numérica y pulsar **Calcular**, introduzca el nivel de confianza en el cuadro de mensaje que aparece.

### Entradas

Las entradas de la Vista numérica son las siguientes:

Nombre del campo	Descripción
Xlist	La lista de datos explicativos
Ylist	La lista de datos de respuesta
C	El nivel de confianza ( $0 < C < 1$ )

### Resultados

Cuando está pulsado **Calcular**, los resultados son los siguientes:

Resultados	Descripción
C	La entrada del nivel de confianza
Crít. T	El valor crítico de t
GL	Los grados de libertad
$\beta_0$	La interceptación para la línea de regresión calculada
serrInter	El error estándar de la interceptación y de la línea de regresión
Inferior	El límite inferior del intervalo de confianza para la interceptación
Superior	El límite superior del intervalo de confianza para la interceptación

### Teclas de menú

Las opciones de teclas de menú son las siguientes:

Tecla de Menú	Descripción
<b>Más</b>	Abre un menú que le permite seleccionar varias celdas para copiar y pegar.
<b>OK</b>	Vuelve a la Vista numérica.

## Intervalo de confianza para una respuesta promedio

### Nombre del menú

Intervalo: Respuesta promedio

Esta opción calcula un intervalo de confianza para la respuesta promedio ( $\hat{y}$ ), en base a una lista de datos explicativos, una lista de datos de respuesta, un valor de la variable explicativa (X) y un nivel de confianza. Después de escribir sus datos en la Vista numérica y pulsar **Calcular**, introduzca el nivel de confianza y el valor de la variable explicativa (X) en el cuadro de mensaje que aparece.

### Entradas

Las entradas de la Vista numérica son las siguientes:

Nombre del campo	Descripción
Xlist	La lista de datos explicativos
Ylist	La lista de datos de respuesta
X	El valor de la variable explicativa para la que desea una respuesta promedio y un intervalo de confianza
C	El nivel de confianza ( $0 < C < 1$ )

### Resultados

Cuando está pulsado **Calcular**, los resultados son los siguientes:

Resultados	Descripción
C	La entrada del nivel de confianza
Crít. T	El valor crítico de t
GL	Los grados de libertad
$\hat{y}$	La respuesta promedio para la entrada del valor de X
serr $\hat{y}$	El error estándar de $\hat{y}$
Inferior	El límite inferior del intervalo de confianza para la respuesta promedio
Superior	El límite superior del intervalo de confianza para la respuesta promedio

### Teclas de menú

Las opciones de teclas de menú son las siguientes:

Tecla de Menú	Descripción
<b>Más</b>	Abre un menú que le permite seleccionar varias celdas para copiar y pegar.
<b>OK</b>	Vuelve a la Vista numérica.

## Intervalo de predicción

### Nombre del menú

Intervalo de predicción

Esta opción calcula un intervalo de predicción para una respuesta futura en base a una lista de datos explicativos, una lista de datos de respuesta, un valor de la variable explicativa (X) y un nivel de confianza. Después de escribir sus datos en la Vista numérica y pulsar **Calcular**, introduzca el nivel de confianza y el valor de la variable explicativa (X) en el cuadro de mensaje que aparece.

### Entradas

Las entradas de la Vista numérica son las siguientes:

Nombre del campo	Descripción
Xlist	La lista de datos explicativos
Ylist	La lista de datos de respuesta
X	El valor de la variable explicativa para la que desea una respuesta futura y un intervalo de confianza
C	El nivel de confianza ( $0 < C < 1$ )

### Resultados

Cuando está pulsado **Calcular**, los resultados son los siguientes:

Resultados	Descripción
C	La entrada del nivel de confianza
Crít. T	El valor crítico de t
GL	Los grados de libertad
$\hat{y}$	La respuesta futura para la entrada valor de X
serr $\hat{y}$	El error estándar de $\hat{y}$
Inferior	El límite inferior del intervalo de confianza para la respuesta promedio
Superior	El límite superior del intervalo de confianza para la respuesta promedio

### Teclas de menú

Las opciones de teclas de menú son las siguientes:

Tecla de Menú	Descripción
<b>Más</b>	Abre un menú que le permite seleccionar varias celdas para copiar y pegar.
<b>OK</b>	Vuelve a la Vista numérica.

# ANOVA

## Nombre del menú

ANOVA

Esta opción realiza un análisis unidireccional de la varianza (ANOVA) utilizando una prueba F, basada en listas de datos numéricos.

## Entradas

Las entradas para ANOVA unidireccional son listas de datos en I1-I4. Puede agregar listas adicionales en I5 y así sucesivamente.

## Resultados

Cuando está pulsado **Calcular**, los resultados son los siguientes:

Resultados	Descripción
F	El valor F de la prueba
P	La probabilidad asociada con el valor F de la prueba
GL	Los grados de libertad para la prueba
SS	La suma de las cuadráticas de los tratamientos
MS	El promedio cuadrático de los tratamientos
DFerr	Los grados de libertad de los errores
SSerr	La suma de las cuadráticas de los errores
MSerr	El promedio cuadrático de los errores

## Teclas de menú

Las opciones de teclas de menú son las siguientes:

Tecla de Menú	Descripción
<b>Más</b>	Abre un menú que le permite seleccionar varias celdas para copiar y pegar.
<b>OK</b>	Vuelve a la Vista numérica.

Utilice las teclas de cursor o toque para desplazarse por la tabla. Además de tocar **Más**, puede tocar y mantener presionada una celda y luego arrastrar el dedo para seleccionar una matriz rectangular de celdas para copiar y pegar.

# 14 Aplicación Soluc

La aplicación Soluc. le permite definir hasta diez ecuaciones con tantas variables como desee en cada una. Puede calcular una única ecuación para una de sus variables, en función de un valor de inicialización. También puede calcular un sistema de ecuaciones (lineal o no lineal) utilizando de nuevo valores de inicialización.

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

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

Por brevedad, el término ecuación en este capítulo se referirá tanto a ecuaciones como a expresiones.

Soluc. funciona solo con números reales.

## Introducción a la aplicación Soluc

La aplicación Soluc. utiliza las vistas de aplicaciones comunes: simbólica, de gráfico y numérica; aunque la Vista numérica es bastante diferente de las otras aplicaciones porque está dedicada a la resolución numérica en lugar de a la visualización de una tabla de valores.

Los botones de menú comunes a la Vista simbólica y de gráfico están disponibles en esta aplicación.

### Una ecuación

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

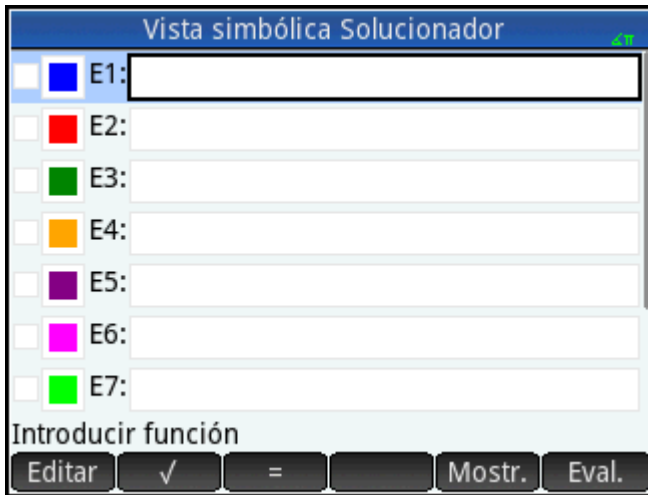
La ecuación que desea resolver es:

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

Donde V = velocidad final, U = velocidad inicial, A = aceleración necesaria y D = distancia.

### Acceso a la aplicación Soluc.

▲ Presione  y luego seleccione **Soluc**.



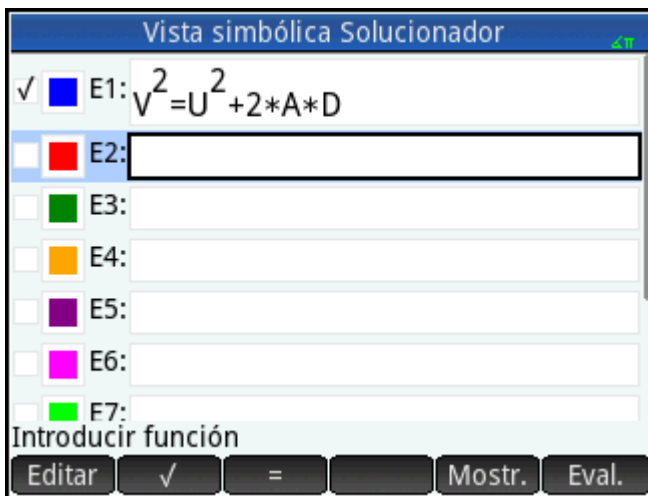
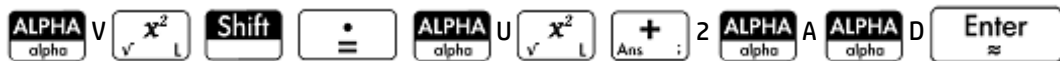
La aplicación Soluc. se inicia en la Vista simbólica, donde puede especificar la ecuación que desea resolver.

**NOTA:** Además de las variables integradas, puede utilizar una o más variables que haya creado personalmente (en la vista de Inicio o en el sistema algebraico computacional). Por ejemplo, si ha creado una variable llamada ME, puede incluirla en una ecuación como la siguiente:  $Y^2 = G^2 + ME$ .

En la aplicación Soluc. también se puede hacer referencia a las funciones definidas en otras aplicaciones. Por ejemplo, si ha definido F1(X) como  $X^2 + 10$  en la aplicación Función, puede introducir  $F1(X)=50$  en la aplicación Soluc. para resolver la ecuación  $X^2 + 10 = 50$ .

### Borrado de la aplicación y definición de la ecuación

1. Si no necesita las ecuaciones o expresiones ya definidas, pulse **Shift** **Esc** . Toque **OK** para confirmar que desea borrar la aplicación.
2. Defina la ecuación.





## Introducción de las variables conocidas

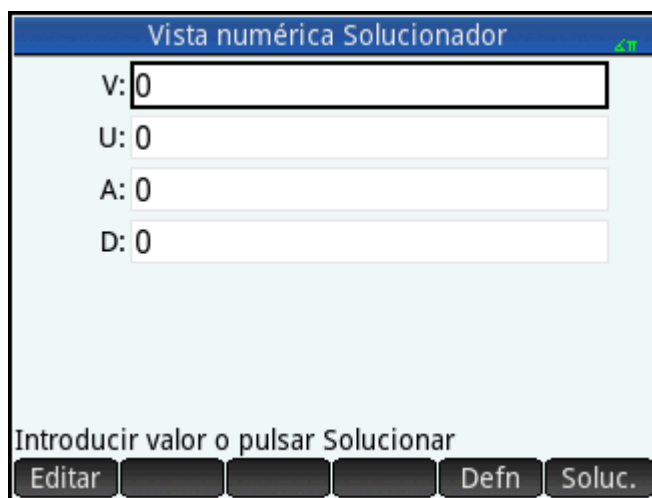
1. Acceda a la Vista numérica.


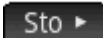




Aquí, especifique los valores de las variables conocidas, resalte la variable que desea calcular y toque




2. Introduzca los valores de las variables conocidas.

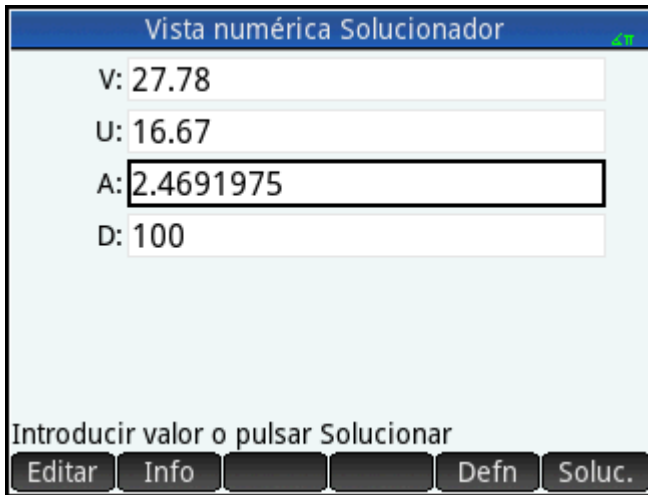


 **NOTA:** Es posible que algunas variables ya tengan valores dados cuando acceda a la Vista numérica. Esto ocurre si se han asignado valores a las variables en alguna otra ubicación. Por ejemplo, puede que haya asignado 10 a la variable U: 10 U en la vista de Inicio, ingresando 10, tocando  y luego ingresando U. A continuación, si abre la Vista numérica para resolver una ecuación con U como una variable, 10 será el valor predeterminado de U. Esto también ocurre si a una variable se le ha dado un valor en algún cálculo anterior (en una aplicación o un programa).

Para restablecer todas las variables con valores a cero, pulse  .

## Cálculo de la variable desconocida

- ▲ Para calcular la variable A desconocido, desplace el cursor al campo **A** y toque .




Por lo tanto, la aceleración necesaria para aumentar la velocidad de un vehículo de 16,67 m/s (60 km/h) a 27,78 m/s (100 km/h) en una distancia de 100 m es aproximadamente 2,4692 m/s<sup>2</sup>.

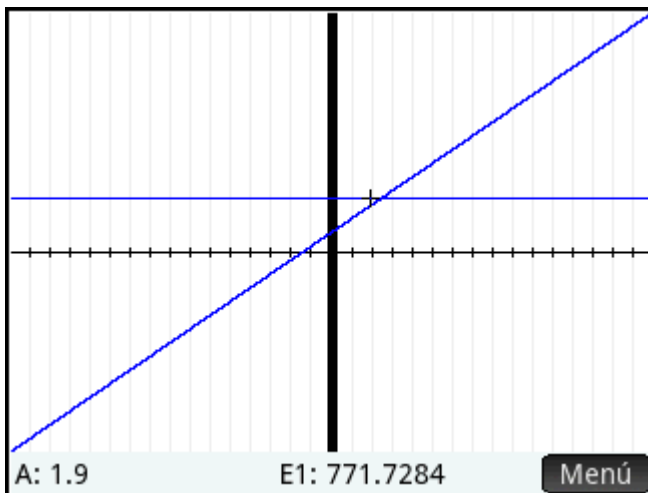
La ecuación es lineal con respecto a la variable A. Por lo tanto, podemos concluir que no hay más soluciones para A. También podemos comprobarlo si trazamos la ecuación.

### Trazado de la ecuación

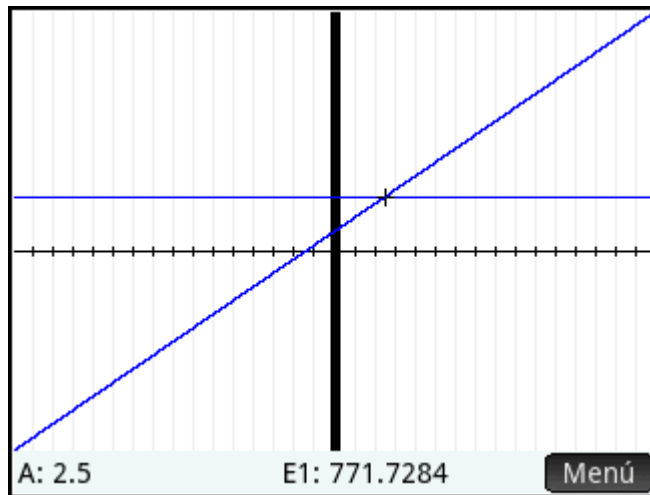
La Vista de gráfico muestra un gráfico para cada lado de la ecuación resuelta. Puede elegir cualquiera de las variables como la variable independiente seleccionándola en la Vista numérica. Por lo tanto, asegúrese de que A esté resaltada en el siguiente ejemplo.

La ecuación actual es  $V^2 = U^2 + 2AD$ . La Vista de gráfico trazará dos ecuaciones, una para cada lado de la ecuación. Una de estas es  $Y = V^2$ , con  $V = 27.78$ , de forma que  $Y = 771.7284$ . Este gráfico será una línea horizontal. El otro gráfico será  $Y = U^2 + 2AD$  con  $U = 16.67$  y  $D = 100$ , de forma que  $Y = 200A + 277.8889$ . Este gráfico es también una línea. La solución deseada es el valor de A donde se cruzan estas dos líneas.

1. Para trazar la ecuación para una variable A, presione  .
2. Seleccione **Escala automática**.
3. Seleccione **Ambos lados de En** (donde n representa el número de la ecuación seleccionada).



- El trazador está activo de forma predeterminada. Mediante las teclas del cursor, desplace el cursor de trazado en cualquiera de las gráficas hasta situarlo cerca de la intersección. Observe que el valor de A que se muestra cerca de la esquina inferior izquierda de la pantalla coincide con el valor de A que ha calculado anteriormente.



La Vista de gráfico proporciona una forma cómoda de encontrar una aproximación a una solución cuando sospeche que hay varias soluciones. Desplace el cursor de trazado cerca de la solución (es decir, la intersección) que desee y, a continuación, abra la Vista numérica. La solución dada en la Vista numérica será la que esté más cerca de cursor de trazado.

**NOTA:** Si arrastra el dedo horizontal o verticalmente por la pantalla, puede ver rápidamente partes del gráfico que inicialmente se encuentran fuera de los rangos x e y configurados.

## Ecuaciones varias

Puede definir hasta diez ecuaciones y expresiones en la Vista simbólica y seleccionar las que desea resolver juntas como un sistema. Por ejemplo, imagine que desea calcular el sistema de ecuaciones que consta de:

- $X^2 + Y^2 = 16$
- $X - Y = -1$

## Acceso a la aplicación Soluc.

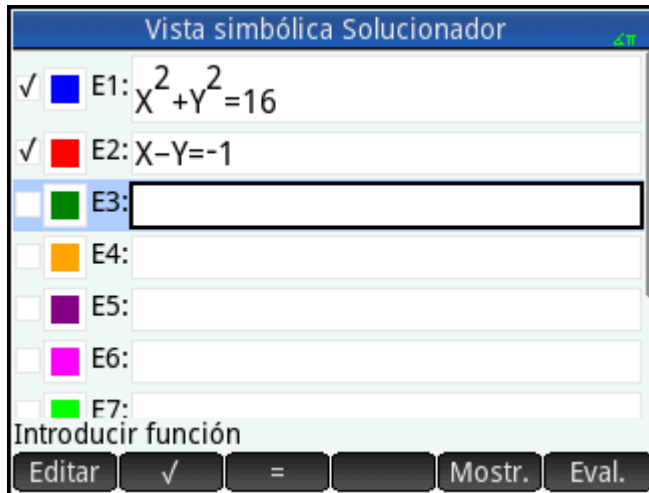
- Presione **Apps Info** y luego seleccione **Soluc.**
- Si no necesita las ecuaciones o expresiones ya definidas, pulse **Shift Esc Clear**. Toque **OK** para confirmar que desea borrar la aplicación.

## Definición de las ecuaciones

- Defina las ecuaciones.

$$\text{ALPHA } X \text{ } \sqrt{\phantom{x}} \text{ } \text{ALPHA } Y \text{ } \sqrt{\phantom{x}} \text{ } \text{Shift } = \text{ } 16 \text{ } \text{Enter}$$

$$\text{ALPHA } X \text{ } - \text{ } \text{ALPHA } Y \text{ } \text{Shift } = \text{ } +/- \text{ } 1 \text{ } \text{Enter}$$



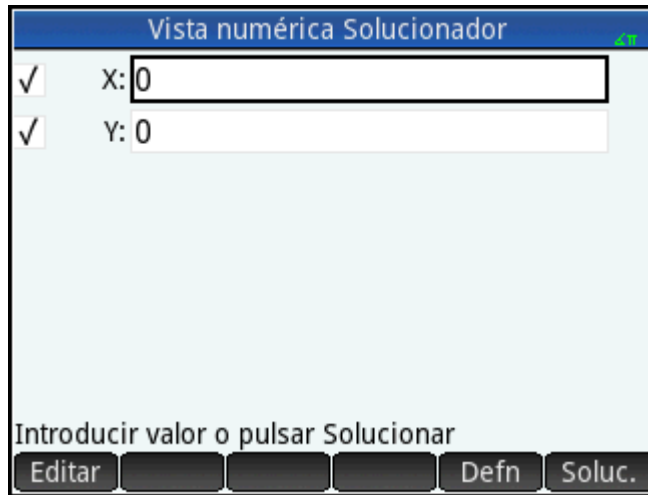
Asegúrese de que ambas ecuaciones están seleccionadas, ya que buscamos los valores de X e Y que satisfagan ambas ecuaciones.

## Introducción de un valor de inicialización

1. Mostrar la Vista numérica.



A diferencia del ejemplo anterior, en este ejemplo no disponemos de valores para ninguna variable. Puede introducir un valor de inicialización para una de las variables o permitir que la calculadora proporcione una solución. Normalmente, un valor de inicialización es un valor que permite que la calculadora proporcione, si es posible, una solución que sea la más cercana a este valor en lugar de otro. En este ejemplo, busquemos una solución en las proximidades de  $X = 2$ .




2. Introduzca el valor de inicialización en el campo X.

Por ejemplo, introduzca 2 y luego toque **OK**.

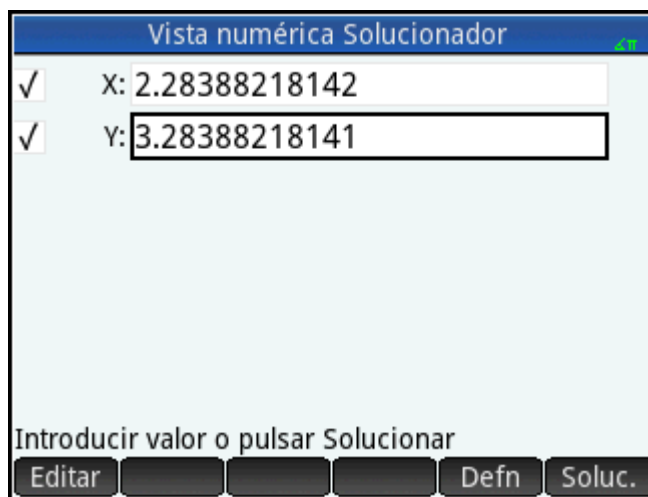
La calculadora proporcionará una solución (si existe alguna) y no se le indicará si hay varias soluciones. Cambie los valores de inicialización para buscar otras soluciones potenciales.

3. Seleccione las variables para las que desea buscar soluciones. En este ejemplo, deseamos encontrar valores para X e Y; por lo tanto, asegúrese de que ambas variables están seleccionadas.

 **NOTA:** Tenga en cuenta también que, si dispone de más de dos variables, puede introducir valores de inicialización para varias de estas.

## Resolución de las variables desconocidas

- ▲ Toque **Soluc.** para encontrar una solución próxima a  $X = 2$  que satisfaga cada ecuación seleccionada.



Si se encuentran las soluciones, se mostrarán junto a cada variable seleccionada.

## Limitaciones

No puede trazar ecuaciones si hay más de una seleccionada en la Vista simbólica.



# 15 Aplicación Soluc. lineal

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

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

El usuario proporciona los valores de  $a$ ,  $b$  y  $k$  (y  $c$  en conjuntos de tres ecuaciones) para cada ecuación, y la aplicación intentará resolver  $x$  e  $y$  (y  $z$  en conjuntos de tres ecuaciones).

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

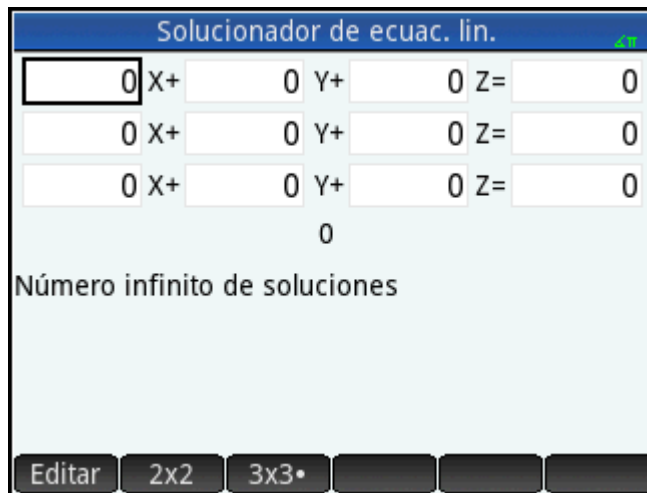
## Introducción a la aplicación Soluc. lineal

El ejemplo siguiente define el siguiente conjunto de ecuaciones y, a continuación, calcula las variables desconocidas:

- $6x + 9y + 6z = 5$
- $7x + 10y + 8z = 10$
- $6x + 4y = 6$

## Acceso a la aplicación Soluc. lineal

▲ Presione **Apps** y luego seleccione **Soluc. lineal**.



La aplicación se abre en la Vista numérica.

**NOTA:** Si la última vez que utilizó la aplicación Soluc. lineal resolvió dos ecuaciones, aparecerá el formulario de entrada de dos ecuaciones. Para resolver un conjunto de tres ecuaciones, toque **3x3**; ahora aparecerá el formulario de entrada de tres ecuaciones.

## Definición y resolución de ecuaciones

1. Introduzca los coeficientes de cada variable en cada ecuación y el término constante para definir las ecuaciones que desea calcular. Observe que el cursor se coloca inmediatamente a la izquierda de x en la primera ecuación, listo para que inserte el coeficiente de x (6). Introduzca el coeficiente y toque **OK** pulse **Enter**.
2. El cursor se desplaza al siguiente coeficiente. Introduzca ese coeficiente y toque **OK** pulse **Enter**. Repita el procedimiento las veces necesarias hasta que haya definido todas las ecuaciones.

Solucionador de ecuac. lin.				
6 X+	9 Y+	6 Z=	5	
7 X+	10 Y+	8 Z=	10	
6 X+	<input type="text" value="0"/> Y+	0 Z=	<input type="text" value="0"/>	
0				
X: 0 Y: -1.66666666667 Z: 3.33333333333				
<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="2x2"/> <input type="button" value="3x3"/> <input type="button" value=""/> <input type="button" value=""/> <input type="button" value=""/>				

Una vez que se hayan introducido suficientes valores para que el solucionador pueda generar soluciones, estas aparecerán cerca de la parte inferior de la pantalla. En este ejemplo, el solucionador pudo encontrar las soluciones de x, y y z en el momento en que se introdujo el primer coeficiente de la última ecuación.

La solución cambia a medida que introduce cada uno de los valores restantes. El gráfico de la derecha muestra la solución final una vez que se han introducido todos los coeficientes y constantes.

Solucionador de ecuac. lin.				
<input type="text" value="6"/> X+	9 Y+	6 Z=	5	
7 X+	10 Y+	8 Z=	10	
6 X+	4 Y+	0 Z=	6	
6				
X: 3.16666666667 Y: -3.25 Z: 2.54166666667				
<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="2x2"/> <input type="button" value="3x3"/> <input type="button" value=""/> <input type="button" value=""/> <input type="button" value=""/>				




## Resolución de un sistema 2x2

Si aparece el formulario de entrada de tres ecuaciones y desea resolver un conjunto de dos ecuaciones:

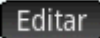



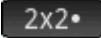


▲ Toque **2x2**.

The screenshot shows a calculator interface titled "Solucionador de ecuac. lin.". It features two input rows for a system of linear equations. The first row is  $0 X + 0 Y = 0$  and the second row is  $0 X + 0 Y = 0$ . Below the input fields, the text "0" is displayed, followed by "Número infinito de soluciones". At the bottom, there is a navigation bar with buttons for "Editar", "2x2", "3x3", and several other unlabeled buttons.

 **NOTA:** Puede introducir cualquier expresión que devuelva un resultado numérico, incluidas variables. Solo tiene que introducir el nombre de una variable.

## Elementos del menú

Los elementos del menú son los siguientes:

Elemento del menú	Descripción
	Mueve el cursor a la línea de entrada donde puede añadir o cambiar un valor. También puede resaltar un campo, introducir un valor y pulsar  . El cursor se mueve automáticamente al campo siguiente, donde puede introducir el siguiente valor y pulsar  .
	Muestra la página para resolver un sistema de 2 ecuaciones lineales en 2 variables. Cambia a  cuando se activa.
	Muestra la página para resolver un sistema de 3 ecuaciones lineales en 3 variables. Cambia a  cuando se activa.

# 16 Aplicación Paramétrica

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

## Introducción a la aplicación Paramétrica

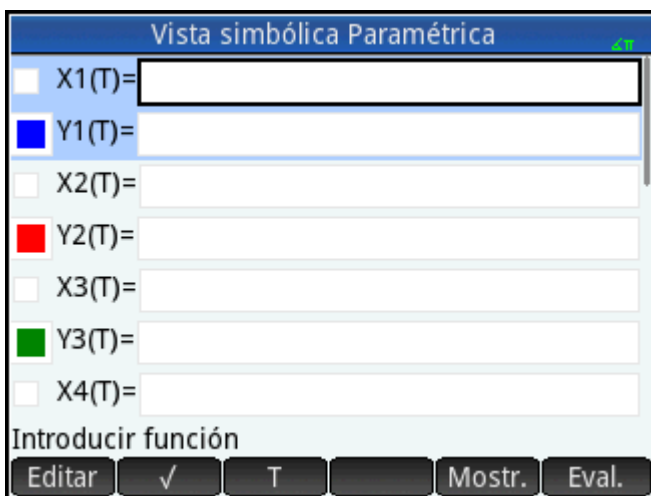
La aplicación Paramétrica utiliza las vistas de aplicaciones comunes: simbólica, de gráfico y numérica.

Los botones de menú comunes a la Vista simbólica, de gráfico y numérica están disponibles en esta aplicación.

En este capítulo exploraremos las ecuaciones paramétricas  $x(T) = 8\sin(T)$  e  $y(T) = 8\cos(T)$ . Estas ecuaciones producen un círculo.

## Acceso a la aplicación Paramétrica

▲ Presione **Apps** y luego seleccione **Paramétrica**.



La aplicación Paramétrica se inicia en la Vista simbólica. Esta es la vista definitoria. Es donde define simbólicamente (es decir, específica) las expresiones paramétricas que desea explorar.

Los datos gráficos y numéricos que visualiza en la Vista de gráfico y la Vista numérica se derivan de las funciones simbólicas definidas aquí.

## Definición de funciones

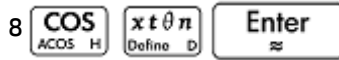
Hay 20 campos para definir funciones. Se etiquetan X1(T) a X9(T) y X0(T), e Y1(T) a Y9(T) e Y0(T). Cada función X se empareja con una función Y.

1. Resalte el par de funciones que desea utilizar tocando o desplazándose hasta el par específico. Si introduce una función nueva, solo tiene que empezar a escribirla. Si está editando una función existente,

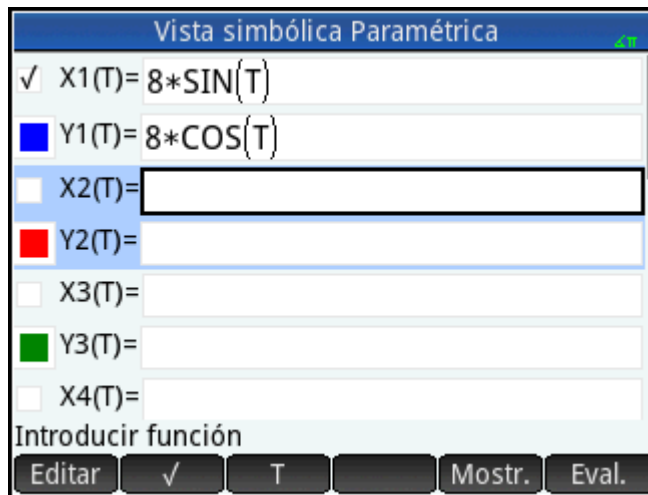
toque **Editar** y realice los cambios. Cuando haya terminado de definir o modificar la función, pulse



2. Defina las dos expresiones.



Observe cómo la tecla **x t θ n** introduce la variable relevante para la aplicación actual. En esta aplicación, ingresa en un T.



3. Decida si desea:

- Colorear de forma personalizada una o más funciones al trazarlas
- Evaluar una función dependiente
- Anular la selección de una definición que no desea explorar
- Incorporar las variables, matemático comandos y comandos CAS en una definición

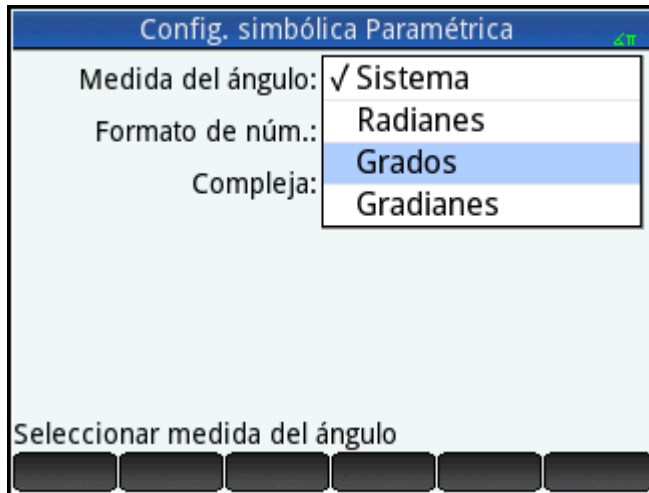
Para no complicar el ejemplo demasiado, podemos ignorar estas operaciones. No obstante, pueden ser útiles y se utilizan comúnmente en las operaciones comunes en la Vista simbólica.

## Definición de la medida del ángulo

Para definir la medición del ángulo en grados:

1. Presione **Shift** **Symb** **Setup**.

2. Seleccione **Medida del ángulo** y luego seleccione **Grados**.



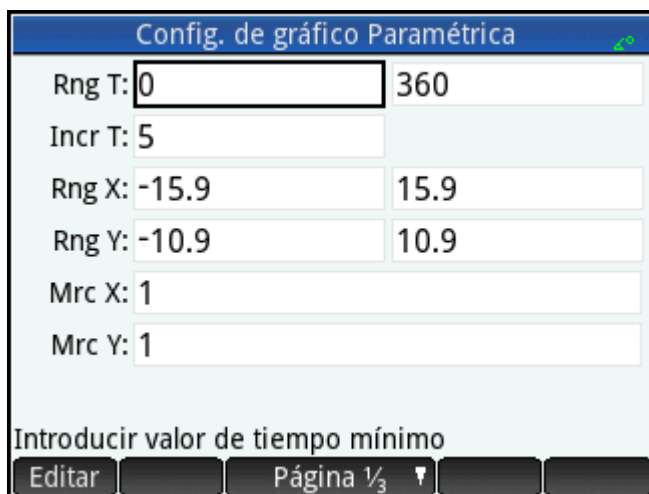
También puede configurar la medida del ángulo en la pantalla **Configuración de Inicio**. No obstante, la configuración de Inicio se aplica a todo el sistema. Al configurar la medida del ángulo en una aplicación en lugar de hacerlo en la vista de Inicio, limita la configuración solo a esa aplicación.

## Configuración del gráfico

1. Para abrir la vista Config. de gráfico, presione **Shift** **Plot** **Setup**.
2. Configure el gráfico especificando las opciones gráficas correspondientes. En este ejemplo, configure los campos **Rng T** e **Incr T** de tal manera que T pase de 0° a 360° en incrementos de 5°.

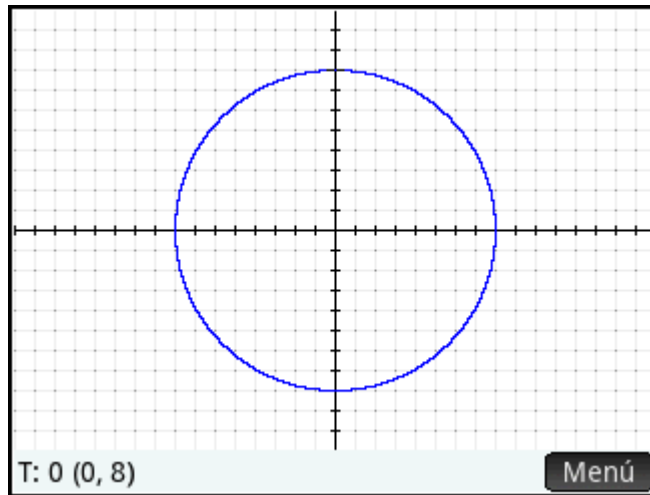
Seleccione el segundo campo **Rng T** e introduzca:

360 **OK** 5 **OK**





## Trazado de las funciones

- ▲ Presione **Plot** **Setup**.



## Exploración del gráfico

El botón del menú permite acceder a herramientas comunes para la exploración de gráficos:

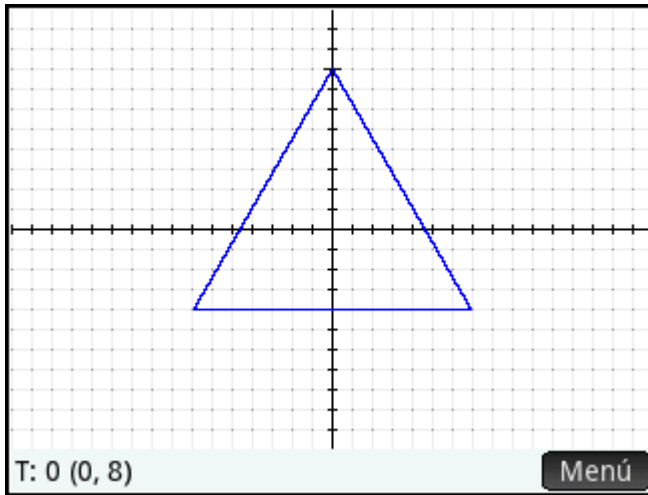
- **Zoom**: muestra un rango de opciones de zoom (también puede utilizar las teclas  y  para acercar y alejar el zoom).
- **Trazar**: cuando está activo, permite el desplazamiento de un cursor de trazado en el contorno del gráfico (las coordenadas del cursor se muestran en la parte inferior de la pantalla).
- **Ir a**: especifica un valor T y el cursor se desplaza a las coordenadas x e y correspondientes.
- **Defn**: muestra las funciones responsables del gráfico.

Estas son operaciones comunes en la Vista de gráfico.

Normalmente, puede modificar un gráfico cambiando su definición en la Vista simbólica. No obstante, puede modificar algunos gráficos cambiando los parámetros de Config. de gráfico. Por ejemplo, puede trazar un triángulo en lugar de un círculo simplemente cambiando dos parámetros de Config. de gráfico. Las definiciones en la Vista simbólica no cambian. A continuación se explica el procedimiento.


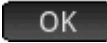
1. Presione  .
2. Cambie **Incr T** a **120**.
3. Toque .
4. En el menú **Método**, seleccione **Segm. de increm. fijo**.

- Presione .







Se muestra un triángulo en lugar de un círculo. Esto se debe a que el valor nuevo de **Incr T** permite que los puntos que se van a trazar estén a  $120^\circ$  el uno del otro en lugar de los  $5^\circ$  casi continuos. Si selecciona **Segm. de increm. fijo**, los puntos a  $120^\circ$  el uno del otro se conectan con segmentos de línea.

## Visualización de la vista numérica

- Presione .
- Con el cursor en la columna **T**, escriba un valor nuevo y toque . La tabla se desplaza al valor que ha introducido.

Vista numérica Paramétrica		
T	X1	Y1
0	0	8
0.1	1.3962626927E-2	7.9999878153
0.2	2.7925211322E-2	7.99995126126
0.3	4.1887710651E-2	7.99989033798
0.4	5.5850082384E-2	7.99980504564
0.5	0.069812283987	7.99969538451
0.6	8.3774272930E-2	7.99956135493
0.7	9.7726006682E-2	7.99940205728
0		

También puede acercar o alejar el zoom en la variable independiente (disminuyendo y aumentando así el incremento entre valores consecutivos). Estas son operaciones comunes en la Vista numérica.

Puede visualizar la Vista de gráfico y la Vista numérica juntas, y combinar la Vista de gráfico y la Vista numérica.

# 17 Aplicación Polar

La aplicación Polar permite explorar ecuaciones polares. Las ecuaciones polares son aquellas en las que  $r$  (la distancia de un punto al origen:  $[0,0]$ ) se define en función de  $\theta$ , el ángulo que forma un segmento desde el punto al origen con el eje polar. Dichas ecuaciones tienen la fórmula  $r = f(\theta)$ .

## Introducción a la aplicación Polar

La aplicación Polar utiliza las seis vistas de aplicaciones estándar. Este capítulo también describe los botones de menú utilizados en la aplicación Polar.

En este capítulo exploraremos la expresión  $5\pi\cos(\theta/2)\cos(\theta)^2$ .

### Acceso a la aplicación polares

- ▲ Presione **Apps Info** y luego seleccione **Polar**.



La aplicación se abrirá en la Vista simbólica.

Los datos gráficos y numéricos que visualiza en la Vista de gráfico y la Vista numérica se derivan de las funciones simbólicas definidas aquí.

### Definición de función

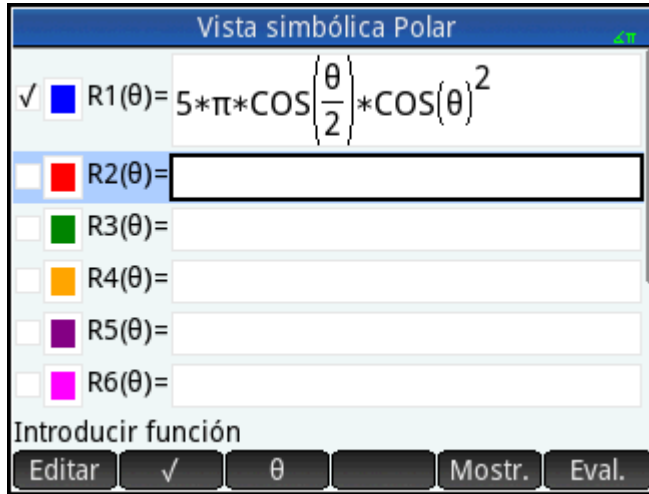
Hay 10 campos para definir funciones polares. Se etiquetan  $R1(\theta)$  a  $R9(\theta)$  y  $R0(\theta)$ .

1. Resalte el campo que desee utilizar tocándolo o desplazándose hasta este. Si introduce una función nueva, solo tiene que empezar a escribirla. Si está editando una función existente, toque **Editar** y realice los cambios. Cuando haya terminado de definir o modificar la función, pulse **Enter**.

- Definir la expresión  $5\pi\cos(\theta/2)\cos(\theta)^2$ .



Observe cómo la tecla  $x t \theta \pi$  introduce la variable relevante para la aplicación actual. En esta aplicación, la variable relevante es  $\theta$ .



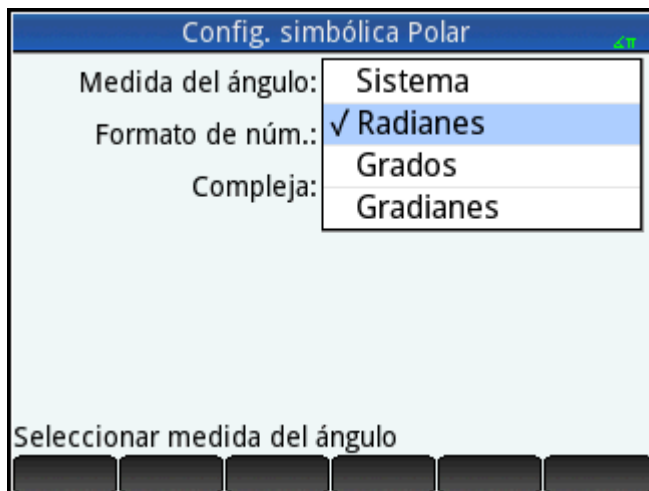
- Si lo desea, elija un color para el gráfico que no sea el predeterminado. Para ello, seleccione el cuadrado coloreado a la izquierda del conjunto de funciones, toque **Selec.** y seleccione un color del selector de color.

La adición de definiciones y modificación de definiciones, y la evaluación de definiciones son operaciones comunes de la Vista simbólica.

## Definición de la medida del ángulo

Para definir la medición del ángulo en radianes:

- Presione **Shift** **Symb**.
- Seleccione **Medida del ángulo** y luego seleccione **Radianes**.





Operaciones comunes en la vista Config. simbólica.

## Configuración del gráfico

1. Para abrir la vista Config. de gráfico, presione **Shift** **Plot** **↵Setup**.
2. Configure el gráfico especificando las opciones gráficas correspondientes. En este ejemplo, configure el límite superior del rango de la variable independiente en  $4\pi$ :

Seleccione el segundo campo **Rng T** e introduzca:

Seleccione el segundo campo **Rng  $\theta$**  e introduzca 4 **Shift** **3** **#** **OK**.

Config. de gráfico Polar	
Rng $\theta$ : 0	12.5663706144
Incr $\theta$ :	0.1308996939
Rng X: -15.9	15.9
Rng Y: -10.9	10.9
Mrc X:	1
Mrc Y:	1

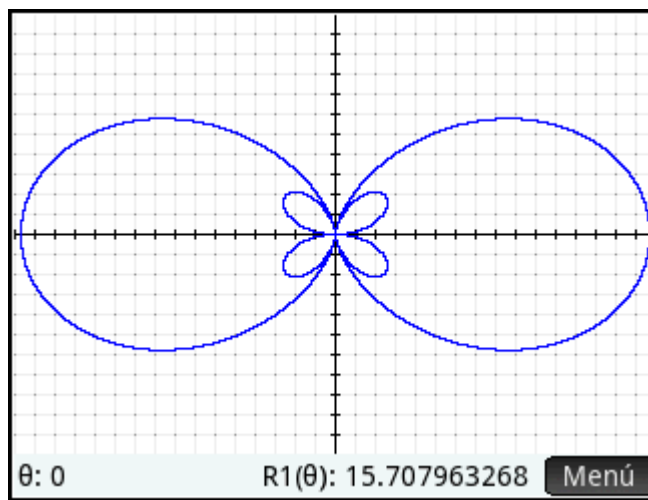
Introducir valor de ángulo máximo

Editar    Página 1/3    Menú

Existen varias formas de configurar la apariencia de la Vista de gráfico mediante la operaciones comunes de la Vista de gráfico.

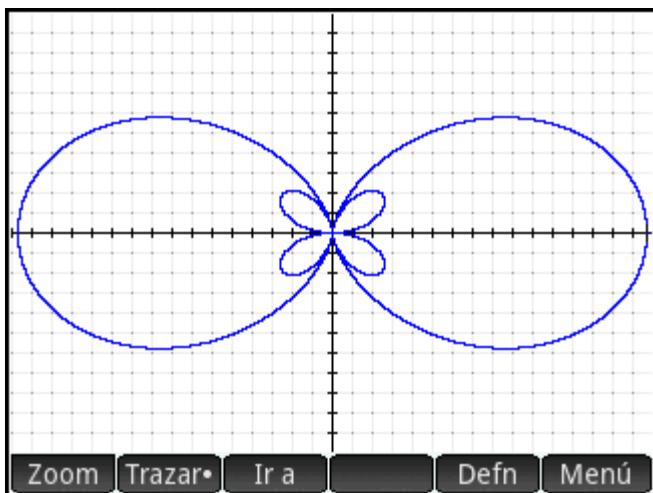
## Trazado de la expresión

- ▲ Presione **Plot** **↵Setup**.



## Exploración del gráfico

- ▲ Para mostrar el menú Vista de gráfico, presione **Menú**.




Aparecen varias opciones que le ayudarán a explorar el gráfico, como las opciones Zoom y Trazar. También puede pasar directamente a un valor  $\theta$  específico introduciendo dicho valor. Aparecerá la pantalla Ir a con el número que ha escrito en la línea de entrada. Solo tiene que tocar **OK** para aceptarlo (también puede tocar el botón **Ir a** y especificar el valor de destino)

Si solo se ha trazado una ecuación polar, puede visualizar la ecuación que ha generado el gráfico si toca **Defn**. Si hay varias ecuaciones trazadas, desplace el cursor de trazado al gráfico deseado (pulsando **▲** o **▼**) y, a continuación, toque **Defn**.

Para obtener más información sobre la exploración de gráficos en la Vista de gráfico.

## Visualización de la vista numérica

1. Presione **Num**  **Setup**.

La Vista numérica muestra una tabla de valores para  $\theta$  y R1. Si ha especificado (y seleccionado) más de una función polar en la Vista simbólica, aparecerá una columna de evaluaciones para cada una de ellas: R2, R3, R4, etc.

Vista numérica Polar	
$\theta$	R1
0	15.707963268
0.1	15.5319713278
0.2	15.0126007215
0.3	14.1751728575
0.4	13.0602724767
0.5	11.7214238555
0.6	10.2220362184
0.7	8.62180224620
0	

Zoom Más Ir a Defn

2. Con el cursor en la columna  $\theta$ , escriba un valor nuevo y toque **OK**. La tabla se desplaza al valor que ha introducido.


También puede acercar o alejar el zoom en la variable independiente (disminuyendo y aumentando así el incremento entre valores consecutivos). Estas y otras opciones son operaciones comunes de la Vista numérica.

Puede visualizar la Vista de gráfico y la Vista numérica juntas, y combinar la Vista de gráfico y la Vista numérica.

# 18 Aplicación Secuencia

La aplicación Secuencia de HP Prime le permite definir las secuencias de forma explícita o recursiva. Las definiciones recursivas pueden definir  $U(N)$  en términos de solo  $U(N - 1)$  o  $U(N - 1)$  y  $U(N - 2)$ . De la misma forma, una definición recursiva puede definir  $U(N + 1)$  en términos de solo  $U(N)$ , o puede definir  $U(N + 2)$  en términos de  $U(N)$  y  $U(N + 1)$ . Finalmente,  $N$  puede empezar en 1 (el valor predeterminado) o en cualquier número entero positivo.

En la Vista simbólica, los primeros dos cuadros contienen los primeros dos valores numéricos en la secuencia, si es necesario. En el caso de una secuencia explícitamente definida, los valores pueden estar vacíos. En el caso de una secuencia definida de forma recursiva, debe introducir al menos un valor, según la naturaleza de su definición.

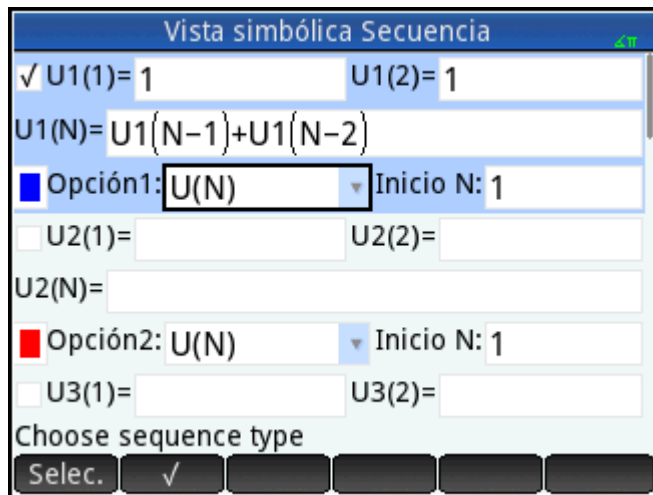
 **NOTA:** Las etiquetas de los valores cambian según el valor inicial de  $N$  seleccionado en el cuadro **Opción**.

En el tercer cuadro, introduzca la definición simbólica.

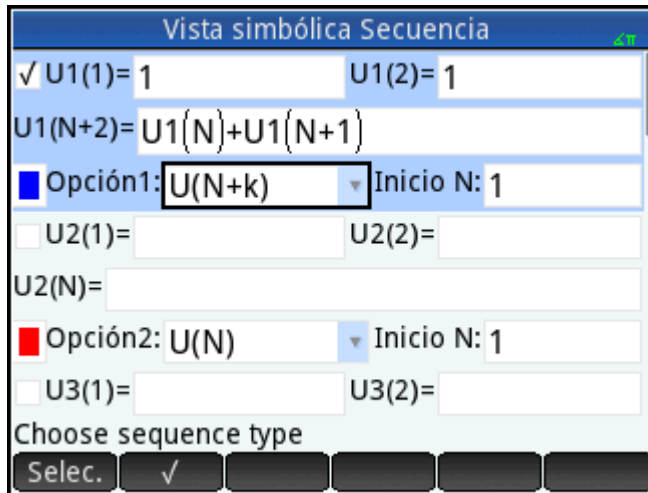
En el cuadro Opción, seleccione los términos de la definición simbólica. De forma predeterminada, se selecciona  $U(N)$ , lo que significa que la definición simbólica se refiere a  $U(N)$  en términos de  $N$ ,  $U(N-1)$ , tanto  $U(N-1)$  como  $U(N-2)$ , o alguna combinación de las tres opciones anteriores. La otra opción es  $U(N+k)$ , lo que significa que la definición simbólica se refiere a  $U(N+1)$  en términos de  $U(N)$  o  $U(N+2)$  en términos de  $U(N+1)$  y  $U(N)$ .

Al lado del cuadro Opción, otro cuadro le permite introducir el valor inicial de  $N$ . Este valor puede ser 0 o cualquier número entero positivo.

En el siguiente ejemplo, la secuencia Fibonacci se define como  $U1(1) = 1$ ,  $U1(2) = 1$  y  $U1(N) = U1(N - 1) + U1(N - 2)$ . El valor Opción es el valor predeterminado de  $U(N)$  y el valor inicial de  $N$  es 1. Este ejemplo se utiliza en [Introducción a la aplicación Secuencia en la página 309](#).



En el siguiente ejemplo, la secuencia Fibonacci se define como  $U1(1) = 1$ ,  $U1(2) = 1$  y  $U1(N 2) = U1(N) + U1(N + 1)$ . El valor Opción  $U(N+k)$  se selecciona y el valor inicial de  $N$  es 1.

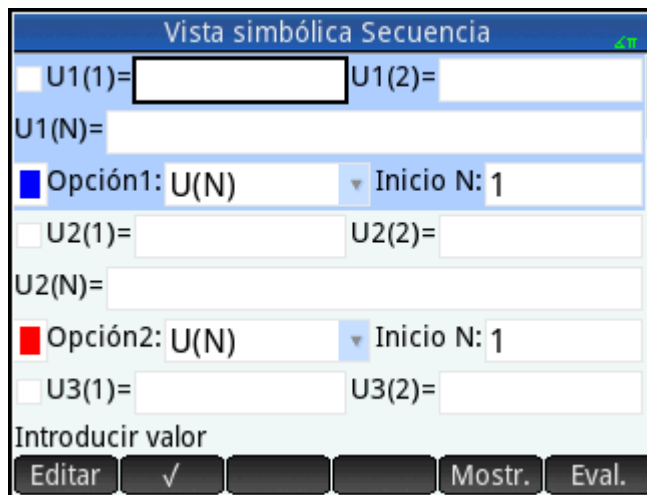


## Introducción a la aplicación Secuencia

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

### Acceso a la aplicación de la secuencia

▲ Presione **Apps** y luego seleccione **Secuencia**.



La aplicación se abrirá en la Vista simbólica.

### Definición de la expresión

Para definir la secuencia de Fibonacci siguiente:

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

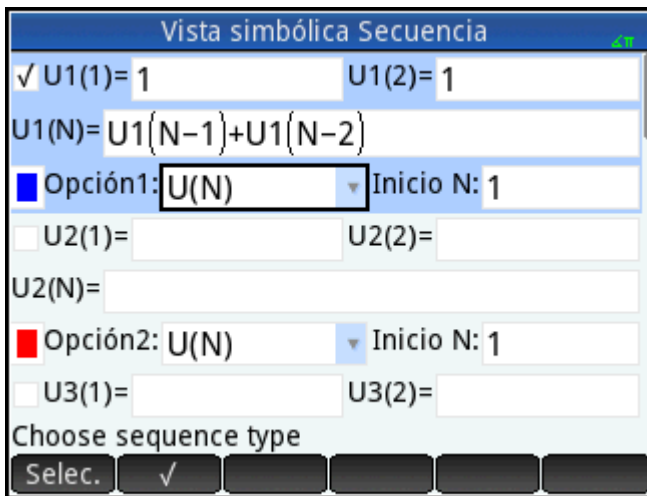
1. En el campo **U1(1)**, especifique el primer término de la secuencia y el valor inicial de N:



2. En el campo **U1(2)**, especifique el segundo término de la secuencia:



3. En el campo **U1(N)**, especifique la fórmula para encontrar el n-ésimo término de la secuencia a partir de los dos términos anteriores (utilice los botones que aparecen en la parte inferior de la pantalla para ayudarlo con algunas entradas):



4. Opcionalmente, elija un color para el gráfico.

## Configuración del gráfico

1. Para abrir la vista Config. de gráfico, presione **Shift** **Plot** **Setup**.
2. Para la configuración a los valores predeterminados, presione **Shift** **Esc** **Clear**.
3. Seleccione **Escalonada** en el menú Gráf. secuencia.


4. Configure el máximo de **Rng X** y el mínimo de **Rng Y** en **8** (como se muestra en la siguiente ilustración).

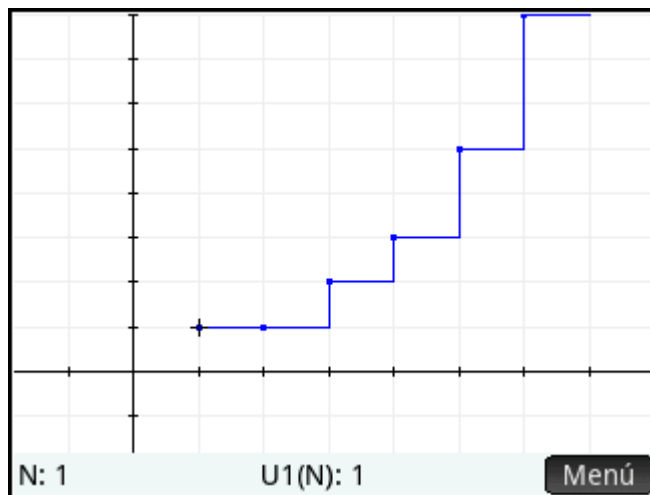
Config. de gráfico Secuencia	
Gráf. sec	Escalonada
Rng N:	0 24
Rng X:	-1.8 8
Rng Y:	-1.8 8
Mrc X:	1 1
Mrc Y:	1 1



Introducir valor vertical máximo

Editar    Página 1/3    Menú

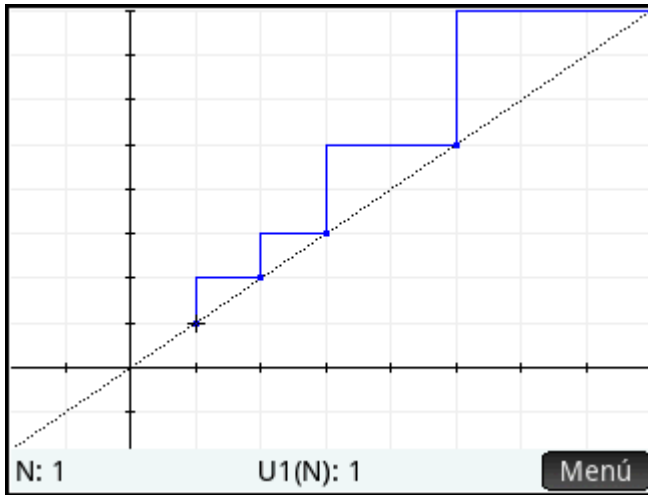
## Trazado de la secuencia

1. Presione .




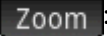
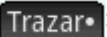
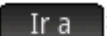

2. Para trazar la secuencia usando la opción Tela de araña, volver a la Vista Config. de gráfico ( ) y seleccione **Tela de araña** en el menú de **Gráf. secuencia**.

3. Presione .



## Exploración del gráfico

El botón  permite acceder a herramientas comunes de exploración de gráficos, como las siguientes:

-  : permite acercar o alejar el zoom en un gráfico
-  : permite realizar el trazado de un gráfico
-  : permite acceder a un valor N especificado
-  : muestra la definición de la secuencia

Estas herramientas son operaciones comunes en la Vista de gráfico.

Las opciones de pantalla dividida y escala automática también están disponibles pulsando .

## Visualización de la Vista numérica

1. Acceda a la Vista numérica:





Vista numérica Secuencia	
N	U1
1	1
2	1
3	2
4	3
5	5
6	8
7	13
8	21
9	
10	

1

Zoom Más Ir a Defn

2. Con el cursor en cualquier lugar en la columna de **N**, escriba un nuevo valor y toque **OK**.

Vista numérica Secuencia	
N	U1
18	2,384
19	4,181
20	6,765
21	10,946
22	17,711
23	28,657
24	46,368
25	75,025
26	
27	

25

Zoom Más Ir a Defn

La tabla de valores se desplaza al valor que ha introducido. A continuación, puede ver el valor correspondiente en la secuencia. El ejemplo de la derecha muestra que el valor 25 en la secuencia de Fibonacci es 75,025.

## Exploración de la tabla de valores

La Vista numérica permite acceder a herramientas comunes de exploración de tablas, como las siguientes:

- **Zoom**: cambia el incremento entre valores consecutivos
- **Defn**: muestra la definición de la secuencia
- **Columna**: permite elegir el número de secuencias que desea mostrar

Estas herramientas son operaciones comunes en la Vista numérica.

Las opciones de pantalla dividida y escala automática también están disponibles pulsando **View Copy**.

## Configuración de la tabla de valores

La vista Configuración numérica proporciona opciones comunes a la mayoría de las aplicaciones de gráficas, aunque no hay factor de zoom porque el dominio para las secuencias es el conjunto de números de recuento. Estos son operaciones comunes en la Vista configuración numérica.

Config. numérica Secuencia

Núm. inicial: 18

Núm. increm.: 1

Núm. zoom: 2

Tipo de núm.: Automática

Introducir valor inicial de tabla

Editar Gráf→

## Otro ejemplo: secuencias definidas explícitamente

En el siguiente ejemplo definiremos el  $n$ -ésimo término de una secuencia simplemente en función de  $n$  mismo. En este caso, no es necesario introducir ninguno de los dos primeros términos numéricamente.

### Definición de la expresión

- ▲ Defina  $U1(N) = (-2/3)^N$ .

Seleccione U1N:

Escriba  $\left(\frac{2}{3}\right)^N$  y, a continuación, seleccione  $\frac{\square}{\square}$ .

Escriba 2  $\left(\frac{2}{3}\right)^3$   $x^y$  N Enter

Vista simbólica Secuencia

✓ U1(1)= U1(2)=

U1(N) =  $\left(\frac{2}{3}\right)^N$

■ Opción1: U(N) Inicio N: 1

U2(1)= U2(2)=



U2(N)=

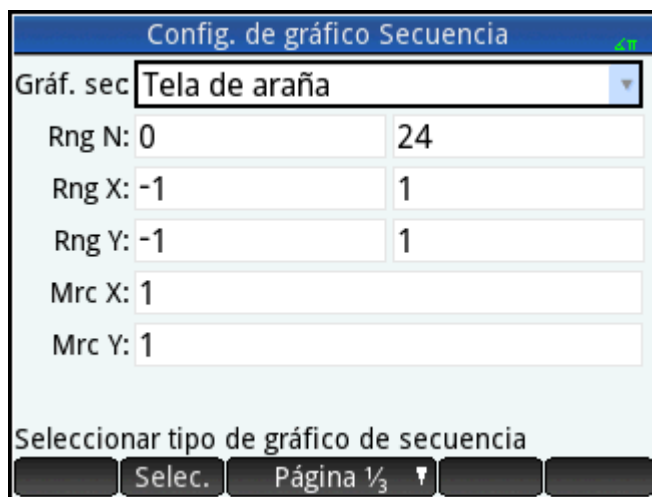
■ Opción2: I I/N) Inicio N: 1

Introducir función

Editar √ N U1 Mostr. Eval.

## Configuración del gráfico

1. Para abrir la vista Config. de gráfico, presione **Shift** **Plot** .
2. Para restablecer toda la configuración a los valores predeterminados, presione **Shift** **Esc** .
3. Toque **Gráf. secuencia** y seleccione **Tela de araña**.
4. Configure **Rng X** y **Rng Y** en **[-1, 1]** como se muestra en la siguiente ilustración).



Config. de gráfico Secuencia

Gráf. sec: Tela de araña

Rng N: 0 24

Rng X: -1 1

Rng Y: -1 1


Mrc X: 1

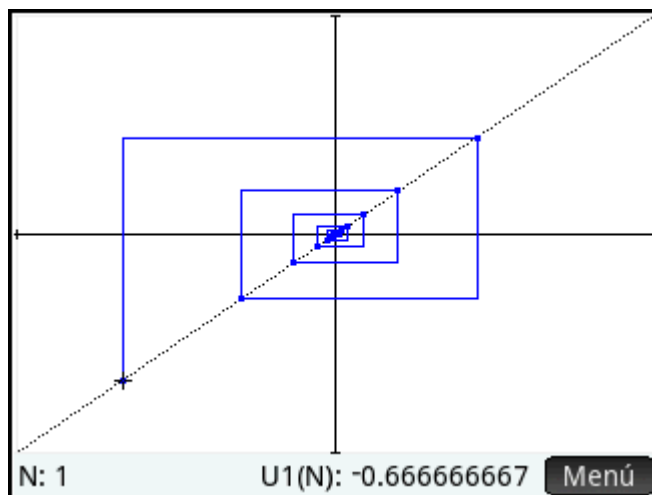
Mrc Y: 1


Seleccionar tipo de gráfico de secuencia

Selec. Página 1/3


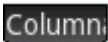
## Trazado de la secuencia

- ▲ Presione **Plot** .



Presione **Enter**  para ver las líneas de puntos en la figura anterior. Presiónelo nuevamente para ocultar las líneas de puntos.

## Exploración de la tabla de valores

1. Presione .
2. Toque  y seleccione **1** para ver los valores de la secuencia.

Vista numérica Secuencia	
N	U1
1	-0.66666666667
2	0.44444444445
3	-0.2962962963
4	0.1975308642
5	-0.1316872428
6	0.0877914952
7	-0.05852766347
8	0.03901844221
1	

Zoom Más Ir a Defn


# 19 Aplicación Finanzas

La aplicación Finanzas permite resolver problemas relacionados con el valor del dinero en el tiempo (TVM) y con la amortización. Puede utilizar la aplicación para realizar cálculos de interés compuesto y crear tablas de amortización.



El interés compuesto es acumulativo, es decir, un interés sobre el interés ya obtenido. El interés obtenido para un determinado importe principal se añade a la cantidad principal en periodos especificados para el cálculo de interés compuesto, y el importe combinado obtiene intereses a un tipo específico. Los cálculos financieros con combinaciones de tipos de interés incluyen: cuentas de ahorro, hipotecas, fondos de pensión, préstamos y anualidades.

## Introducción a la aplicación Finanzas

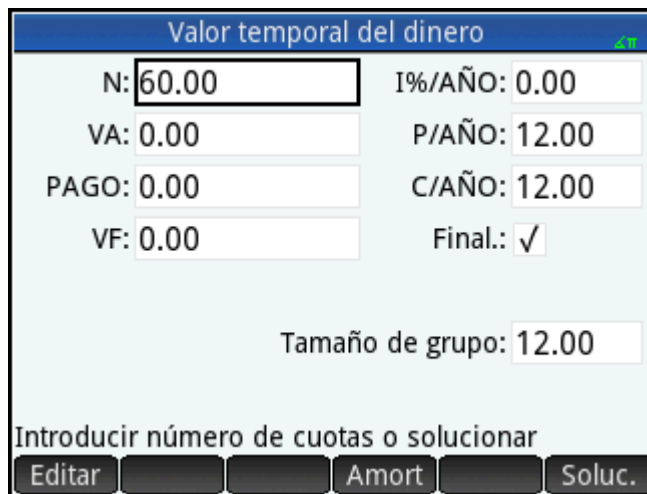
Imagine que financia la compra de un vehículo con un préstamo de 5 años a un interés anual del 5,5 %, compuesto mensualmente. El precio del vehículo es USD\$19.000 y realiza un pago inicial de USD\$3000. En primer lugar, ¿a cuánto ascienden los pagos mensuales obligatorios? En segundo lugar, ¿cuál es el préstamo más alto que puede asumir si puede pagar como máximo USD\$300 mensuales? Imagine que los pagos comienzan al final del primer periodo.

1. Para abrir la aplicación Finanzas, presione  y seleccione **Finanzas**.


La aplicación se abrirá en la Vista numérica.

2. En el campo **N**, introduzca 5  12 y presione .

Observe que el resultado del cálculo (60) aparece en el campo. Este es el número de meses en un periodo de cinco años.



Valor temporal del dinero	
N: 60.00	I%/AÑO: 0.00
VA: 0.00	P/AÑO: 12.00
PAGO: 0.00	C/AÑO: 12.00
VF: 0.00	Final.: <input checked="" type="checkbox"/>
Tamaño de grupo: 12.00	
Introducir número de cuotas o solucionar	
Editar	Soluc.

3. En el campo **I%/YR**, introduzca 5, 5 (el tipo de interés) y pulse .

- En el campo de **VA**, escriba 19500  3000 y presione . Este es el valor presente del préstamo, que se obtiene restando el depósito al precio de compra.
- Deje **P/AÑO** y **C/AÑO** en 12 (sus valores predeterminados). Deje **Final** como la opción de pago. Asimismo, deje el valor futuro, **VF**, como **0** (porque su objetivo es obtener un valor futuro del préstamo de 0).

Valor temporal del dinero	
N: 60.00	I%/AÑO: 5.50
VA: 16,500.00	P/AÑO: 12.00
PAGO: 0.00	C/AÑO: 12.00
VF: 0.00	Final.: <input checked="" type="checkbox"/>
Tamaño de grupo: 12.00	
Introducir cantidad de cuota o solucionar	
<input type="button" value="Editar"/>	<input type="button" value="Soluc."/>

- Desplace el cursor hasta el campo **PAGO** y toque . El valor de PAGO se calcula como -315.17. En otras palabras, el pago mensual será de USD\$315,17.

El valor de PAGO es negativo para indicar que es dinero que debe usted.

Observe que el valor de PAGO es superior a 300, es decir, superior a la cantidad cuyo pago puede asumir cada mes. Por lo tanto, necesita volver a realizar los cálculos; esta vez, configure el valor de PAGO en -300 y calcule un nuevo valor para VA.

Valor temporal del dinero	
N: 60.00	I%/AÑO: 5.50
VA: 16,500.00	P/AÑO: 12.00
PAGO: -315.17	C/AÑO: 12.00
VF: 0.00	Final.: <input checked="" type="checkbox"/>
Tamaño de grupo: 12.00	
Introducir cantidad de cuota o solucionar	
<input type="button" value="Editar"/>	<input type="button" value="Soluc."/>

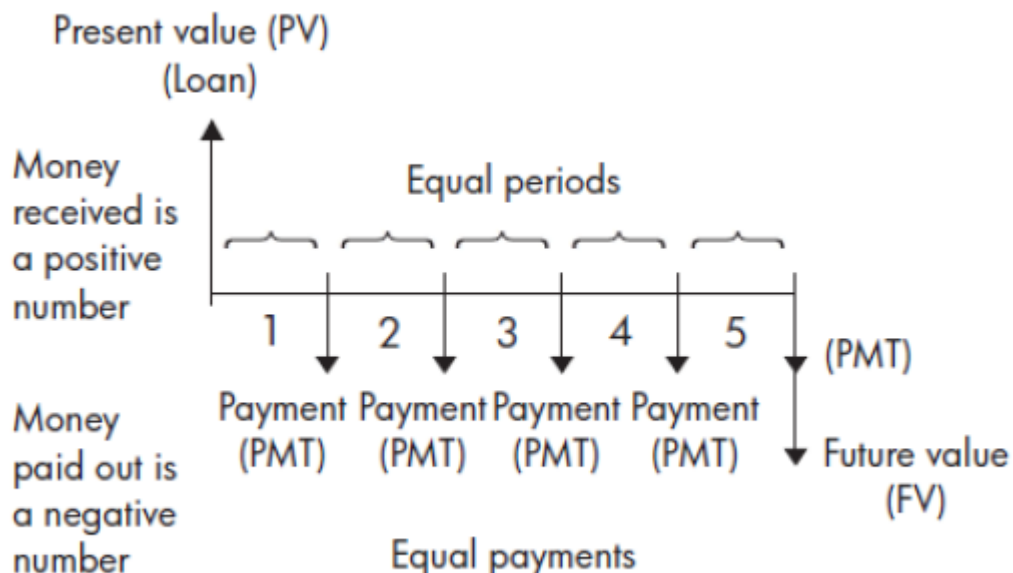
7. En el campo PAGO, introduzca  $\pm$  300, deslice el cursor hasta el campo de VA y toque Soluc.

Valor temporal del dinero	
N: 60.00	I%/AÑO: 5.50
VA: 15,705.85	P/AÑO: 12.00
PAGO: -300.00	C/AÑO: 12.00
VF: 0.00	Final: <input checked="" type="checkbox"/>
Tamaño de grupo: 12.00	
Introducir valor actual o solucionar	
Editar	Soluc.

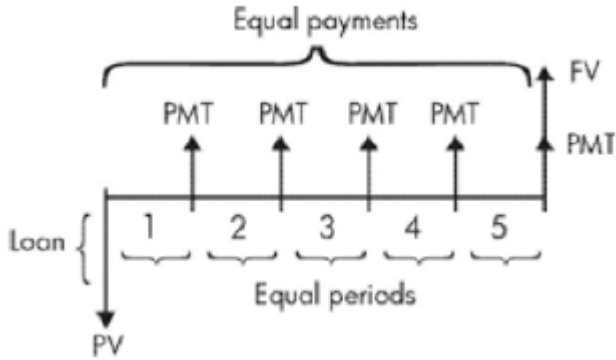
El valor de VA se calcula como 15,705.85, siendo esta la cantidad máxima que puede prestar. Por lo tanto, con su depósito de USD\$3000, puede permitirse un coche con un precio de hasta USD\$18.705,85.

## Diagramas de flujo de efectivo

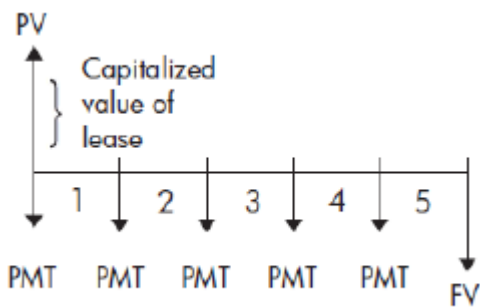
Las transacciones de TVM pueden representarse mediante diagramas de flujo de caja. Un diagrama de flujo de caja es una línea temporal dividida en segmentos iguales que representan los periodos utilizados para el cálculo de interés compuesto por año. Las flechas representan los flujos de caja. Estos pueden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



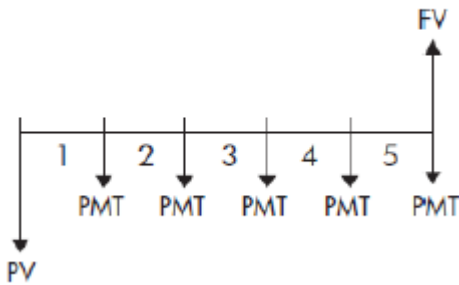
El diagrama de flujo de caja siguiente muestra un préstamo desde el punto de vista del prestamista.



Los diagramas de flujo de caja también indican cuándo se producen los pagos en relación con los periodos utilizados para el cálculo de interés compuesto. El siguiente diagrama muestra pagos al principio del periodo.



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



## Valor del dinero en el tiempo (TVM)

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

Existen siete variables de TVM:

Variable	Descripción
N	El número total de pagos o periodos capitalizables por año.

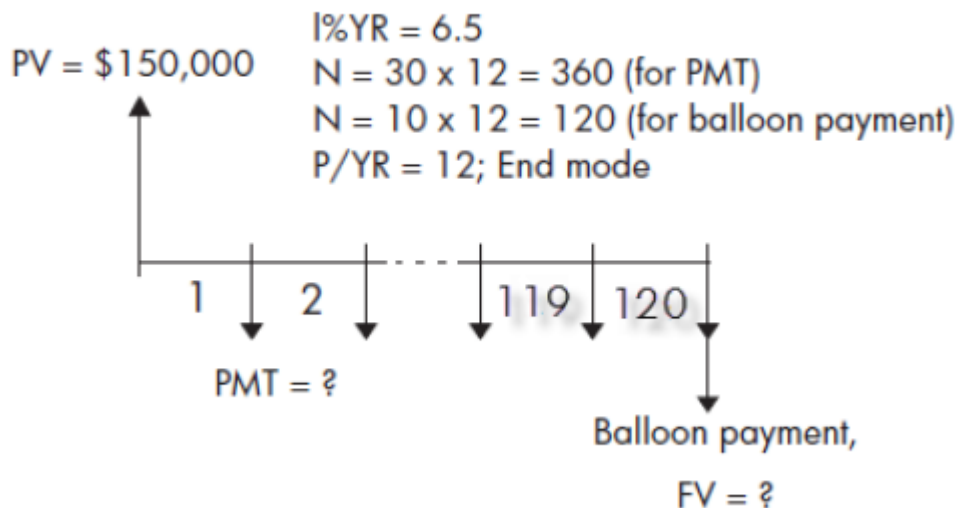





Variable	Descripción
1%/YR	La tasa de interés anual (o tasa de inversión). Esta tasa se divide por el número de pagos por año (P/YR) para calcular la tasa de interés nominal por periodo utilizado para el cálculo de interés compuesto. Esta es la tasa de interés utilizada realmente en los cálculos de TVM.
VA	El valor actual del flujo de caja inicial. Para un prestamista o prestatario, VA es el importe del préstamo; para un inversor, VA es la inversión inicial. El valor actual siempre se produce al principio del primer periodo.
P/AÑO	El número de pagos realizados en un año.
PAGO	El importe de pago periódico. Los pagos tienen el mismo importe cada periodo y el cálculo de TVM asume que no se omite ningún pago. Los pagos se producen al principio o al final de cada periodo utilizado para el cálculo de interés compuesto, una opción que puede controlar desmarcando o marcando la opción <b>Final</b> .
C/AÑO	El número de periodos capitalizables en un año.
VF	El valor futuro de la transacción: el importe del flujo de caja final o el valor liquidado de la serie de flujos de caja anteriores. Para un préstamo, se trata del tamaño del pago final global (más allá de cualquier pago habitual debido). Para una inversión, este es el valor al final del periodo de inversión.

## Otro ejemplo: cálculos de TVM

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

El siguiente diagrama de flujo de caja ilustra el caso de una hipoteca con pago final global.



1. Para abrir la aplicación Finanzas, presione  y seleccione **Finanzas**.
2. Para restablecer todos los campos a los valores predeterminados, presione  .

- Introduzca las variables de TVM conocidas, tal como se muestra en la figura.

Valor temporal del dinero	
N: 360.00	I%/AÑO: 6.50
VA: 150,000.00	P/AÑO: 12.00
PAGO: 0.00	C/AÑO: 12.00
VF: 0.00	Final.: <input checked="" type="checkbox"/>
Tamaño de grupo: 12.00	
Introducir cantidad de cuota o solucionar	
<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Amort"/> <input type="button" value="Soluc."/>	

- Seleccione **PAGO** y toque **Soluc.**. El campo PAGO muestra -984.10. En otras palabras, los pagos mensuales son de USD\$948,10.
- Para determinar el pago final global o el valor futuro (VF) de la hipoteca tras 10 años, introduzca 120 para **N**, seleccione **VF** y toque **Soluc.**.

El campo VF muestra -127,164.19, lo que indica que el valor futuro del préstamo (es decir, la cantidad que debe aún) es de USD\$127.164,19.

## Amortizaciones

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

### Cálculo de amortizaciones

- Para abrir la aplicación Finanzas, presione **Apps Info** y seleccione **Finanzas**.
- Especifique el número de pagos por año (**P/AÑO**).
- Especifique si los pagos se realizan al principio o al final de los periodos.
- Introduzca valores para **I%AÑO**, **VA**, **PAGO**, y **FVF**.
- Introduzca el número de pagos por periodo de amortización en el campo **Tamaño de grupo**. De forma predeterminada, el tamaño del grupo es **12** para la amortización anual.
- Toque **Amort**. La calculadora muestra una tabla de amortización. Para cada periodo de amortización, la tabla muestra las cantidades aplicadas al capital principal y al interés, así como el saldo remanente del préstamo.

### Ejemplo: amortización para una hipoteca de vivienda

Mediante los datos del ejemplo anterior de una hipoteca de vivienda con pago final global (consulte [Otro ejemplo: cálculos de TVM en la página 321](#)), calcule qué cantidad se ha aplicado al capital principal, qué cantidad se ha pagado en intereses y cuál es el saldo remanente tras los primeros 10 años (es decir, después de  $12 \times 10 = 120$  pagos).

1. Asegúrese de que sus datos coinciden con lo que se muestran en la figura de la derecha.

Valor temporal del dinero	
N: 360.00	I%/AÑO: 6.50
VA: 150,000.00	P/AÑO: 12.00
PAGO: -948.10	C/AÑO: 12.00
VF: 0.00	Final: <input checked="" type="checkbox"/>
Tamaño de grupo: 12.00	
Introducir cantidad de cuota o solucionar	
Editar	Soluc.

2. Toque **Amort**.

Amortización			
P	Principal	Interés	Saldo
1	-1,676.57	-9,700.63	148,323.43
2	-1,788.85	-9,588.35	146,534.58
3	-1,908.65	-9,468.55	144,625.93
4	-2,036.48	-9,340.72	142,589.45
5	-2,172.86	-9,204.34	140,416.59
6	-2,318.39	-9,058.81	138,098.20
7	-2,473.66	-8,903.54	135,624.54
8	-2,629.21	-8,727.80	132,995.33
	-1,676.57		


Más Ir a TVM

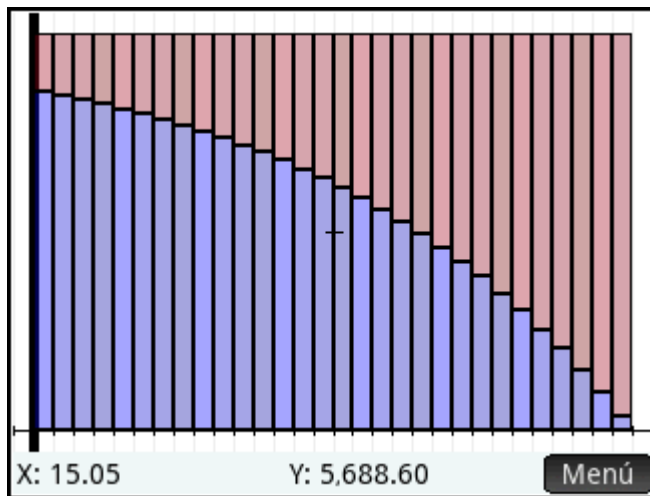
3. Desplácese hacia abajo en la tabla hasta el grupo de pago 10. Después de 10 años, se han pagado USD \$22.835,53 en capital principal y USD\$90.936,47 en intereses, quedando un pago final global pendiente de USD\$127.164,17.

Amortización			
P	Principal	Interés	Saldo
3	-1,706.05	-9,406.55	144,025.55
4	-2,036.48	-9,340.72	142,589.45
5	-2,172.86	-9,204.34	140,416.59
6	-2,318.39	-9,058.81	138,098.20
7	-2,473.66	-8,903.54	135,624.54
8	-2,639.31	-8,737.89	132,985.23
9	-2,816.08	-8,561.12	130,169.15
10	-3,004.68	-8,372.52	127,164.47
	-3,004.68		



Más Ir a TVM

## Gráfico de amortización

- ▲ Presione  para ver el programa de amortización en una presentación gráfico.



El saldo debido al final de cada grupo de pago se indica por la altura de una barra. El importe en el que se ha reducido el capital principal y los intereses pagados durante un grupo de pago se muestran en la parte inferior de la pantalla. El ejemplo de la derecha muestra el primero grupo de pago seleccionado. Representa el primer grupo de 12 pagos (o el estado del préstamo al final del primer año). A finales de ese año, el capital principal se ha reducido en USD\$1.676,57 y se ha pagado USD\$9.700,63 en intereses.


Toque  o  para ver la cantidad en que se ha reducido el capital principal y los intereses pagados durante otros grupos de pago.

## 20 Aplicación Soluc. de triángulo

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

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


La calculadora HP Prime le avisará si no puede encontrar ninguna solución o si ha proporcionado datos insuficientes.

Si está calculando las longitudes y los ángulos de un triángulo rectángulo, puede utilizar un formulario de entrada de datos más sencillo tocando .

### Introducción a la aplicación Soluc. de triáng.



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

#### Acceso a la aplicación Soluc. de triáng.



1. Presione  y luego seleccione **Soluc. de triáng.**


La aplicación se abre en la Vista numérica.



2. Si se muestran datos no deseados de un cálculo previo, puede borrarlos pulsando  .

#### Definición de la medida del ángulo

Asegúrese de que el modo de medición de ángulos es correcto. De forma predeterminada, la aplicación se inicia en el modo Grados. Si la información de ángulo que tiene está en radianes y el modo de medición de ángulos actual está en grados, cambie el modo a Grados antes de ejecutar el solucionador. Toque  o  en función del modo que desee (se trata de un botón de alternancia).

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

## Especificación de los valores conocidos

- ▲ Vaya a un campo cuyo valor conozca, introduzca el valor y toque **OK** o presione **Enter**.  
Repita el procedimiento con cada valor conocido.

a. En el cuadro **a**, escriba 4 y luego pulse **Enter**.

b. En el cuadro **b**, escriba 6 y luego pulse **Enter**.

c. En el cuadro **C**, escriba 30 y luego pulse **Enter**.

Solucionador triáng

Completar 3 de 6 valores

a: 4 A: [ ]

b: 6 B: [ ]

c: [ ] C: 30

Introducir longitud del lado a

Editar Grados  $\triangle$  Soluc.

## Cálculo de los valores desconocidos

- ▲ Toque **Soluc.**

Solucionador triáng

Solución encontrada

a: 4 A: 38.2619661998

b: 6 B: 111.7380338

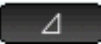

c: 3.22967190568 C: 30

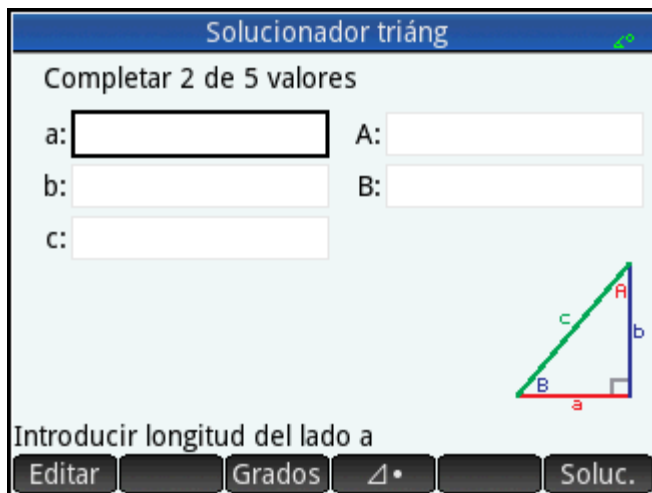
Introducir longitud del lado a

Editar Grados  $\triangle$  Soluc.

La aplicación muestra los valores de las variables desconocidas. Tal como se muestra en la ilustración de la derecha, la longitud del lado desconocido en nuestro ejemplo es 3.22967. También se han calculado los otros dos ángulos.

## Elección de los tipos de triángulo

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



Solucionador triáng

Completar 2 de 5 valores

a:  A:

b:  B:

c:

Introducir longitud del lado a



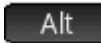
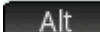
Editar   Soluc.

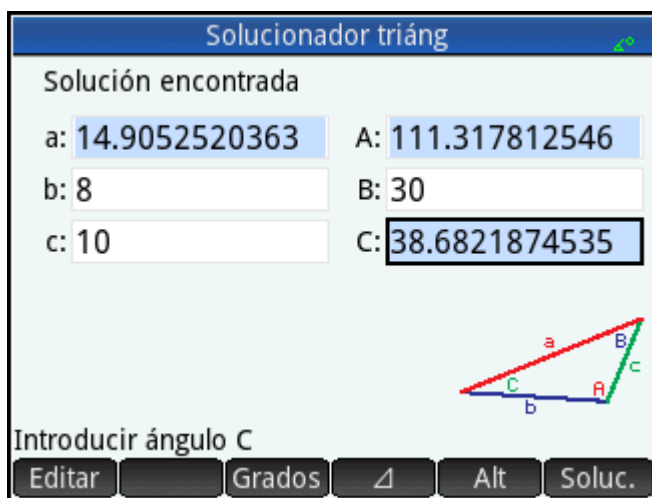
Diagrama de un triángulo rectángulo con hipotenusa  $c$ , catetos  $a$  y  $b$ , y ángulos  $A$  y  $B$ .

## Casos especiales

### Caso indeterminado

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

En este caso, se muestra el botón  (como en este ejemplo). Puede tocar  para mostrar la segunda solución y tocar  de nuevo para volver a la primera solución.



Solucionador triáng

Solución encontrada

a:  A:

b:  B:

c:  C:

Introducir ángulo C



Editar    Soluc.

Diagrama de un triángulo con lados  $a$ ,  $b$  y  $c$ , y ángulos  $A$ ,  $B$  y  $C$ .

## Sin solución con los datos proporcionados

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

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


Solucionador triáng

Sin solución con los datos proporcionados

a:  A:

b:  B:

c:  C:



Introducir ángulo C

Editar  Grados   $\triangle$   Soluc.

## No hay suficientes datos

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

Si utiliza el formulario de entrada simplificado (para un triángulo rectángulo), debe especificar al menos dos valores.


Solucionador triáng

No hay suficientes datos

a:  A:

b:  B:

c:  C:



Introducir longitud del lado a

Editar  Grados   $\triangle$   Soluc.



## 21 Aplicaciones Explorador

Existen tres aplicaciones de explorador. Se han diseñado para que examine las relaciones entre los parámetros de una función y la forma del gráfico de dicha función. Las aplicaciones de Explorador son:

- Explorador lineal  
Para explorar las funciones lineales
- Explor. cuadrático  
Para explorar las funciones cuadráticas
- Explor. trigonom.  
Para explorar las funciones sinusoidales

Existen dos modos de exploración: el modo de gráfico y el modo de ecuación. En el modo de gráfico, manipula un gráfico y anota los cambios correspondientes en su ecuación. En el modo de ecuación, manipula una ecuación y anota los cambios correspondientes en su representación gráfico. Cada aplicación Explorador dispone de varias ecuaciones y gráficas para la exploración, y la aplicación dispone de un modo de prueba. En el modo de prueba, puede comprobar su habilidad para hacer coincidir ecuaciones con gráficas.

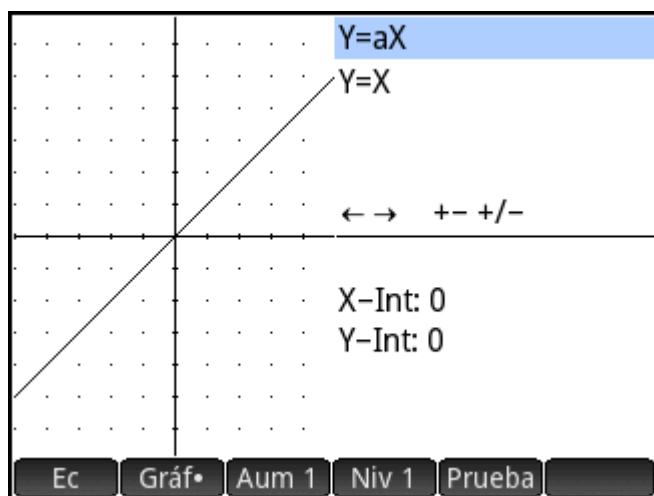
### Aplicación Explorador lineal

La aplicación Explorador lineal puede utilizarse para examinar el comportamiento de las gráficas  $Y=aX$  y  $Y=X$  como los valores de  $a$  y  $b$ .

#### Acceso a la aplicación

Presione  y seleccione **Explorador lineal**.






La parte izquierda de la pantalla muestra el gráfico de una función lineal. La parte derecha muestra la forma general de la ecuación que se explora (en la parte superior) y, debajo, la ecuación actual de esa forma. Las teclas que puede utilizar para manipular el gráfico o la ecuación aparecen debajo de la ecuación. Las interceptaciones de  $X$  e  $Y$  se muestran en la parte inferior.



Existen dos tipos (o niveles) de ecuaciones lineales disponibles para su exploración:  $y = ax$  e  $y = ax + b$ . Puede elegir las si toca **Niv 1** o **Niv 2**.

Las teclas disponibles para la manipulación del gráfico o ecuación dependen del nivel que haya elegido. Por ejemplo, la pantalla para una ecuación de nivel 1 muestra lo siguiente:








←→ +- +/-

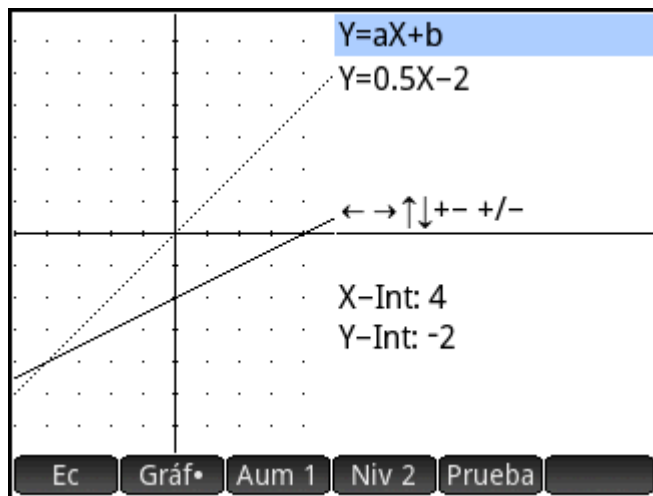
Esto significa que puede presionar , , , , y . Si elige una ecuación de nivel 2, la pantalla muestra lo siguiente:

←→ ↑↓ +- +/-

Esto significa que puede presionar , , , , , , y .

## Modo de gráfico

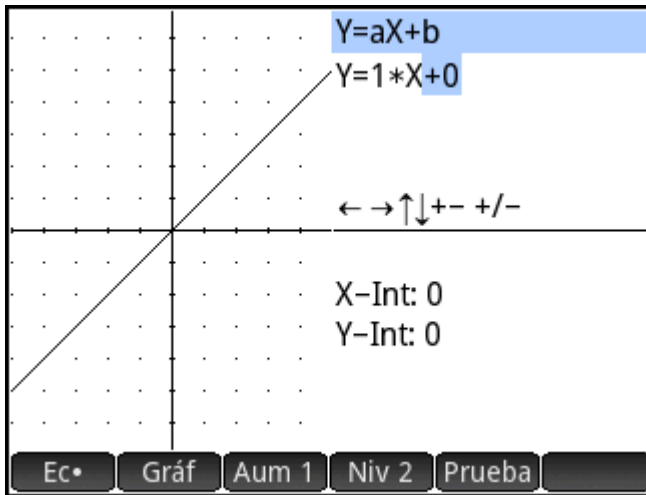
La aplicación se abre en modo de gráfico (indicado por el punto en el botón **Gráf** en la parte inferior de la pantalla). En el modo de gráfico, las teclas  y  trasladan el gráfico verticalmente y cambian la intercepción Y de la línea. Toque para cambiar la magnitud del incremento para traslaciones verticales. Las teclas  y  (así como  y ) disminuyen y aumentan la pendiente. Pulse  para cambiar el signo de la pendiente.








La forma de la función lineal se muestra en la parte superior derecha de la pantalla y, debajo de ella, aparece la ecuación actual que coincide con el gráfico. Al manipular el gráfico, la ecuación se actualiza para reflejar los cambios.

## Modo de ecuación

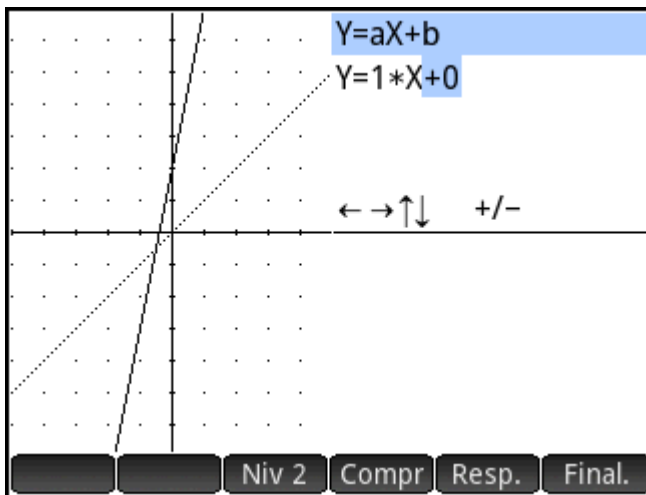
Toque **Ec** para acceder al modo ecuación. Aparecerá un punto en el botón Ec en la parte inferior de la pantalla.



En el modo de ecuación, utilice las teclas del cursor para desplazarse entre los parámetros de la ecuación y cambiar sus valores, observando el efecto en el gráfico que se muestra. Presione  o  para disminuir o aumentar el valor del parámetro seleccionado. Presione  o  para seleccionar otro parámetro. Presione  para cambiar el signo de  $a$ .

## Modo de prueba

Toque **Prueba** para acceder al modo de prueba. En el modo de prueba, puede comprobar su habilidad para hacer coincidir una ecuación con el gráfico que se muestra. El modo de prueba es como el modo de ecuación en que usa las teclas del cursor para seleccionar y cambiar el valor de cada parámetro de la ecuación. El objetivo es intentar hacer coincidir el gráfico que se muestra.



La aplicación muestra el gráfico de una función lineal seleccionada de forma aleatoria de la fórmula dictada por el nivel elegido (toque **Niv 1** o **Niv 2** para cambiar el nivel). A continuación, pulse las teclas del cursor para seleccionar un parámetro y configurar su valor. Cuando haya terminado, toque **Compr** para comprobar si ha correlacionado correctamente la ecuación con el gráfico indicada.

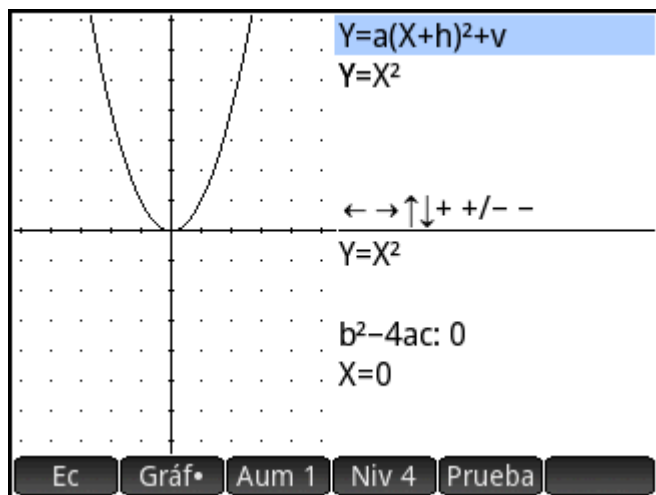
Toque **Resp.** para visualizar la respuesta correcta y **Final.** para salir del modo de prueba.

## Aplicación Explor. cuadrático

La aplicación Explor. cuadrático puede utilizarse para examinar el comportamiento de  $y = a(x+h)^2 + v$  cuando cambian los valores de  $a$ ,  $h$  y  $v$ .

### Acceso a la aplicación

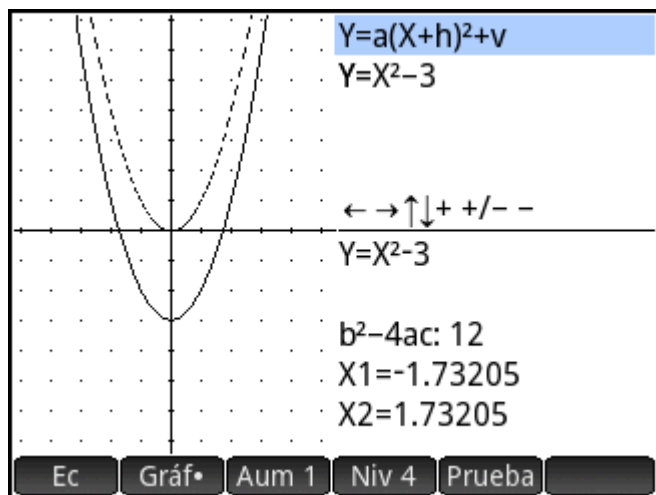
Presione **Apps** y seleccione **Explor. cuadrático**.



La parte izquierda de la pantalla muestra el gráfico de una función cuadrática. La parte derecha muestra la forma general de la ecuación que se explora (en la parte superior) y, debajo, la ecuación actual de esa forma. Las teclas que puede utilizar para manipular el gráfico o la ecuación aparecen debajo de la ecuación. (Estos cambiarán en función del nivel de ecuación que elija). Debajo de las teclas aparecen la ecuación, el discriminante (es decir  $b^2-4ac$ ), y las raíces de la función cuadrática.

### Modo de gráfico

La aplicación se abre en el modo de gráfico. En el modo de gráfico, puede manipular una copia del gráfico utilizando las teclas disponibles. El gráfico original (convertida a líneas de puntos) permanece en el mismo lugar para que pueda visualizar fácilmente el resultado de las manipulaciones.



Hay cuatro formas de ecuaciones cuadráticas disponibles para su exploración:

$$y = ax^2 \text{ [Nivel 1]}$$

$$y = (x+h)^2 \text{ [Nivel 2]}$$

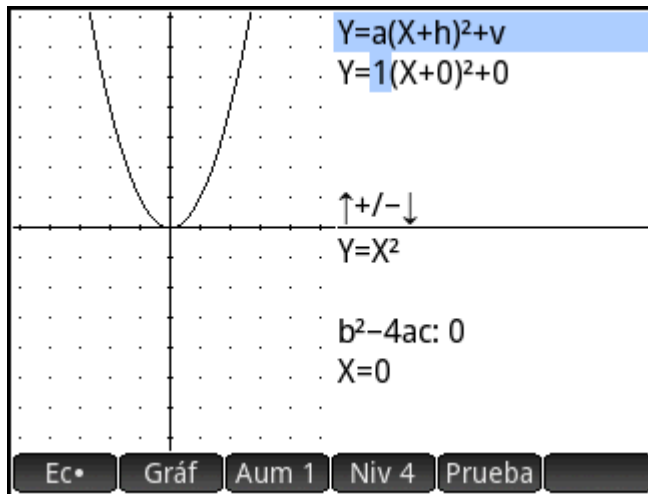
$$y = x^2 + v$$

$$y = a(x+h)^2 + x \text{ [Nivel 4]}$$

Elija una fórmula general tocando el botón de nivel ( **Niv 1** , **Niv 2** , etc.), hasta que aparezca la fórmula que desea. Las teclas disponibles para la manipulación del gráfico varían en función de los niveles.

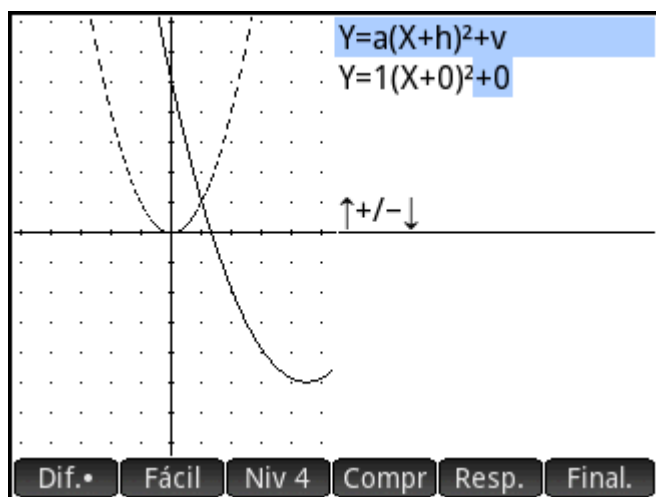
## Modo de ecuación

Toque **Ec** para desplazarse al modo de ecuación. En el modo de ecuación, utilice las teclas del cursor para desplazarse entre los parámetros de la ecuación y cambiar sus valores, observando el efecto en el gráfico que se muestra. Presione  $\downarrow$  o  $\uparrow$  para disminuir o aumentar el valor del parámetro seleccionado. Presione  $\rightarrow$  o  $\leftarrow$  para seleccionar otro parámetro. Presione  $\boxed{\begin{smallmatrix} +/- \\ |x| \\ M \end{smallmatrix}}$  para cambiar el signo. Dispone de cuatro formas (o niveles) de gráficos, y las teclas disponibles para la manipulación de la ecuación dependen del nivel elegido.



## Modo de prueba

Toque **Prueba** para acceder al modo de prueba. En el modo de prueba, puede comprobar su habilidad para hacer coincidir una ecuación con el gráfico que se muestra. El modo de prueba es como el modo de ecuación en que usa las teclas del cursor para seleccionar y cambiar el valor de cada parámetro de la ecuación. El objetivo es intentar hacer coincidir el gráfico que se muestra.



La aplicación muestra el gráfico de una función cuadrática elegida aleatoriamente. Toque el botón de nivel para elegir una de las cuatro formas de ecuación cuadrática. También puede elegir gráficos que sean relativamente fáciles de correlacionar o gráficos que sean más difíciles de correlacionar (tocando **Fácil** o **Dif.** respectivamente).

A continuación, pulse las teclas del cursor para seleccionar un parámetro y configurar su valor. Cuando haya terminado, toque **Compr** para comprobar si ha correlacionado correctamente la ecuación con el gráfico indicada.

Toque **Resp.** para visualizar la respuesta correcta y **Final.** para salir del modo de prueba.

## Aplicación Explor. trigonom.

La aplicación Explor. trigonom. puede utilizarse para examinar el comportamiento de los gráficos con forma  $y = a \cdot \sin(bx + c) + d$  y  $y = a \cdot \cos(bx + c) + d$  cuando cambian los valores de  $a$ ,  $b$ ,  $c$  y  $d$ .

Los elementos de menú de esta aplicación son:

- **Ec** o **Gráf**: cambia entre los modos de gráfico y de ecuación.
- **SEN** o **COS**: cambia entre los gráficos de senos y de cosenos.
- **Rad** o **Grad**: cambia entre el modo de medición de radianes y grados para  $x$ .
- **Orig** o **Extr**: cambia entre trasladar el gráfico (**Orig**) y cambiar su frecuencia o amplitud (**Extr**). Puede realizar estos cambios con las teclas del cursor.
- **Prueba**: accede al modo de prueba.
- **$\pi/9$**  o  **$20^\circ$** : cambia el incremento por el que cambian los valores del parámetro:  $\pi/9$ ,  $\pi/6$ ,  $\pi/4$ , o  $20^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  (en función del ajuste de medición del ángulo).

## Acceso a la aplicación

Presione **Apps** y seleccione Explor. trigonom.

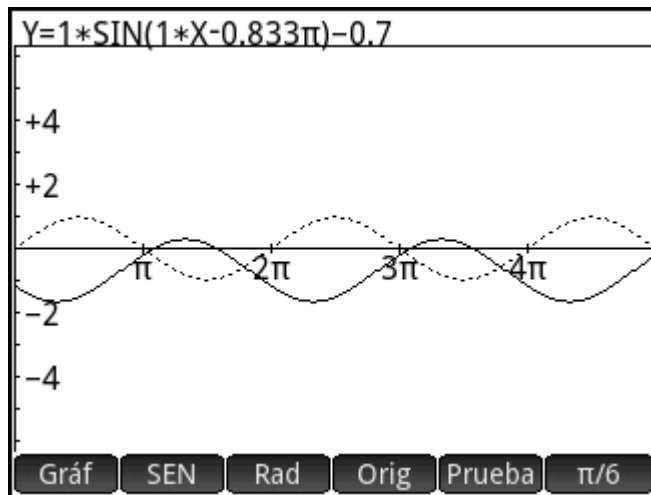
La ecuación se muestra en la parte superior de la pantalla con el gráfico debajo.

**COS**

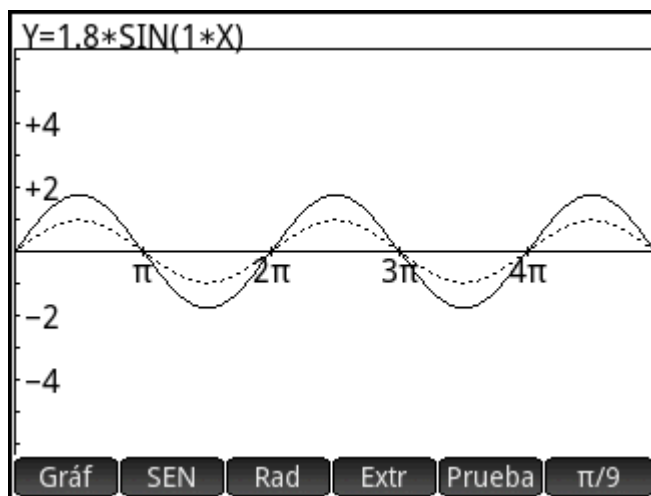
Elija el tipo de función que desea explorar tocando **SEN** o **COS**.

## Modo de gráfico

La aplicación se abre en el modo de gráfico. En el modo de gráfico, se manipula una copia del gráfico pulsando las teclas del cursor. Las cuatro teclas estarán disponibles. El gráfico original (convertido a líneas de puntos) permanece en el mismo lugar para que pueda visualizar fácilmente el resultado de las manipulaciones.



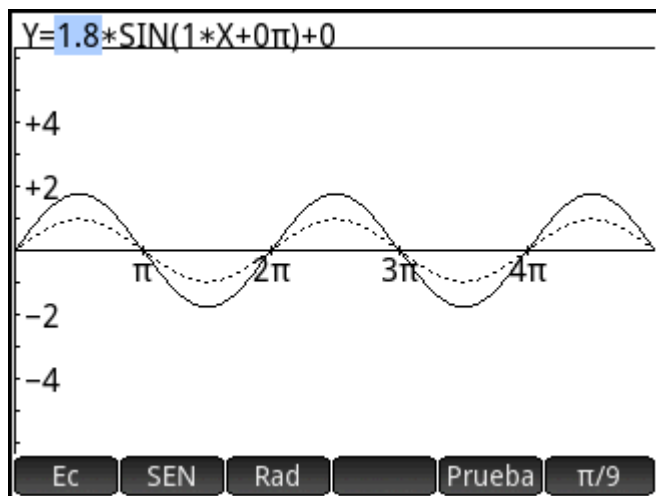
Al elegir **Orig**, las teclas del cursor simplemente trasladan el gráfico horizontal y verticalmente. Al elegir **Extr**, pulsar  $\blacktriangle$  o  $\blacktriangledown$  cambia la amplitud del gráfico (es decir, se amplía o reduce verticalmente); y pulsar  $\blacktriangleleft$  o  $\blacktriangleright$  cambia la frecuencia del gráfico (es decir, se amplía o reduce horizontalmente).



El botón **π/9** o **20°** del extremo derecho del menú determina el incremento con el que el gráfico se desplaza cada vez que pulsa una tecla del cursor. De manera predeterminada, el incremento se configura en π/9 o 20°.

## Modo de ecuación

Toque **Gráf** para cambiar al modo de ecuación. En el modo de ecuación, puede utilizar las teclas del cursor para desplazarse entre parámetros de la ecuación y modificar sus valores. Podrá observar el efecto en el gráfico que se muestra. Presione  $\blacktriangledown$  o  $\blacktriangle$  para disminuir o aumentar el valor del parámetro seleccionado. Presione  $\blacktriangleright$  o  $\blacktriangleleft$  para seleccionar otro parámetro.

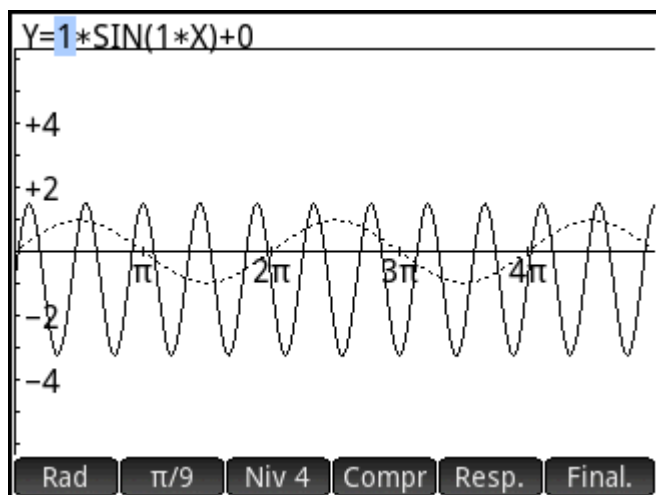


Puede volver al modo de gráfico si toca **Ec**.

## Modo de prueba

Toque **Prueba** para acceder al modo de prueba. En el modo de prueba, puede comprobar su habilidad para hacer coincidir una ecuación con el gráfico que se muestra. El modo de prueba es como el modo de ecuación, en el que usa las teclas del cursor para seleccionar y cambiar el valor de uno o más parámetros de la ecuación. El objetivo es intentar hacer coincidir el gráfico que se muestra.

La aplicación muestra el gráfico de una función sinusoidal elegida aleatoriamente. Toque un botón de nivel (**Niv 1**, **Niv 2**, etc.) para elegir uno de los cinco tipos de ecuaciones sinusoidales.






A continuación, pulse las teclas del cursor para seleccionar cada parámetro y configurar su valor. Cuando haya terminado, toque **Compr** para comprobar si ha correlacionado correctamente la ecuación con el gráfico indicado.

Toque **Resp.** para visualizar la respuesta correcta y **Prueba** para salir del modo de prueba.

## 22 Funciones y comandos

En el teclado de la calculadora están disponibles muchas funciones matemáticas. Estas están descritas en “Funciones del teclado” en la página 101. Otros comandos y funciones están recopilados en los menús del cuadro de herramientas (  ). Existen cinco menús del Cuadro de herramientas:

### **Matem.**

Una recopilación de funciones matemáticas no simbólicas (consulte [Menú Matem. en la página 345](#))

### **CAS**

Una recopilación de funciones matemáticas simbólicas (consulte [Menú CAS \(Sistema algebraico computacional\) en la página 357](#))

### **Apl.**

Una recopilación de funciones de la aplicación que pueden ser llamadas desde otra parte de la calculadora, como Vista de inicio, vista Sistema algebraico computacional, la aplicación Hoja de cálculo y en un programa (consulte [Menú Aplicaciones en la página 378](#))

Tenga en cuenta que las funciones de la aplicación Geometría pueden ser llamadas desde otra parte de la calculadora, pero están diseñadas para utilizarse en la aplicación Geometría. Por este motivo, las funciones de Geometría no se describen en este capítulo. Se describen en el capítulo Geometría.

### **Usua.**

Las funciones y los programas que ha creado (consulte [Creación de sus propias funciones en la página 458](#)) que contienen las funciones que han sido exportadas.



### **Catlg.**

Todas las funciones y los comandos:

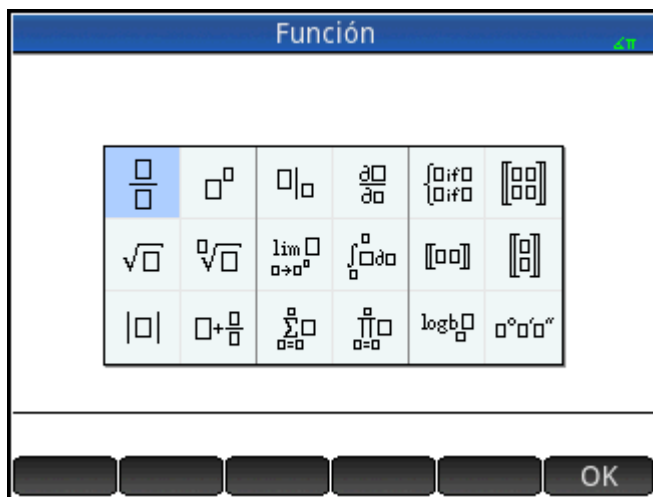
- en el menú **Matem.**
- en el menú **CAS** (Sistema algebraico computacional)
- utilizados en la aplicación Geometría
- utilizados en programación
- utilizados en el editor de matriz
- utilizado en el editor de lista
- y algunas funciones y comandos adicionales

Consulte [Menú Ctlg en la página 407](#).

Aunque el menú Catlg. incluye todos los comandos de programación, el menú Comandos ( **Cmds** ) en Editor de programa contiene todos los comandos de programación agrupados por categoría. También contiene el menú Plantilla ( **Plant.** ), que contiene las estructuras de programación comunes.

 **NOTA:** Algunas funciones pueden seleccionarse desde las plantillas matemáticas (que se muestran al presionar  ).

También puede crear sus propias funciones. Consulte [Creación de sus propias funciones en la página 458](#).



### Configuración del formato de los elementos del menú

También puede optar por tener entradas en los menús Matem. y CAS (Sistema algebraico computacional) presentados por su nombre descriptivo o su nombre de comando (las entradas en el menú de Catlg. siempre aparecen con su nombre de comando).

Nombre descriptivo	Nombre del comando
Lista de factores	ifactors
Ceros complejos	cZeros
Bases de Groebner	gbasis
Factor por grado	factor_xn
Buscar raíces	proot

El modo de presentación de menús predeterminado debe proporcionar los nombres descriptivos de las funciones Matem. y CAS (Sistema algebraico computacional). Si prefiere que las funciones sean presentadas por su nombre de comando, desactive la opción **Pantalla del menú** en la segunda página de la pantalla Configuración de Inicio.

### Abreviaturas utilizadas en este capítulo

Para describir la sintaxis de las funciones y comandos, se utilizan las siguientes abreviaturas y convenciones:

Eqn: una ecuación

Expr: una expresión matemática

Fnc: una función

Frac: una fracción

Intgr: un número entero

Obj: significa que aquí se permiten objetos de más de un tipo

Poly: polinómica

RatFrac: una fracción racional

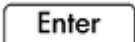
Val: un valor real




Var: una variable



Los parámetros que son opcionales se dan entre corchetes, como en  $\text{NORMAL\_ICDF}([\mu, \sigma, ]p)$ .

Para garantizar la facilidad de lectura, se utilizan comas para separar los parámetros, pero estas son necesarias solo para separarlos. Por consiguiente, un comando de un único parámetro no necesita coma después de él, incluso si en la sintaxis existe una coma entre él y un parámetro opcional, como se muestra a continuación. Un ejemplo es la sintaxis  $\text{zeros}(\text{Expr}, [\text{Var}])$ . La coma es necesaria solo si se especifica el parámetro opcional  $\text{Var}$ .



## Funciones del teclado

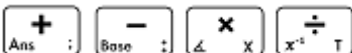
Las funciones utilizadas con mayor frecuencia están disponibles directamente desde el teclado. Muchas de las funciones del teclado también aceptan números complejos como argumentos. Introduzca las teclas y entradas que se muestran a continuación y presione  para evaluar la expresión.

 **NOTA:** En los ejemplos que se indican a continuación, las funciones con Shift están representadas por las teclas en sí mismas, con el nombre de la función mostrado entre paréntesis. Por ejemplo,  

(ASIN) significa que para hacer el cálculo de un arco seno (ASIN), debe presionar  .

Los ejemplos que se indican a continuación muestran los resultados que aparecen en la Vista de inicio. Si se encuentra en CAS (Sistema algebraico computacional), los resultados se dan en formato simbólico simplificado. Por ejemplo:

  320 devuelve 17.88854382 en la vista de Inicio y  $8 \cdot \sqrt{5}$  en el Sistema algebraico computacional.



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

$\text{valor1} + \text{valor2}$ , etc.



Logaritmos naturales También acepta números complejos.

$\text{LN}(\text{valor})$

Por ejemplo:

$\text{LN}(1)$  devuelve 0



Exponencial natural. También acepta números complejos.

$e^{\text{valor}}$

Por ejemplo:

$e^5$  devuelve 148.413159103

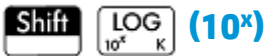


Logaritmo común. También acepta números complejos.

$\text{LOG}(\text{valor})$

Por ejemplo:

$\text{LOG}(100)$  devuelve 2



Exponencial común (antilogaritmo) También acepta números complejos.

$\text{ALOG}(\text{valor})$

Por ejemplo:

$\text{ALOG}(3)$  devuelve 1000



Las funciones trigonométricas básicas son seno, coseno y tangente.

$\text{SIN}(\text{valor})$

$\text{COS}(\text{valor})$

$\text{TAN}(\text{valor})$

Por ejemplo:

$\text{TAN}(45)$  devuelve 1 (modo grado)



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

$\text{ASIN}(\text{valor})$

Por ejemplo:

ASIN (1) devuelve 90 (modo grados)



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

ACOS(*valor*)

Por ejemplo:

ACOS (1) devuelve 0 (modo grados)



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

ATAN(*valor*)

Por ejemplo:

ATAN (1) devuelve 45 (modo grados)



Cuadrado. También acepta números complejos.

*valor*<sup>2</sup>

Por ejemplo:

$18^2$  devuelve 324



Raíz cuadrada. También acepta números complejos.

$\sqrt{\text{valor}}$

Por ejemplo:

$\sqrt{320}$  devuelve 17.88854382



x elevado a la potencia y. También acepta números complejos.

*valor*<sup>potencia</sup>

Por ejemplo:

$2^8$  devuelve 256



La raíz n-ésima de x.

raíz√valor

Por ejemplo:

$3\sqrt{8}$  devuelve 2



Recíproco.

valor<sup>-1</sup>

Por ejemplo:

$3^{-1}$  devuelve .333333333333

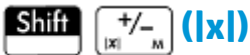


Negación. También acepta números complejos.

-valor

Por ejemplo:

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



Valor absoluto

|valor|

$|x+y*i|$

|matriz|

Para un número complejo,  $|x+y*i|$  devuelve  $\sqrt{x^2+y^2}$ . Para una matriz |matriz| devuelve la normal de Frobenius de la matriz.

Por ejemplo:

$|-1|$  devuelve 1




$|(1, 2)|$  devuelve 2.2360679775

También puede utilizar ABS() y abs() como formas alternativas de sintaxis, aunque devuelven resultados ligeramente diferentes para algunas entradas. Por ejemplo, abs(matix) devuelve el 12norm de la matriz.



Conversión de decimal a fracciones. En la Vista de inicio, puede alternar la última entrada entre decimal, fracciones y formas de número mixtas. Si se selecciona un resultado en el historial, puede alternar la selección a través de estas formas. También funciona con listas y matrices. En la vista de CAS, solo alterna entre decimal y equivalentes de fracciones, y las agrega como entradas de nuevas en el historial.





Por ejemplo:

En la vista de inicio, si 2,4 es la última entrada en el historial, o seleccionada en el historial, presione  para ver 12/5; presione  nuevamente para ver 2+2/5; presione  nuevamente para volver a 2,4.





Conversión de decimal a hexagesimal. En la Vista de inicio, puede alternar la última entrada entre formas decimales y hexagesimales. Si se selecciona un resultado en el historial, puede alternar la selección a través de estas formas. También funciona con listas y matrices. En la vista de CAS, las agrega como entradas nuevas en el historial.




Por ejemplo:

En la Vista de Inicio, si 2,4 es la última entrada en el historial, o seleccionada en el historial, presione   para ver 2°24'0"; presione   para volver a 2,4.



La tecla  se usa para introducir números en notación exponencial.

En una calculadora HP Prime, un número en notación exponencial se representa con dos partes separadas por el carácter E, que corresponde a la tecla . La primera parte, o mantisa, es un número real. La segunda parte, o el exponente, es un número entero. El número representado por esta notación es mantisa\*10^exponente.

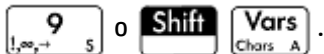
Por ejemplo, al presionar    aparece 3E5 en la línea de comandos. Esto devuelve el número 300.000.



Por ejemplo:

3E2 devuelve 300



Para abrir un menú de símbolos matemáticos comúnmente utilizados y de caracteres griegos, pulse 



Para abrir un menú de operadores booleanos comunes, presione  . Estos operadores también se pueden encontrar en el catálogo.





La unidad imaginaria  $i$ .


Inserta el número imaginario  $i$ .



La  $\pi$  constante.

Inserta la  $\pi$  constante transcendental.

## Menú Matem.

Pulse  para abrir los menús del Cuadro de herramientas (uno de los cuales es el menú Matem.). Las funciones y comandos disponibles en el menú Matem. están enumerados del mismo modo que están categorizados en el menú.

## Números

### Techo

El número entero mayor o igual a valor.

`CEILING(valor)`

Ejemplos:

`CEILING(3.2)` devuelve 4

`CEILING(-3.2)` devuelve -3

### Suelo

El número entero menor o igual a valor.

`FLOOR(valor)`

Ejemplos:

`FLOOR(3.2)` devuelve 3

`FLOOR(-3.2)` devuelve -4

### IP

Parte entera

`IP(valor)`

Por ejemplo:

`IP(23.2)` devuelve 23

### FP

Parte fraccional

`FP(valor)`

Por ejemplo:

`FP (23.2) devuelve .2`

## Redondeo

Redondea valor al número de lugares decimales indicado por lugares. También acepta números complejos.

`ROUND(valor, lugares)`

`ROUND` también puede redondear al número de dígitos significativos si lugares (número de decimales) es un número entero negativo (como se muestra en el segundo ejemplo de abajo).

Ejemplos:

`ROUND(7.8676, 2) devuelve 7.87`

`ROUND(0.0036757, -3) devuelve 0.00368`

## Truncamiento

Trunca valor al número de lugares decimales indicado por lugares. También acepta números complejos.

`TRUNCATE(valor, lugares)`

Ejemplos:

`TRUNCATE(2.3678, 2) devuelve 2.36`

`TRUNCATE(0.0036757, -3) devuelve 0.00367`

## Mantisa

Mantisa (es decir, los dígitos significativos) de valor, donde valor es un número de punto flotante.

`MANT(valor)`

Por ejemplo:

`MANT(21.2E34) devuelve 2.12`

## Exponente

Exponente de valor. Es decir, el componente número entero de la potencia de 10 que genera valor.

`XPON(valor)`

Por ejemplo:

`XPON(123456) devuelve 5 (ya que  $10^5 \cdot 0.915\dots$  es igual a 123456)`

## Aritmética

### Máximo



Máximo. El mayor de dos valores.


`MAX(valor1, valor2)`

Por ejemplo:

$\text{MAX}(8/3, 11/4)$  devuelve 2.75

Tenga en cuenta que en la Vista de inicio el resultado de un número no entero se da como una fracción

decimal. Si desea ver el resultado como una fracción normal, pulse  . Esta tecla alterna

entre representaciones de números mixtos, decimales y fracción. O, si prefiere, presione . Esto abre el sistema algebraico computacional. Si desea volver a la Vista de inicio para realizar más cálculos, pulse



## Mínimo

**Mínimo.** Devuelve el menor de los valores dados o el menor valor de una lista.

`MIN(valor1, valor2)`

Por ejemplo:

`MIN(210, 25)` devuelve 25

## Módulos

**Modulo.** El resto de valor1 /valor2.

`valor1 MOD valor2`

Por ejemplo:

`74 MOD 5` devuelve 4

## Encontrar raíz

**Encontrar raíz** (como la aplicación Soluc.). Buscará el valor para determinada variable en la que la expresión se aproxima más a cero. Utiliza supuestos como estimación inicial.

`FNROOT(expresión, variable, supuestos)`

Por ejemplo:

`FNROOT((A*9.8/600)-1, A, 1)` devuelve 61.2244897959.

## Porcentaje

x por ciento de y; es decir,  $x/100*y$ .

`%(x, y)`

Por ejemplo:

`%(20, 50)` devuelve 10

## Aritmética – Compleja

### Argumento

Busca el ángulo definido por un número complejo. Las entradas y salidas utilizan el formato actual de ángulo establecido en Modos de inicio.

`ARG(x+y*i)`

Por ejemplo:

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

## Conjugar

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

`CONJ (x+y*i)`

Por ejemplo:

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

## Parte real

La parte real de  $x$  de un número complejo,  $(x+y*i)$ .

`RE (x+y*i)`

Por ejemplo:

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

## Parte imaginaria

La parte imaginaria  $y$  de un número complejo  $(x+y*i)$ .

`IM (x+y*i)`

Por ejemplo:

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

## Vector de unidad

Signo de valor. Si es positivo, el resultado es 1. Si es negativo,  $-1$ . Si es cero, el resultado es cero. Para un número complejo, este es el vector de unidad en la dirección del número.

`SIGN (valor)`

`SIGN ((x, y))`

Ejemplos:

`SIGN (POLYEVAL ([1, 2, -25, -26, 2], -2))` devuelve  $-1$

`SIGN ((3, 4))` devuelve  $(.6+.8i)$

## Aritmética – Exponencial

### ALOG

Antilogaritmo (exponencial).

`ALOG (valor)`

### EXPM1

Exponencial menos 1:  $e^x-1$ .

`EXPM1 (valor)`

## LNP1

Logaritmo natural más 1:  $\ln(x+1)$ .

LNP1(valor)

## Trigonometría

Las funciones de trigonometría también pueden aceptar números complejos como argumentos. Para SIN, COS TAN, ASIN, ACOS y ATAN, consulte [Funciones del teclado en la página 340](#).

## CSC

Cosecante:  $1/\sin(x)$ .

CSC(valor)

## ACSC

Arcocosecante:  $\csc^{-1}(x)$ .

ACSC(valor)

## SEC

Secante:  $1/\cos(x)$ .

SEC(valor)

## ASEC

Arcosecante:  $\sec^{-1}(x)$ .

ASEC(valor)

## COT

Cotangente:  $\cos(x)/\sin(x)$

COT(valor)

## ACOT

Arcocotangente:  $\cot^{-1}(x)$ .

ACOT(valor)

## Hiperbólica

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

## SINH

Seno hiperbólico

SINH(valor)

## ASINH

Seno hiperbólico inverso:  $\sinh^{-1}x$ .

ASINH(valor)

## COSH

Coseno hiperbólico

COSH(valor)

## ACOSH

Coseno hiperbólico inverso:  $\cosh^{-1}x$ .

ACOSH(valor)

## TANH

Tangente hiperbólica

TANH(valor)

## ATANH

Tangente hiperbólica inversa:  $\tanh^{-1}x$ .

ATANH(valor)

## Probabilidad

### Factorial

Factorial de un número entero positivo. Para no-enteros,  $x! = \Gamma(x + 1)$ . Esto calcula la función gamma.

valor!

Por ejemplo:

5! devuelve 120

### Combinación

El número de combinaciones (sin importar el orden) de  $n$  elementos tomados de  $r$  por vez.

COMB( $n, r$ )

Por ejemplo: supongamos que desea saber de cuántas maneras se pueden combinar cinco elementos, de dos en dos.

COMB(5, 2) devuelve 10

### Permutación

Número de permutaciones (con respecto al orden) de  $n$  elementos tomados de  $r$  por vez.  $n!/(n-r)!$ .

PERM( $n, r$ )

Por ejemplo: supongamos que desea saber cuántas permutaciones hay para cinco elementos tomadas de dos en dos.

PERM(5, 2) devuelve 20

## Probabilidad – Aleatorio

### Número

Número aleatorio. Sin ningún argumento, esta función devuelve un número aleatorio entre cero y uno. Con un argumento  $a$ , devuelve un número aleatorio entre 0 y  $a$ . Con dos argumentos,  $a$  y  $b$ , devuelve un número aleatorio entre  $a$  y  $b$ . Con tres argumentos,  $n$ ,  $a$  y  $b$ , devuelve  $n$  números aleatorios entre  $a$  y  $b$ .

RANDOM

RANDOM ( $a$ )

RANDOM ( $a, b$ )

RANDOM ( $n, a, b$ )

### Entero

Número entero aleatorio. Con ningún argumento, esta función devuelve 0 o 1 aleatoriamente. Con un argumento entero  $a$ , devuelve un número entero aleatorio entre 0 y  $a$ . Con dos argumentos,  $a$  y  $b$ , devuelve un número entero aleatorio entre  $a$  y  $b$ . Con tres argumentos de números enteros, devuelve  $n$  números enteros aleatorios entre  $a$  y  $b$ .

RANDINT

RANDINT ( $a$ )

RANDINT ( $a, b$ )

RANDINT ( $n, a, b$ )

### Normal

Aleatorio normal. Genera un número aleatorio desde una distribución normal.

RANDNORM ( $\mu, \sigma$ )

Por ejemplo:

RANDNORM (0, 1) devuelve un número aleatorio desde la distribución normal estándar.

### Inicialización

Establece el valor de inicio en el que operan las funciones aleatorias. Especificando el mismo valor de inicio en dos o más calculadoras, se asegura de que aparezcan los mismos números aleatorios en cada calculadora cuando se ejecutan las funciones aleatorias.

RANDSEED ( $valor$ )

## Probabilidad – Densidad

### Normal

Función de densidad de probabilidad normal. Calcula la densidad de probabilidad en el valor  $x$ , dados el promedio,  $\mu$ , y la desviación estándar,  $\sigma$ , de una distribución normal. Si solo se suministra un argumento, se toma como  $x$ , y la suposición es que  $\mu=0$  y  $\sigma=1$ .

NORMALD ( $[\mu, \sigma, ]x$ )

Por ejemplo:

`NORMALD(0.5)` y `NORMALD(0, 1, 0.5)` devuelven **0.352065326764**.

## T

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

`STUDENT(n, x)`

Por ejemplo:

`STUDENT(3, 5.2)` devuelve **0.00366574413491**.

## $\chi^2$

**$\chi^2$  función de densidad de probabilidad.** Calcula la densidad de probabilidad de la distribución  $\chi^2$  en x, con n grados de libertad.

`CHISQUARE(n, x)`

Por ejemplo:

`CHISQUARE(2, 3.2)` devuelve **0.100948258997**.

## F

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

`FISHER(n, d, x)`

Por ejemplo:

`FISHER(5, 5, 2)` devuelve **0.158080231095**.

## Binomial

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

`BINOMIAL(n, p, k)`

Por ejemplo: Supongamos que desea conocer la probabilidad de que aparezcan solo 6 caras al hacer 20 lanzamientos de una moneda.

`BINOMIAL(20, 0.5, 6)` devuelve **0.0369644165039**.

## Geométricos

**Función de densidad de probabilidad geométrica.** Calcula la densidad de probabilidad de la distribución geométrica en x, con la probabilidad p.

`GEOMETRIC(p, x)`

Ejemplo:

`GEOMETRIC(0.3, 4)` devuelve **0.1029**.



## Poisson

Función de masa de probabilidad de Poisson. Calcula la probabilidad de que ocurran  $k$  incidencias de un evento en un intervalo futuro dado  $\mu$ , el promedio de incidencias de tal evento en dicho intervalo en el pasado. Para esta función,  $k$  es un entero no negativo y  $\mu$  es un número real.

`POISSON( $\mu$ ,  $k$ )`

Por ejemplo: imagine que, en promedio, recibe 20 correos electrónicos día. ¿Cuál es la probabilidad de que mañana reciba 15?

`POISSON(20, 15)` devuelve 0.0516488535318.

## Probabilidad – Acumulativo

### Normal

Función de distribución acumulada normal. Devuelve la probabilidad de cola inferior de la función de densidad de probabilidad normal para el valor  $x$ , para el promedio,  $\mu$  y la desviación estándar,  $\sigma$ , de una distribución normal. Si solo se suministra un argumento, se toma como  $x$ , y la suposición es que  $\mu=0$  y  $\sigma=1$ .

`NORMALD_CDF([ $\mu$ ,  $\sigma$ , ] $x$ )`

Por ejemplo:

`NORMALD_CDF(0, 1, 2)` devuelve 0.977249868052.

### T

Función de distribución  $t$  de Student acumulada. Devuelve la probabilidad de cola inferior de la función de densidad de probabilidad  $t$  de Student en  $x$ , con  $n$  grados de libertad.

`STUDENT_CDF( $n$ ,  $x$ )`

Por ejemplo:

`STUDENT_CDF(3, -3.2)` devuelve 0.0246659214814.

### $\chi^2$

Función de distribución acumulada  $\chi^2$ . Devuelve la probabilidad de cola inferior de la función de densidad de probabilidad  $\chi^2$  para el valor  $x$ , con  $n$  grados de libertad.

`CHISQUARE_CDF( $n$ ,  $k$ )`

Por ejemplo:

`CHISQUARE_CDF(2, 6.3)` devuelve 0.957147873133.

### F

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

`FISHER_CDF( $n$ ,  $d$ ,  $x$ )`

Por ejemplo:

`FISHER_CDF(5, 5, 2)` devuelve 0.76748868087.

## Binomial

Función de distribución binomial acumulada. Devuelve la probabilidad de  $k$  o menos éxitos en  $n$  ensayos, con una probabilidad de éxito  $p$  para cada ensayo. Tenga en cuenta que  $n$  y  $k$  son números enteros siendo  $k \leq n$ .

`BINOMIAL_CDF (n, p, k)`

Por ejemplo: supongamos que desea saber la probabilidad de que durante 20 lanzamientos de una moneda ideal salga cruz 0, 1, 2, 3, 4, 5 o 6 veces.

`BINOMIAL_CDF (20, 0.5, 6)` devuelve 0.05765914917.

## Geométricos

Función de distribución geométrica acumulada. Con dos valores ( $p$  y  $x$ ), devuelve la probabilidad de cola inferior de la función de densidad de probabilidad geométrica para el valor  $x$ , con la probabilidad  $p$ . Con tres valores ( $p$ ,  $x_1$ , y  $x_2$ ), devuelve el área bajo la función de densidad de probabilidad geométrica definida por la probabilidad  $p$ , entre  $x_1$  y  $x_2$ .

`GEOMETRIC_CDF (p, x)`

`GEOMETRIC_CDF (p, x1, x2)`

Ejemplos:

`GEOMETRIC_CDF (0.3, 4)` devuelve 0.7599.

`GEOMETRIC_CDF (0.5, 1, 3)` devuelve 0.375.

## Poisson

Función de distribución de Poisson acumulada. Devuelve la probabilidad  $x$  o menos ocurrencias de un evento en un intervalo de tiempo determinado, con ocurrencias esperadas.

`POISSON_CDF ( , x)`

Por ejemplo:

`POISSON_CDF (4, 2)` devuelve 0.238103305554.

## Probabilidad - Inversa

### Normal

Función de distribución normal acumulada inversa. Devuelve el valor de distribución normal acumulada asociado a la probabilidad de cola inferior,  $p$ , dados el promedio,  $\mu$ , y la desviación estándar,  $\sigma$ , de una distribución normal. Si solo se proporciona un argumento, se entiende como  $p$ , y la suposición es que  $\mu=0$  y  $\sigma=1$ .

`NORMALD_ICDF ([μ, σ, ]p)`

Por ejemplo:

`NORMALD_ICDF (0, 1, 0.841344746069)` devuelve 1.

## T

Función de distribución  $t$  del Student acumulada inversa. Devuelve un valor  $x$  tal que la probabilidad de cola inferior  $t$  de Student de  $x$ , con  $n$  grados de libertad, es  $p$ .

`STUDENT_ICDF (n, p)`

Por ejemplo:

`STUDENT_ICDF(3, 0.0246659214814)` devuelve **-3.2**.

## $\chi^2$

Función de distribución acumulada inversa  $\chi^2$ . Devuelve el valor de  $x$  de forma que la probabilidad de cola inferior de  $\chi^2$  de  $x$ , con  $n$  grados de libertad, sea  $p$ .

`CHISQUARE_ICDF(n, p)`

Por ejemplo:

`CHISQUARE_ICDF(2, 0.957147873133)` devuelve **6.3**.

## F

Función de distribución de Fisher acumulada inversa. Devuelve un valor  $x$  tal que la probabilidad de cola inferior de Fisher de  $x$ , con numerador  $n$  y denominador  $d$  grados de libertad, es  $p$ .

`FISHER_ICDF(n, d, p)`

Por ejemplo:

`FISHER_ICDF(5, 5, 0.76748868087)` devuelve **2**.

## Binomial

Función de distribución binomial acumulada inversa. Devuelve el número de éxitos,  $k$ , de  $n$  ensayos, cada uno con una probabilidad  $p$ , tal que la probabilidad de  $k$  o menos éxitos es  $q$ .

`BINOMIAL_ICDF(n, p, q)`

Por ejemplo:

`BINOMIAL_ICDF(20, 0.5, 0.6)` devuelve **11**.

## Geométricos

Función de distribución geométrica acumulada inversa. Devuelve el valor  $x$  que tiene el valor de probabilidad de cola inferior  $k$ , con la probabilidad  $p$ .

`GEOMETRIC_ICDF(p, k)`

Ejemplo:

`GEOMETRIC_ICDF(0.3, 0.95)` devuelve **9**.

## Poisson

Función de distribución de Poisson acumulada inversa. Devuelve el valor  $x$  de tal manera que la probabilidad de que ocurran  $x$  o menos incidencias de un evento, con  $\mu$  incidencias previstas (o promedio) del evento en el intervalo, es  $p$ .

`POISSON_ICDF( , p)`

Por ejemplo:

`POISSON_ICDF(4, 0.238103305554)` devuelve **3**.

## Lista

Estas funciones operan sobre los datos de una lista. Para obtener más información, consulte el capítulo Listas de la *Guía del usuario de la calculadora Prime*.

## Matriz

Estas funciones operan sobre los datos de matriz almacenados en las variables de matriz. Para obtener más información, consulte el capítulo Matrices de la *Guía del usuario de la calculadora Prime*.

## Especial

### Beta

Devuelve el valor de la función beta (B) para dos números a y b

Beta (a, b)

### Gamma

Devuelve el valor de la función gamma (G) para un número a.

Gamma (a)

### Psi

Devuelve el valor de la n-ésima derivada de la función digamma en  $x=a$ , donde la función digamma es la primera derivada del  $\ln(\Gamma(x))$ .

PSI (a, n)

### Zeta

Devuelve el valor de la función zeta (Z) para una xreal.

Zeta (x)

### erf

Devuelve el valor de punto flotante de la función error en  $x=a$ .

ERF (a)

### ERFC

Devuelve el valor de la función de error complementaria en  $x=a$ .

erfc (a)

### Ei

Devuelve la integral exponencial de una función.

Ei (Expr)

### Si

Devuelve la integral de seno de una expresión.


Si (expr)

## CI

Devuelve la integral de coseno de una expresión.

`Ci (Expr)`

## Menú CAS (Sistema algebraico computacional)

Pulse  para abrir los menús de Cuadro de herramientas (uno de los cuales es el menú CAS). Las funciones en el menú CAS son las utilizadas más comúnmente. Hay muchas funciones más disponibles. Consulte [Menú Ctlg en la página 407](#). Tenga en cuenta que las funciones de Geometría aparecen en el menú de la aplicación.



El resultado de un comando de CAS (Sistema algebraico computacional) puede variar según la configuración de CAS. Los ejemplos de este capítulo asumen la configuración predeterminada de CAS a menos que se indique lo contrario.

## Álgebra

### Simplificar

Devuelve una expresión simplificada.

`simplify(expr)`

Por ejemplo:

`simplify(4*atan(1/5)-atan(1/239))` produce  $(1/4)*\pi$

### Recopilar

Recopila términos semejantes en una expresión polinómica (o en una lista de expresiones polinómicas). Factoriza los resultados, dependiendo de las configuraciones de CAS (Sistema algebraico computacional).

`collect(Poli) o collect({Poli1, Poli2, ..., Polin})`

Ejemplos:

`collect(x+2*x+1-4)` devuelve  $3*x-3$

`collect(x^2-9*x+5*x+3+1)` dev  $(x-2)^2$

## Expandir

Devuelve una expresión expandida.

```
expand(expr)
```

Por ejemplo:

```
expand((x+y)*(z+1)) devuelve y*z+x*z+y+x
```

## Factor

Devuelve un polinomio factorizado

```
factor(Poli)
```

Por ejemplo:

```
factor(x^4-1) devuelve (x-1)*(x+1)*(x^2+1)
```

## Sustituir

Sustituye un valor para una variable en una expresión

```
Sintaxis: subst(Expr, Var=valor)
```

Por ejemplo:

```
subst(x/(4-x^2), x=3) devuelve -3/5
```

## Fracción parcial

Realiza una descomposición en fracciones parciales en una fracción

```
partfrac(RatFrac [o Opt])
```

Por ejemplo:

```
partfrac(x/(4-x^2)) devuelve (-1/2)/(x-2)-(1/2)/(x+2)
```

## Algebra – Extraer

### Numerador

Numerador simplificado. Para los números enteros a y b, devuelve el numerador de la fracción de a/b después de la simplificación.

```
numer(a/b)
```

Por ejemplo:

```
numer(10/12) devuelve 5
```

### Denominador

Denominador simplificado. Para los números enteros a y b, devuelve el denominador de la fracción de a/b después de la simplificación.

```
denom(a/b)
```

Por ejemplo:

```
denom(10/12) devuelve 6
```

## Lado izquierdo

Devuelve el lado izquierdo de una ecuación o el extremo izquierdo de un intervalo.

```
left (Expr1=Expr2) o left (Real1..Real2)
```

Por ejemplo:

```
left (x^2-1=2*x+3) devuelve x^2-1
```

## Lado derecho

Devuelve el lado derecho de una ecuación o el extremo derecho de un intervalo.

```
right (Expr1=Expr2) o right (Real1..Real2)
```

Por ejemplo:

```
right (x^2-1=2*x+3) devuelve 2*x+3
```

## Cálculos

### Diferenciar

Con una expresión como argumento, devuelve la derivada de la expresión con respecto a  $x$ . Con una expresión y una variable como argumentos, devuelve la derivada o la derivada parcial de la expresión con respecto a la variable. Con una expresión y más de una variable como argumentos, devuelve la derivada de la expresión con respecto a las variables en el segundo argumento. Estos argumentos pueden estar seguidas de  $k$  ( $k$  es un número entero) para indicar el número de veces que la expresión debe ser derivada con respecto a la variable. Por ejemplo, `diff(exp(x*y),x$3,y$2,z)` es lo mismo que `diff(exp(x*y),x,x,x,y,y,z)`.

```
diff (Expr, [var])
```

o

```
diff (Expr, var1$k1, var2$k2, ...)
```

Por ejemplo:

```
diff (x^3-x) devuelve 3*x^2-1
```

### Integrar

Devuelve la integral de una expresión. Con una expresión como argumento, devuelve la integral indefinida con respecto a  $x$ . Con los argumentos segundo, tercero y cuarto opcionales, puede especificar la variable de integración y los límites de una integral definida.

```
int (Expr, [Var (x)], [Real (a)], [Real (b)])
```

Por ejemplo:

```
int (1/x) devuelve ln(abs(x))
```

### Límite

Devuelve el límite de una expresión cuando la variable se aproxima a un punto límite  $a$  o  $+\infty$  o  $-\infty$ . Con el cuarto argumento opcional, puede especificar si este es el límite desde abajo, desde arriba o bidireccional ( $-1$  para el límite desde abajo  $+1$  para el límite desde arriba y  $0$  para límite bidireccional). Si no se proporciona el cuarto argumento, el límite devuelto es bidireccional. La función de límite puede devolver  $\pm\infty$ , que hace referencia a infinito complejos, un número infinito en el plano complejo cuyo argumento se desconoce. En el contexto de un límite, infinito complejo generalmente se interpreta como el límite indefinido.

```
limit(Expr, Var, Val, [Dir(1, 0, -1)])
```

Por ejemplo:

```
limit((n*tan(x)-tan(n*x))/(sin(n*x)-n*sin(x)), x, 0) devuelve 2
```

Por ejemplo,  $\lim(1/x, x, 0)$  devuelve  $\pm\infty$ ; esto es matemáticamente correcto y en este caso indica que el límite es indefinido.

## Serie

Devuelve la expansión de la serie de una expresión en las inmediaciones de la variable de igualdad determinada. Con los argumentos opcionales tercero y cuarto puede especificar el orden y la dirección de expansión de la serie. Si no se especifica ningún orden, la serie devuelta es de quinto orden. Si no se especifica ninguna dirección, la serie es bidireccional.

```
series(Expr, Equal(var=limit_point), [Order], [Dir(1, 0, -1)])
```

Por ejemplo:

```
series((x^4+x+2)/(x^2+1), x=0, 5) devuelve 2+x-2x^2-x^3+3x^4+x^5+x^6*order_size(x)
```

## Sumatorio

Devuelve la suma discreta de Expr con respecto a la variable Var de Real1 a Real2. También puede utilizar la plantilla de suma en el menú Plantilla. Con solo los dos primeros argumentos, devuelve la antiderivada discreta de la expresión con respecto a la variable.

```
sum(Expr, Var, Real1, Real2, [Incr])
```

Por ejemplo:

```
sum(n^2, n, 1, 5) devuelve 55
```

## Cálculo – Diferencial

### Llave

Devuelve la llave rotacional de un campo vectorial.  $\text{Curl}([A\ B\ C], [x\ y\ z])$  es definida para ser  $[dC/dy-dB/dz\ dA/dz-dC/dx\ dB/dx-dA/dy]$ .

```
curl([Expr1, Expr2, ..., ExprN], [Var1, Var2, ..., VarN])
```

Por ejemplo:

```
curl([2*x*y, x*z, y*z], [x, y, z]) devuelve [z-x, 0, z-2*x]
```

### Divergencia

Devuelve la divergencia de un campo vectorial, definido por:

$\text{divergence}([A, B, C], [x, y, z]) = dA/dx + dB/dy + dC/dz$ .

```
divergence([Expr1, Expr2, ..., ExprN], [Var1, Var2, ..., VarN])
```

Por ejemplo:

```
divergence([x^2+y, x+z+y, z^3+x^2], [x, y, z]) devuelve 2*x+3*z^2+1
```



## Gradiente

Devuelve el gradiente de una expresión. Con una lista de variables como segundo argumento, devuelve el vector de derivadas parciales.

```
grad(Expr, LstVar)
```

Por ejemplo:

```
grad(2*x^2*y-x*z^3, [x, y, z]) devuelve [2*2*x*y-z^3, 2*x^2, -x*3*z^2]
```

## Hessian

Retorna la matriz hessiana de una expresión.

```
hessian(Expr, LstVar)
```

Por ejemplo:

```
hessian(2*x^2*y-x*z, [x, y, z]) devuelve [[4*y, 4*x, -1], [2*2*x, 0, 0], [-1, 0, 0]]
```

## Cálculo – Integral

### Por partes u

Realiza la integración por partes de la expresión  $f(x)=u(x)*v'(x)$  con  $f(x)$  como el primer argumento y  $u(x)$  (o 0) como segundo argumento. Específicamente, devuelve un vector cuyo primer elemento es  $u(x)*v(x)$  y cuyo segundo elemento es  $v(x)*u'(x)$ . Con los argumentos opcionales tercero, cuarto y quinto es posible especificar una variable de integración y los límites de la integración. Si no se provee la variable de integración, se toma como  $x$ .

```
ibpu(f(var), u(Var), [Var], [Real1], [Real2])
```

Por ejemplo:

```
ibpu(x*ln(x), x) devuelve [x*(x*ln(x)-x*ln(x)+x)]
```

### Por partes v

Realiza integración por partes de la expresión  $f(x)=u(x)*v'(x)$ , con  $f(x)$  como el primer argumento y  $v(x)$  (o 0) como el segundo argumento. Específicamente, devuelve un vector cuyo primer elemento es  $u(x)*v(x)$  y cuyo segundo elemento es  $v(x)*u'(x)$ . Con los argumentos opcionales tercero, cuarto y quinto es posible especificar una variable de integración y los límites de la integración. Si no se provee la variable de integración, se toma como  $x$ .

```
ibpdv(f(var), v(Var), [Var], [Real1], [Real2])
```

Por ejemplo:

```
ibpdv(ln(x), x) devuelve x*ln(x)-x
```

### F(b)-F(a)

Devuelve  $F(b)-F(a)$ .

```
preval(Expr(F(var)), Real(a), Real(b), [Var])
```

Por ejemplo:

```
preval(x^2-2, 2, 3) devuelve 5
```

## Cálculo – Límites

### Suma de Riemann

Devuelve un equivalente a la suma de Expr para var2 desde var2 = 1 a var2 = var1 (en la vecindad de  $n = +\infty$ ) cuando se mira a la suma como una suma de Riemann asociada con una función continua definida en  $[0, 1]$ .

```
sum_riemann (Expr, [Var1 Var2])
```

Por ejemplo:

```
sum_riemann(1/(n+k), [n, k]) devuelve ln(2)
```

### Taylor

Devuelve la expansión de series de Taylor de una expresión en un punto o en el infinito (de forma predeterminada, en  $x=0$  y con orden relativo=5).

```
taylor(Expr, [Var=Valor], [Orden])
```

Por ejemplo:

```
taylor(sin(x)/x, x=0) devuelve 1-(1/6)*x^2+(1/120)*x^4+x^6*order_size(x)
```

### Taylor de cociente

Devuelve el polinomio de Taylor de n-grados para el cociente de dos polinomios.

```
divpc(Poli1, Poli2, Entero)
```

Por ejemplo:

```
divpc(x^4+x+2, x^2+1, 5) devuelve el polinomio de 5to grado x^5+3*x^4-x^3-2*x^2+x+2
```

## Cálculo – Transformación

### Laplace

Devuelve la transformada de Laplace de una expresión.

```
laplace(Expr, [Var], [LapVar])
```

Por ejemplo:

```
laplace(exp(x)*sin(x)) devuelve 1/(x^2-2*x+2)
```

### Laplace inversa

Devuelve la transformada inversa de Laplace de una expresión.

```
ilaplace(Expr, [Var], [IlapVar])
```

Por ejemplo:

```
ilaplace(1/(x^2+1)^2) devuelve ((-x)*cos(x))/2+sin(x)/2
```

### FFT

Con un argumento (un vector), devuelve a la transformada de Fourier discreta en R.

```
fft(Vect)
```

Con dos argumentos de número entero adicional a y p, devuelve la transformada discreta de Fourier en el campo  $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}$ , con a como n-ésima raíz primitiva de 1 ( $n=\text{size}(\text{vector})$ ).

```
fft((Vector, a, p)
```

Por ejemplo:

```
fft([1, 2, 3, 4, 0, 0, 0, 0]) devuelve [10.0,-0.414213562373-7.24264068712*(i),-2.0+2.0*i,  
2.41421356237-1.24264068712*i,-2.0,2.41421356237+1.24264068712*i,-2.0-2.0*i]
```

## FFT inversa

Devuelve la transformada inversa de Fourier discreta.

```
ifft(Vector)
```

Por ejemplo:

```
ifft([100.0, -52.2842712475+6*i, -8.0*i, 4.28427124746-6*i,  
4.0, 4.28427124746+6*i, 8*i, -52.2842712475-6*i]) devuelve  
[0.999999999999, 3.99999999999, 10.0, 20.0, 25.0, 24.0, 16.0, -6.39843733552e-12]
```

## Soluc.

## Soluc.

Hace una lista de las soluciones (reales y complejas) para una ecuación polinómica o un conjunto de ecuaciones polinómicas.

```
solve(Eq, [Var]) o solve({Eq1, Eq2, ...}, [Var]) o solve(Eq, Var=Guess) o  
solve(Eq, Var=Val1...Val2)
```

Para obtener resultados óptimos, si se sabe que la solución es una aproximación, introduzca una estimación o defina un intervalo para que el software busque una solución.

Para introducir un valor inicial para el solucionador, utilice la sintaxis `Var=Guess`.

Para definir el intervalo cerrado `[Val1, Val2]`, utilice la sintaxis `Var=Val1...Val2`.

Ejemplos:

```
solve(x^2-3=1) devuelve [-2,2]
```

```
solve({x^2-3=1, x+2=0}, x) devuelve [-2]
```

```
solve(x^2-(LN(x)+5)=0, x=2) y solve(x^2-(LN(x)+5)=0, x=2...3) devuelven  
2.42617293082
```

## Ceros

Con una expresión como argumento, devuelve los ceros reales de la expresión. es decir, las soluciones cuando se configura la expresión equivalen a cero.

Con una lista de expresiones como argumento, devuelve la matriz donde las filas son las soluciones reales del sistema formadas mediante la configuración de cada expresión igual a cero.

```
zeros(Expr, [Var]) o zeros({Expr1, Expr2, ...}, [{Var1, Var2, ...}])
```

Por ejemplo:

```
zeros(x^2-4) devuelve [-2 2]
```

## Solución de complejo

Hace una lista de las soluciones complejas para una ecuación polinómica o un conjunto de ecuaciones polinómicas,

```
cSolve(Eq, [Var]) o cSolve({Eq1, Eq2, ...}, [Var])
```

Por ejemplo:

```
cSolve(x^4-1=0, x) devuelve {1 -1 -i i}
```

## Ceros complejos

Con una expresión como argumento, devuelve un vector que contiene los ceros complejos de la expresión; es decir, las soluciones cuando se configura la expresión equivalen a cero.

Con una lista de expresiones como argumento, devuelve la matriz donde las filas son las soluciones complejas del sistema formado mediante la configuración de cada expresión igual a cero.

```
cZeros(Expr, [Var]) o cZeros({Expr1, Expr2, ...}, [{Var1, Var2, ...}])
```

Por ejemplo:

```
cZeros(x^4-1) devuelve [1 -1 -i i]
```

## Solución numérica

Devuelve la solución numérica de una ecuación o un sistema de ecuaciones.

De forma opcional, puede usar el tercer argumento para especificar una suposición para la solución o un intervalo dentro del cual se espera que se produzca la solución.

De forma opcional, puede usar el cuarto argumento para darle nombre al algoritmo iterativo que utilizará el solucionador.

Si está resolviendo una única variable, sus opciones de algoritmo iterativo son `bisection_solver`, `newton_solver` y `newtonj_solver`. Si está resolviendo dos variables, su única opción es `newton_solver`.

```
fSolve(Eq, Var) or fSolve(Expr, Var=Supuesto)
```

Ejemplos:

```
fSolve(cos(x)=x, x, -1..1) devuelve [0.739085133215]
```

```
fSolve([x^2+y-2, x+y^2-2], [x, y], [0, 0]) devuelve [1., 1.]
```

## Ecuación diferencial

Devuelve la solución para una ecuación diferencial.

```
deSolve(Eq, [TimeVar], Var)
```

Por ejemplo:

```
desolve(y''+y=0, y) devuelve G_0*cos(x)+G_1*sin(x)
```

## Solución de EDO

Solucionador de ecuaciones diferenciales ordinarias. Resuelve una ecuación diferencial ordinaria dada por `Expr`, con variables declaradas en `VectrVar` y condiciones iniciales para aquellas variables declaradas en `VectrInit`. Por ejemplo, `odesolve(f(t,y), [t,y], [t0,y0], t1)` devuelve la solución aproximada de  $y'=f(t,y)$  para las variables  $t$  e  $y$  con las condiciones iniciales  $t=t_0$  e  $y=y_0$ .

```
odesolve (expr, VectVar, VectInitCond, FinalVal, [incrt=Val, Curva])
```

Por ejemplo:

```
odesolve (sin (t*y), [t, y], [0, 1], 2) devuelve [1.82241255674]
```

## Sistema lineal

Dado un vector de ecuaciones lineales y un vector correspondiente de variables, devuelve la solución para el sistema de ecuaciones lineales.

```
linsolve ([LinEq1, LinEq2, ...], [Var1, Var2, ...])
```

Por ejemplo:

```
linsolve ([x+y+z=1, x-y=2, 2*x-z=3], [x, y, z]) devuelve [3/2, -1/2, 0]
```

## Reescribir

### Incollect

Se puede sobrescribir una expresión con los logaritmos recopilados. Se aplica  $\ln(a)+n\ln(b) = \ln(a*b^n)$  para un número entero  $n$ .

```
incollect (expr)
```

Por ejemplo:

```
incollect (ln (x) + 2*ln (y)) devuelve ln(x*y^2)
```

### powexpand

Se puede sobrescribir una expresión que contenga una potencia que es una suma o producto como un producto de potencias. Aplica  $a^{(b+c)}=(a^b)*(a^c)$ .

```
powexpand (expr)
```

Por ejemplo:

```
powexpand (2^(x+y)) devuelve (2^x)*(2^y)
```

### texpand

Amplía una expresión trascendental.

```
texpand (expr)
```

Por ejemplo:

```
texpand (sin (2*x) + exp (x+y)) devuelve exp(x)*exp(y) + 2*cos(x)*sin(x)
```

## Reescribir– Exp & Ln

### $e^{y*\ln x} \rightarrow x^y$

Devuelve una expresión de la forma  $e^{n*\ln(x)}$  reescrita como una potencia de  $x$ . Aplica  $e^{n*\ln(x)} = x^n$ .

```
exp2pow (expr)
```

Por ejemplo:

```
exp2pow (exp (3*ln (x))) devuelve x^3
```

## $x^y \rightarrow e^{y \cdot \ln x}$

Devuelve una expresión con potencias reescritas como un exponencial. Esencialmente la inversa de `exp2pow`.

`pow2exp (expr)`

Por ejemplo:

`pow2exp (a^b)` devuelve `exp(b*ln(a))`

## `exp2trig`

Devuelve una expresión con complejos exponenciales reescritos en términos de seno y coseno.

`exp2trig (expr)`

Por ejemplo:

`exp2trig (exp (i*x))` devuelve `cos(x)+(i)*sin(x)`

## `expexpand`

Devuelve una expresión con exponenciales en forma expandida.

`expexpand (expr)`

Por ejemplo:

`expexpand (exp (3*x))` devuelve `exp(x)^3`

## Reescribir – Seno

### `asinx` → `acosx`

Devuelve una expresión `asin(x)` reescrita como  $\pi/2 - \text{acos}(x)$ .

`asin2acos (expr)`

Por ejemplo:

`asin2acos (acos (x) + asin (x))` devuelve  $\pi/2$

### `asinx` → `atanx`

Devuelve una expresión con `asin(x)` reescrita como  $\text{atan}\left(\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}\right)$ :

`asin2atan (expr)`

Por ejemplo:

`asin2atan (2*asin (x))` devuelve  $2 \cdot \text{atan}\left(\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}\right)$

### `sinx` → `cosx*tanx`

Devuelve una expresión con `sin(x)` reescrita como `cos(x)*tan(x)`.

`sin2costan (expr)`

Por ejemplo:

`sin2costan(sin(x))` devuelve  $\tan(x) \cdot \cos(x)$

## Reescribir – Coseno

### acosx → asinx

Devuelve una expresión con  $\arccos(x)$  reescrita como  $\pi/2 - \arcsin(x)$ .

`acos2asin(expr)`

Por ejemplo:

`acos2asin(cos(x) + asin(x))` devuelve  $\pi/2$

### acosx → atanx

Devuelve una expresión con  $\arccos(x)$  reescrita como  $\frac{\pi}{2} - \arctan\left(\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}\right)$ :

`cos2atan(Expr)`

Por ejemplo:

`acos2atan(2*cos(x))` devuelve  $2 \cdot \left(\frac{\pi}{2} - \arctan\left(\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}\right)\right)$

### cosx → sinx/tanx

Devuelve una expresión con  $\cos(x)$  reescrita como  $\sin(x)/\tan(x)$ .

`cos2sintan(expr)`

Por ejemplo:

`cos2sintan(cos(x))` devuelve  $\sin(x)/\tan(x)$

## Reescribir - Tangente

### atanx → asinx

Devuelve una expresión con  $\arctan(x)$  reescrita como  $\arcsin\left(\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}\right)$ :

`atan2asin(expr)`

Por ejemplo:

`atan2asin(atan(2*x))` devuelve  $\arcsin\left(\frac{2 \cdot x}{\sqrt{1+(2 \cdot x)^2}}\right)$

### atanx → acosx

Devuelve una expresión con  $\arctan(x)$  reescrita como  $\frac{\pi}{2} - \arccos\left(\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}\right)$ :

`atan2acos(expr)`

### tanx → sinx/cosx

Devuelve una expresión con  $\tan(x)$  reescrita como  $\sin(x)/\cos(x)$ .

`tan2sincos (expr)`

Por ejemplo:

`tan2sincos (tan (x) )` devuelve  $\sin(x)/\cos(x)$

## halftan

Devuelve una expresión con  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$  o  $\tan(x)$  reescrita como  $\tan(x/2)$ .

`halftan (expr)`

Por ejemplo:

`halftan (sin (x) )` devuelve  $2 \cdot \tan(1/2 \cdot x) / (\tan(1/2 \cdot x)^2 + 1)$

## Reescribir - Trig

### trigx→sinx

Devuelve una expresión simplificada utilizando las fórmulas  $\sin(x)^2 + \cos(x)^2 = 1$  y  $\tan(x) = \sin(x)/\cos(x)$ .  $\sin(x)$  tiene prioridad sobre el  $\cos(x)$  y  $\tan(x)$  en el resultado.

`trigsin (expr)`

Por ejemplo:

`trigsin (cos (x) ^4 + sin (x) ^2)` devuelve  $\sin(x)^4 - \sin(x)^2 + 1$

### trigx→cosx

Devuelve una expresión simplificada utilizando las fórmulas  $\sin(x)^2 + \cos(x)^2 = 1$  y  $\tan(x) = \sin(x)/\cos(x)$ .  $\cos(x)$  tiene prioridad sobre  $\sin(x)$  y  $\tan(x)$  en el resultado.

`trigcos (expr)`

Por ejemplo:

`trigcos (sin (x) ^4 + sin (x) ^2)` devuelve  $\cos(x)^4 - 3 \cdot \cos(x)^2 + 2$

### trigx→tanx

Devuelve una expresión simplificada utilizando las fórmulas  $\sin(x)^2 + \cos(x)^2 = 1$  y  $\tan(x) = \sin(x)/\cos(x)$ .  $\tan(x)$  tiene prioridad sobre  $\sin(x)$  y  $\cos(x)$  en el resultado.

`trigtan (expr)`

Por ejemplo:

`trigtan (cos (x) ^4 + sin (x) ^2)` devuelve  $(\tan(x)^4 + \tan(x)^2 + 1) / (\tan(x)^4 + 2 \cdot \tan(x)^2 + 1)$

## atrig2ln

Devuelve una expresión con las funciones de trigonométricas inversas usando la función de logaritmo natural.

`atrig2ln (Expr)`

Por ejemplo:

`atrig2ln (atan (x) )` devuelve  $\frac{i}{2} \cdot \ln \frac{(i+x)}{(i-x)}$



## tlin

Devuelve una expresión trigonométrica con los productos y potencias de números enteros linealizados.

`tlin(ExprTrig)`

Por ejemplo:

`tlin(sin(x)^3)` devuelve  $\frac{3}{4} \cdot \sin(x) - \frac{1}{4} \cdot \sin(3 \cdot x)$

## tcollect

Devuelve una expresión trigonométrica linealizada y con cualquier término de seno y coseno del mismo ángulo agrupados.

`tcollect(expr)`

Por ejemplo:

`tcollect(sin(x)+cos(x))` devuelve  $\sqrt{2} \cdot \cos\left(x - \frac{1}{4} \cdot \pi\right)$

## trigexpand

Devuelve una expresión trigonométrica en forma expandida.

`trigexpand(expr)`

Por ejemplo:

`trigexpand(sin(3*x))` devuelve  $(4 \cdot \cos(x)^2 - 1) \cdot \sin(x)$

## trig2exp

Devuelve una expresión con las funciones trigonométricas reescritas como complejos exponenciales (sin linealización).

`trig2exp(expr)`

Por ejemplo:

`trig2exp(sin(x))` devuelve  $\frac{-i}{2} \cdot \left( \exp(i \cdot x) - \frac{1}{\exp(i \cdot x)} \right)$

## Entero

### Divisores

Devuelve la lista de divisores de un número entero o una lista de números enteros.

`idivis(Entero)` o `idivis({Ent1, Ent2, ...})`

Por ejemplo:

`idivis(12)` devuelve  $[1, 2, 3, 4, 6, 12]$

## Factores

Devuelve la descomposición en factores primos de un número entero.



**NOTA:** En algunos casos, puede fallar `ifactor`. En estos casos, regresará el producto de -1 y lo opuesto de la entrada. El -1 indica que la factorización ha fallado.

```
ifactor(Entero)
```

Por ejemplo:

```
ifactor(150) devuelve 2*3*5^2
```

## Lista de factores

Devuelve un vector que contiene los factores primos de un número entero o una lista de números enteros, con cada factor seguido por su multiplicidad.

```
ifactors(entero)
```

o

```
ifactors({Ent1, Ent2, ...})
```

Por ejemplo:

```
ifactors(150) devuelve [2, 1, 3, 1, 5, 2]
```

## MCD

Devuelve el máximo común divisor de dos o más números enteros.

```
gcd(Ent1, Ent2, ...)
```

Por ejemplo:

```
gcd(32, 120, 636) devuelve 4
```

## MCM

Devuelve el mínimo común múltiplo de dos o más números enteros.

```
lcm(Ent1, Ent2, ...)
```

Por ejemplo:

```
lcm(6, 4) devuelve 12
```

## Entero – Primo

### Probar si primo

La prueba verificará si un número entero determinado es o no es un número primo.

```
isPrime(Entero)
```

Por ejemplo:

```
isPrime(19999) devuelve falso
```

## N-ésimo primo

Devuelve el n-ésimo número primo.

```
ithprime(Intg(n)) donde n está entre 1 y 200,000
```

Por ejemplo:

```
ithprime(5) devuelve 11
```

## Siguiente primo

Devuelve el siguiente primo o pseudoprimo después de un número entero.

```
nextprime(entero)
```

Por ejemplo:

```
nextprime(11) devuelve 13
```

## Primo anterior

Devuelve el número primo o pseudoprimo más cercano pero menor que un número entero.

```
prevprime(entero)
```

Por ejemplo:

```
prevprime(11) devuelve 7
```

## Euler

Cálculo del indicador de Euler para un número entero.

```
euler(entero)
```

Por ejemplo:

```
euler(6) devuelve 2
```

## Entero – División

### Cociente

Devuelve el cociente entero de la división euclídea de dos números enteros.

```
iquo(Ent1, Ent2)
```

Por ejemplo:

```
iquo(63, 23) devuelve 2
```

### Resto

Devuelve el resto entero de la división euclídea de dos números enteros.

```
irem(Ent1, Ent2)
```

Por ejemplo:

```
irem(63, 23) devuelve 17
```

## a<sup>n</sup>MOD p

Para los tres números enteros a, n y p, devuelve un modulo p en [0, p-1].

```
powmod(a, n, p, [Expr], [Var])
```

Por ejemplo:

```
powmod(5, 2, 13) devuelve 12
```

## Resto chino

Teorema chino del resto para dos ecuaciones. Toma dos vectores de enteros, [a p] y [b q] y devuelve un vector de dos números enteros, [n r], tal que  $x \equiv r \pmod n$ . En este caso, x es tal que  $x \equiv a \pmod p$  y  $x \equiv b \pmod q$ ; también  $n=p*q$ .

```
ichinrem([a, p], [b, q])
```

Por ejemplo:

```
ichinrem([2, 7], [3, 5]) devuelve [23, 35]
```

## Polinómica

### Buscar raíces

Dado un polinomio en x (o un vector que contiene los coeficientes de un polinomio), devuelve un vector que contiene sus raíces.

```
proot(Poli) o proot(Vector)
```

Por ejemplo:

```
proot([1, 0, -2]) devuelve [-1.41421356237, 1.41421356237]
```

### Coefficientes

Dado un polinomio en x, devuelve un vector que contiene los coeficientes. Si el polinomio está en una variable distinta de x, entonces declare la variable como el segundo argumento. Con un número entero como tercer argumento opcional, devuelve el coeficiente del polinomio cuyo grado coincide con el número entero.

```
coeff(Poli, [Var], [Entero])
```

Por ejemplo:

```
coeff(x^2-2) devuelve [1 0 -2]
```

```
coeff(y^2-2, y, 1) devuelve 0
```

### Divisores

Dado un polinomio, devuelve un vector que contiene los divisores del polinomio.

```
divis(Poli) o divis({Poli1, Poli2, ...})
```

Por ejemplo:

```
divis(x^2-1) devuelve [1 -1+x 1+x (-1+x)*(1+x)]
```

## Lista de factores

Devuelve un vector que contienen los factores primos de un polinomio o una lista de polinomios, con cada factor seguido de su multiplicidad.

```
factors(Poli) o factors({Poli1, Poli2, ...})
```

Por ejemplo:

```
factors(x^4-1) devuelve [x-1 1 x+1 1 x^2+1 1]
```

## MCD

Devuelve el máximo común divisor de dos o más polinomios.

```
gcd(Poli1, Poli2...)
```

Por ejemplo:

```
gcd(x^4-1, x^2-1) devuelve x^2-1
```

## MCM

Devuelve el mínimo común múltiplo de dos o más polinomios.

```
lcm(Poli1, Poli2, ...)
```

Por ejemplo:

```
lcm(x^2-2*x+1, x^3-1) devuelve (x-1)*(x^3-1)
```

## Polinomio – Crear

### Polinomio a coeficiente

Dado un polinomio, devuelve un vector que contiene los coeficientes del polinomio. Con una variable como segundo argumento, devuelve los coeficientes de un polinomio con respecto a la variable. Con una lista de variables como segundo argumento, devuelve el formato interno del polinomio.

```
symb2poly(Expr, [Var]) o symb2poly(Expr, {Var1, Var2, ...})
```

Por ejemplo:

```
symb2poly(x*3+2.1) devuelve [3 2.1]
```

### Coeficiente a polinomio

Con un vector como argumento, devuelve un polinomio en  $x$  con coeficientes (en orden decreciente) obtenido del argumento del vector. Con una variable como segundo argumento, devuelve un polinomio similar en esa variable.

```
poly2symb(Vector, [Var])
```

Por ejemplo:

```
poly2symb([1, 2, 3], x) devuelve (x+2)*x+3
```

### Raíces a coeficiente

Devuelve un vector que contiene los coeficientes (en orden decreciente) de polinomios univariados cuyas raíces están especificadas en el argumento del vector.

```
pcoef(Lista)
```

Por ejemplo:

```
pcoeff({1,0,0,0,1}) devuelve [1 -2 1 0 0 0]
```

## Raíces a polinomio

Toma un vector como argumento. El vector contiene cada raíz o polo de una función racional. Cada raíz o polo es seguida por su orden, con los polos en orden negativo. Devuelve la función racional en  $x$  que tiene las raíces y los polos (con sus órdenes) especificados en el argumento del vector.

```
fcoeff(Vector) donde Vector tiene la forma [Raíz1, Orden1, Raíz2, Orden2, ...]
```

Por ejemplo:

```
fcoeff([1,2,0,1,3,-1]) devuelve (x-1)^2*x*(x-3)^-1
```

## Aleatorio

Devuelve un vector de los coeficientes de un polinomio de grado `Entero` donde los coeficientes son números enteros aleatorios desde  $-99$  a  $99$  con distribución uniforme o un intervalo especificado por `Intervalo`. Use con `poly2symbol` para crear un polinomio aleatorio en cualquier variable.

```
randpoly(Entero, Intervalo, [Dist]), donde Intervalo tiene la forma Real1..Real2.
```

Por ejemplo:

```
randpoly(t, 8, -1..1) devuelve un vector de 9 enteros aleatorios, todos ellos entre  $-1$  y  $1$ .
```

## Mínimo

Con solo una matriz como argumento, devuelve el polinomio mínimo en  $x$  de una matriz escrito como una lista de sus coeficientes. Con una matriz y una variable como argumentos, devuelve el polinomio mínimo de la matriz escrito en forma simbólica con respecto a la variable.

```
pmin(Mtrx, [Var])
```

Por ejemplo:

```
pmin([[1,0],[0,1]],x) devuelve x-1
```

## Polinomio – Álgebra

### Cociente

Devuelve un vector que contiene los coeficientes de la división euclídea de dos polinomios. Los polinomios se pueden escribir como una lista de coeficientes o en forma simbólica.

```
quo(Lista1, Lista2, [Var])
```

o

```
quo(Poli1, Poli2, [Var])
```

Por ejemplo:

```
quo({1, 2, 3, 4}, {-1, 2}) devuelve [-1 -4 -11]
```

## Resto

Devuelve un vector que contiene los coeficientes del resto del cociente euclídeo de dos polinomios. Los polinomios se pueden escribir como una lista de coeficientes o en forma simbólica.

```
rem(Lista1, Lista2, [Var])
```

o

```
rem(Poli1, Poli2, [Var])
```

Por ejemplo:

```
rem({1, 2, 3, 4}, {-1, 2}) devuelve [26]
```

## Grado

Devuelve el grado de un polinomio.

```
degree(Poli)
```

Por ejemplo:

```
degree(x^3+x) devuelve 3
```

## Factor por grado

Para un determinado polinomio en  $x$  de grado  $n$ , excluye  $x^n$  y devuelve el producto resultante.

```
factor_xn(Poli)
```

Por ejemplo:

```
factor_xn(x^4-1) devuelve  $x^4(1-x^4)$ 
```

## Coef. MCD

Devuelve el máximo común divisor (MCD) de los coeficientes de un polinomio.

```
content(Poli, [Var])
```

Por ejemplo:

```
content(2*x^2+10*x+6) devuelve 2
```

## Recuento de ceros

Si  $a$  y  $b$  son reales, devuelve el número de cambios de signo en el polinomio especificado en el intervalo  $[a,b]$ . Si  $a$  o  $b$  no son reales, devuelve las raíces complejas en el rectángulo limitado por  $a$  y  $b$ . Si se omite  $Var$ , se supone que es  $x$ .

```
sturmab(Poli[,Var], a,b)
```

Por ejemplo:

```
sturmab(x^2*(x^3+2), -2, 0) devuelve 1
```

```
sturmab(n^3-1, n, -2-i, 5+3i) devuelve 3
```

## Resto chino

Dadas dos matrices cuyas dos filas contienen coeficientes de polinomios, devuelve el resto chino de los polinomios, también escritos como una matriz.

```
chinrem(Matriz1,Matriz2)
```

Por ejemplo:

```
chinrem  $\left( \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \right)$  devuelve  
[[2 2 1] [1 1 2 1 1]]
```

## Polinomio – Especial

### Ciclotómico

Vuelve a la lista de coeficientes del polinomio ciclotómico de un número entero.

```
cyclotomic(entero)
```

Por ejemplo:

```
cyclotomic(20) devuelve [1 0 -1 0 1 0 -1 0 1]
```

### Bases de Groebner

Dado un vector de polinomios y un vector de variables, devuelve las bases de Groebner del ideal abarcado por el conjunto de polinomios.

```
gbasis([Poli1 Poli2...], [Var1 Var2...])
```

Por ejemplo:

```
gbasis([x^2-y^3, x+y^2], [x, y]) devuelve [y^4- y^3, x+y^2]
```

### Resto de Groebner

Dado un polinomio, un vector de polinomios y un vector de variables, devuelve el resto de la división del polinomio por la base de Groebner del vector de polinomios.

```
greduce(Poli1, [Poli2 Poli3 ...], [Var1 Var2...])
```

Por ejemplo:

```
greduce(x*y-1, [x^2-y^2, 2*x*y-y^2, y^3], [x, y]) devuelve 1/2*y^2-1
```

### Hermite

Devuelve el polinomio de Hermite de grado n, donde n es un número entero menor a 1556.

```
hermite(Entero)
```

Por ejemplo:

```
hermite(3) devuelve 8*x^3-12*x
```

### Lagrange

Dados un vector de abscisas y un vector de ordenadas, devuelve el polinomio de Lagrange para los puntos especificados en los dos vectores. Esta función también puede tomar como argumento una matriz, que contiene las abscisas en la primera fila y las ordenadas en la segunda fila.

```
lagrange([X1 X2...], [Y1 Y2...])
```

0



`lagrange`  $\left( \begin{bmatrix} X1 & X2 & \dots \\ Y1 & Y2 & \dots \end{bmatrix} \right)$

Por ejemplo:

`lagrange ([1, 3], [0, 1])` devuelve  $(x-1)/2$

## Laguerre

Dado un número entero  $n$ , devuelve el polinomio de Laguerre de grado  $n$ .

`laguerre (Entero)`

Por ejemplo:

`laguerre (4)` devuelve  $1/24*a^4+(-1/6)*a^3*x+5/12*a^3+1/4*a^2*x^2+(-3/2)*a^2*x+35/24*a^2+(-1/6)*a*x^3+7/4*a*x^2+(-13/3)*a*x+25/12*a+1/24*x^4+(-2/3)*x^3+3*x^2-4*x+1$

## Legendre

Dado un número entero  $n$ , devuelve el polinomio de Legendre de grado  $n$ .

`legendre (Entero)`

Por ejemplo:

`legendre (4)` devuelve  $35/8 \cdot x^4 + 15/4 x^2 + 3/8$

## Chebyshev Tn

Dado un número entero  $n$ , devuelve el polinomio de Chebyshev T (del primer tipo) de grado  $n$ .

`tchebyshev1 (entero)`

Por ejemplo:

`tchebyshev1 (3)` devuelve  $4*x^3-3*x$

## Chebyshev Un

Da un número entero  $n$ , devuelve el polinomio de Chebyshev T (del segundo tipo) de grado  $n$ .

`tchebyshev2 (entero)`

Por ejemplo:

`tchebyshev2 (3)` devuelve  $8*x^3-4*x$

## Gráfico

### Función

Usada para definir una representación gráfico de una función en Vista simbólica de la aplicación Geometría. Realiza la representación gráfico de una expresión escrita en términos de la variable independiente  $x$ . Observe que la variable está en minúsculas.

`plotfunc (expr)`

Por ejemplo:

`plotfunc (3*sin(x))` dibuja la representación gráfico de  $y=3*\sin(x)$

## Contorno

Usado para definir un gráfico de contorno en la Vista simbólica de la aplicación Geometría. Dada una expresión en  $x$  e  $y$ , así como también una lista de variables y una lista de valores, traza el gráfico de contorno de la superficie  $z=f(x,y)$ . Específicamente, traza las líneas de contorno  $z_1, z_2$ , etc. definidas por la lista de los valores. También puede especificar los valores de incremento para  $x$  e  $y$ .


```
plotcontour(Expr, [ListVars], [ListVals], [xstep=val1], [ystep=val2])
```

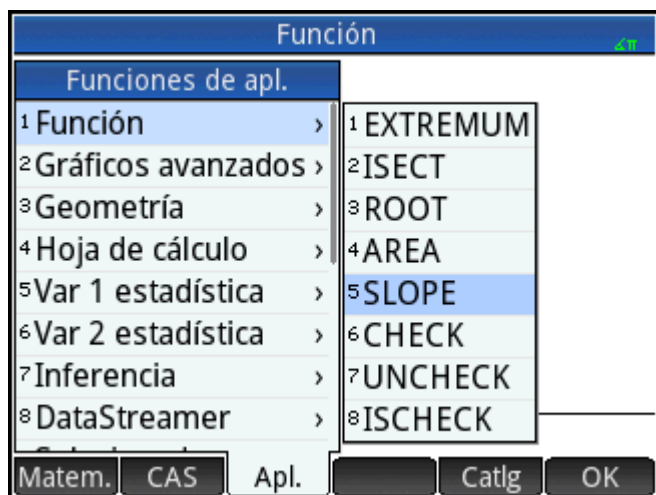
Por ejemplo:

```
plotcontour(x^2+2*y^2-2, {x, y}, {2, 4, 6})
```

 dibuja las tres líneas de contorno de  $z=x^2+2*y^2-2$  for  $z=2, z=4$ , y  $z=6$ .

## Menú Aplicaciones

Pulse  para abrir los menús de Cuadro de herramientas (uno de los cuales es el menú Apl.). Las funciones de la aplicación se utilizan en las aplicaciones de HP para realizar cálculos comunes. Por ejemplo, en la aplicación Función, el menú Func. de la Vista de gráfico tiene una función denominada **PENDIENTE** que calcula la pendiente de una función determinada en un punto definido. La función **PENDIENTE** también puede utilizarse desde la vista de Inicio o desde un programa para obtener los mismos resultados. Las funciones de aplicación descritas en esta sección se agruparán por aplicación.



## Funciones de la aplicación Función

Las funciones de la aplicación Función ofrecen las mismas funcionalidades que se encuentran en la Vista de gráfico de la aplicación Función bajo el menú FCN. Estas operaciones trabajan sobre funciones. Las funciones pueden ser expresadas en  $X$  o los nombres de las variables de la aplicación Función, de  $F_0$  a  $F_9$ .

### ÁREA

Área bajo una curva o entre curvas. Busca el área señalada bajo una función o entre dos funciones. Busca el área bajo la función  $F_n$  o bajo la función  $F_n$  y sobre la función  $F_m$ , del valor inferior de  $X$  al valor superior de  $X$ .

```
AREA (Fn, [Fm, ] lower, upper)
```

Por ejemplo:

```
AREA (-X, X^2 - 2, -2, 1)
```

 devuelve 4.5

## EXTREMO

Extremo de una función. Busca el extremo (si existiera) de la función Fn que esté más cerca del valor supuesto de X.

`EXTREMUM(Fn, supuesto)`

Por ejemplo:

`EXTREMUM(X)2-X-2, 0` devuelve 0.5

## INTERSECCIÓN

Intersección de dos funciones. Busca la intersección (si existiera) de las funciones Fn y Fm que esté más cerca del valor supuesto de X.

`ISECT(Fn, Fm, supuesto)`

Por ejemplo:

`ISECT(X, 3-X, 2)` devuelve 1.5

## RAÍZ

Raíz de una función. Detecta la raíz de la función Fn (si existiera) que esté más cerca del valor supuesto de X.

`ROOT(Fn, supuesto)`

Por ejemplo:

`ROOT(3-X2, 2)` devuelve 1.732...

## PENDIENTE

Pendiente de una función. Devuelve la pendiente de la función Fn en el valor de X (si existiera la derivada de la función en ese valor).

`SLOPE(Fn, valor)`

Por ejemplo:

`SLOPE(3-X2, 2)` devuelve -4

## Funciones de la aplicación Soluc.

La aplicación Soluc. tiene una única función que resuelve una determinada ecuación o expresión para una de sus variables. En puede ser una ecuación o una expresión o puede ser el nombre de una de las variables simbólicas de Soluc., E0–E9.

## RESOLVER

Resuelve una ecuación para una de sus variables. Resuelve la ecuación En para la variable var, utilizando el valor de supuesto como el valor inicial para el valor de la variable var. Si En es una expresión, entonces devuelve el valor de la variable var que hace que la expresión sea igual a cero.

`SOLVE(En, var, supuesto)`




Por ejemplo:

`SOLVE(X2-X-2, X, 3)` devuelve 2

Esta función también devuelve un número entero que es indicativo del tipo de solución hallada, como se indica a continuación:

- 0: se ha encontrado una solución exacta
- 1: se ha encontrado una solución aproximada
- 2: se ha encontrado un extremo que está lo más cerca posible de una solución.
- 3: no se ha encontrado ni una solución, ni una aproximación ni un extremo.

## Funciones de aplicación Hoja de cálculo

Las funciones de la aplicación hoja de cálculo se pueden seleccionar desde el menú Cuadro de herramientas de la aplicación: presione , toque  y seleccione **Hoja de cálculo**. También se pueden seleccionar desde el menú Vista () cuando la aplicación Hoja de cálculo está abierta.

La sintaxis para muchas, pero no todas, las funciones de Hoja de cálculo sigue este modelo:







`functionName(entrada, [parámetros opcionales])`

**Entrada** es la lista de entrada para la función. Esto puede ser una referencia de rango de celdas, una simple lista o cualquier cosa que de como resultado una lista de valores.

Un parámetro opcional útil es **Configuración**. Se trata de una cadena que controla qué valores son producidos. Si no se incluye el parámetro, produce la salida predeterminada. El orden de los valores también puede ser controlado por el orden en que aparecen en la cadena.

Por ejemplo: `=STAT1(A25:A37)` produce la siguiente salida predeterminada, en base a los valores numéricos de las celdas A25 a A37.

No obstante, si solo desea ver el número de puntos de datos, el promedio y la desviación estándar, debe introducir `=STAT1(A25:A37,"h n σ")`. La cadena de configuración indica que los parámetros siguientes son obligatorios: encabezados (h), número de datos-puntos (n), promedio (x) y desviación estándar (σ).

Hoja de cálculo					
hp	A	B	C	D	E
1	STAT1	A			
2	$\bar{x}$	70			
3	$\Sigma X$	910			
4	$\Sigma X^2$	81,900			
5	sX	38.94440			
6	sX <sup>2</sup>	1,516.667			
7	$\sigma X$	37.41657			
8	$\sigma X^2$	1,400			
9	serrX	10.80123			
10	ssX	18,200			
=STAT1(A25:A37)					
     					

Hoja de cálculo					
	A	B	C	D	E
1	n	13			
2	$\sigma_X$	37.41657			
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
"σX"					
<div style="display: flex; justify-content: space-between; border: 1px solid black; padding: 2px;"> <span>Editar</span> <span>Form.</span> <span>Ir a</span> <span>Selección</span> <span>Ir ↓</span> <span>Mostr.</span> </div>					

## SUM

Calcula la suma de un rango de números.

`SUM([input])`

Por ejemplo, `SUM(B7 : B23)` devuelve la suma de los números en el rango B7 a B23. También puede especificar un bloque de celdas como en `SUM(B7 : C23)`.

Si una celda en el rango especificado contiene un objeto no numérico, devuelve un error.

## PROMEDIO

Calcula el promedio aritmético de un rango de números.

`AVERAGE([input])`

Por ejemplo, `AVERAGE(B7 : B23)` devuelve el promedio aritmético de los números en el rango B7 a B23. También puede especificar un bloque de celdas como en `AVERAG(B7 : C23)`.

Si una celda en el rango especificado contiene un objeto no numérico, devuelve un error.

## AMORT

**Amortización** Calcula el capital, los intereses y el saldo de un préstamo en un período de tiempo especificado. Corresponde a la presión de **Amort** en la aplicación Finanzas.

`AMORT (rango, NbPmt, IPYR, PV, PMTV [, PPYR = 12, CPYR = PPYR, GSize = PPYR, BEG = 0, solución = actual], "configuración")`

**Rango:** el rango de celdas donde deben colocarse los resultados. Si solo se especifica una celda, el rango se calcula automáticamente empezando por esa celda.

**Configuración:** una cadena que controla qué resultados se muestran y el orden en el que aparecen. Una cadena "" vacía muestra el valor predeterminado: todos los resultados, incluidos los encabezados. Las opciones en la cadena de configuración están separadas por espacios.

h – muestra los encabezados de fila

H – muestra los encabezados de columna

S – muestra el inicio del período

E – muestra el final del período

P – muestra el capital (principal) pagado en este período

B – muestra el saldo (balance) al fin del período

I – muestra el interés pagado en este periodo

Todos los otros parámetros de entrada (excepto *fix*) son variables de la Vista numérica de la aplicación Finanzas; Consulte [Funciones de la aplicación Finanzas en la página 402](#) para obtener detalles. Tenga en cuenta que solo los primeros cuatro son necesarios. *fix* es el número de lugares decimales que se usarán en los resultados mostrados.

## STAT1

La función de STAT1 proporciona una gama de estadísticas con una variable basadas en listas de datos.

```
STAT1(input_range, [mode], [configuration])
```

Input\_range es la fuente de datos, como A1:D8.

El modo define la forma en que se trata la entrada.

Los valores válidos del modo son los siguientes:

1 = Dato único. Cada columna se trata como un conjunto de datos independiente.

2 = Datos de frecuencia. Las columnas se utilizan en pares y la segunda columna se trata como la frecuencia de aparición de la primera columna.

Si se especifica más de una columna, cada una de ellas se trata como un conjunto de datos de entrada diferente. Si se selecciona solo una fila, se trata como un conjunto de datos. Si están seleccionadas dos columnas, el modo pasa de forma predeterminada a frecuencia.

La Configuración define cuáles valores están en cuál fila y si el conjunto cuenta con encabezados de columna o fila. Los valores de la hoja de cálculo aparecen en el orden en que se introduce el símbolo de cada valor.

Los valores válidos para la configuración son los siguientes:

- H (inserta encabezados de columna)
- h (inserta encabezados de fila)
- MeanX
- $\Sigma$
- $\Sigma^2$
- s
- $s^2$
- $\sigma$
- $\sigma^2$
- serr
- ss
- n
- min
- q1

- med
- q3
- max

Por ejemplo, si especifica "h n  $\sigma$ ", en la hoja de cálculo resultante, la primera columna contendrá encabezados de fila, la primera fila será el número de elementos de los datos de entrada y la segunda fila será la desviación estándar de la población.

Ejemplos:

```
STAT1 (A25:A37)
```

```
STAT1 (A25:A37, "h n  $\sigma$ ")
```

## STAT2

La función STAT2 proporciona el rango de estadísticas de dos variables.

```
STAT2(input_range, [mode], [configuration])
```

Input\_range es la fuente de datos, como A1:D8.

El modo define la forma en que se trata la entrada.

Los valores válidos del modo son los siguientes:

1 = Dato único. Cada par se trata como un conjunto de datos independiente.

2 = Datos de frecuencia. Las columnas se utilizan en grupos de tres y la tercera columna se trata como la frecuencia de aparición de las columnas emparejadas.

Si se especifican más de dos columnas, cada par se trata como un conjunto de datos de entrada diferente. Si se selecciona solo un par de columnas, se trata como un conjunto de datos. Si se seleccionan tres columnas, el modo pasa de forma predeterminada a frecuencia.

La Configuración define cuáles valores están en cuál fila y si el conjunto cuenta con encabezados de columna o fila. Los valores de la hoja de cálculo aparecen en el orden en que se introduce el símbolo de cada valor.

Los valores válidos para la configuración son los siguientes:

- H (inserta encabezados de columna)
- h (inserta encabezados de fila)
- MeanX
- $\Sigma x$
- $\Sigma x^2$
- $sx$
- $sx^2$
- $\sigma x$
- $\sigma x^2$
- serrx
- sssx
- n

- $\bar{y}$
- $\Sigma y$
- $\Sigma y^2$
- $s_y$
- $s_y^2$
- $\sigma_y$
- $\sigma_y^2$
- $s_{erry}$
- $ss_y$
- $\Sigma xy$

Por ejemplo, si especifica "h n  $\sigma_y$ ", en la hoja de cálculo resultante, la primera columna contendrá encabezados de fila, la primera fila será el número de elementos de los datos de entrada, la segunda fila será la desviación estándar de y.

Ejemplos:

```
STAT2 (A25:B37)
```

```
STAT2 (A25:B37, "h n  $\sigma_y$ ")
```

## REGRS

Intenta ajustar los datos de entrada para una función especificada (el valor predeterminado es lineal).

- Rango de entrada: especifica la fuente de datos; por ejemplo A1:D8. Debe contener un número par de columnas. Cada par se tratará como un conjunto diferente de datos.
- Modelo: especifica el modelo que se usará para la regresión:
  - 1  $y = sl \cdot x + int$
  - 2  $y = sl \cdot \ln(x) + int$
  - 3  $y = int \cdot \exp(sl \cdot x)$
  - 4  $y = int \cdot x^{sl}$
  - 5  $y = int \cdot sl^x$
  - 6  $y = sl/x + int$
  - 7  $y = L / (1 + a \cdot \exp(b \cdot x))$
  - 8  $y = a \cdot \sin(b \cdot x + c) + d$
  - 9  $y = cx^2 + bx + a$
  - 10  $y = dx^3 + cx^2 + bx + a$
  - 11  $y = ex^4 + dx^3 + cx^2 + bx + a$
- Configuración: una cadena que indica qué valores desea colocar en qué fila y si desea encabezados de filas y columnas. Coloque cada parámetro en el orden en que desea verlos aparecer en la hoja de cálculo. Si no se proporciona una cadena de configuración, se suministrará una predeterminada. Los parámetros válidos son:



- H (ubica los encabezados de columna)
- h (ubica los encabezados de fila)
- sl (pendiente, solo es válido para los modelos 1–6)
- int (interceptación, solo es válido para los modelos 1–6)
- cor (correlación, solo es válido para los modelos 1–6)
- cd (coeficiente de determinación, solo es válido para los modelos 1–6, 8–10)
- sCov (covarianza solo es válida para los modelos 1–6)
- pCov (covarianza de la población, solo es válido para los modelos 1–6)
- L (parámetro L para el modelo 7)
- a (parámetro a para los modelos 7--11)
- b (parámetro b para los modelos 7--11)
- c (parámetro c para los modelos 8–11)
- d (parámetro d para los modelos 8, 10–11)
- e (parámetro e para el modelo 11)
- py (coloca dos celdas, una para la entrada del usuario y la otra para mostrar el valor de y previsto para la entrada)
- px (coloca 2 celdas, una para la entrada del usuario y la otra para mostrar el valor de x previsto para la entrada)

Por ejemplo: REGRS (A25 : B37, 2)

## PredY

Devuelve el valor de Y previsto para un determinado x.

PredY(modos, x, parámetros)

- Modo controla el modelo de regresión utilizado:

1  $y = sl \cdot x + int$

2  $y = sl \cdot \ln(x) + int$

3  $y = int \cdot \exp(sl \cdot x)$

4  $y = int \cdot x^{sl}$

5  $y = int \cdot sl^x$

6  $y = sl/x + int$

7  $y = L / (1 + a \cdot \exp(b \cdot x))$

8  $y = a \cdot \sin(b \cdot x + c) + d$

9  $y = cx^2 + bx + a$

10  $y = dx^3 + cx^2 + bx + a$

$$11 \ y = ex^4 + dx^3 + cx^2 + bx + a$$

- `Parámetros` puede ser un argumento (una lista de coeficientes de la línea de regresión), o los `n` coeficientes, uno después del otro.

## PredX

Retorna el valor previsto de `x` para un `y` dado.

```
PredX(modo, y, parámetros)
```

- `Modo` controla el modelo de regresión utilizado:

$$1 \ y = sl \cdot x + int$$

$$2 \ y = sl \cdot \ln(x) + int$$

$$3 \ y = int \cdot \exp(sl \cdot x)$$

$$4 \ y = int \cdot x^{sl}$$

$$5 \ y = int \cdot sl^x$$

$$6 \ y = sl/x + int$$

$$7 \ y = L / (1 + a \cdot \exp(b \cdot x))$$

$$8 \ y = a \cdot \sin(b \cdot x + c) + d$$

$$9 \ y = cx^2 + bx + a$$

$$10 \ y = dx^3 + cx^2 + bx + a$$

$$11 \ y = ex^4 + dx^3 + cx^2 + bx + a$$

- `Parámetros` puede ser un argumento (una lista de coeficientes de la línea de regresión), o los `n` coeficientes, uno después del otro.

## HypZ1mean

La Prueba Z de una muestra para un promedio.

```
HypZ1mean( $\bar{X}$ , n,  $\mu_0$ ,  $\sigma$ ,  $\alpha$ , modo, ["configuración"])
```

Los parámetros de entrada pueden ser una referencia de rango, una lista de referencias de celdas o una lista simple de valores.

`Modo`: especifica qué hipótesis alternativa utilizar:

- 1:  $\mu < \mu_0$
- 2:  $\mu > \mu_0$
- 3:  $\mu \neq \mu_0$

`Configuración`: una cadena que controla qué resultados se muestran y el orden en el que aparecen. Una cadena "" vacía muestra el valor predeterminado: todos los resultados, incluidos los encabezados. Las opciones en la cadena de configuración están separadas por espacios.

- `h`: creará las celdas del encabezado
- `acc`: el resultado de la prueba, 0 o 1 para rechazar o aceptar la hipótesis nula
- `tZ`: el valor de Prueba de Z

- tM: el valor de entrada  $\bar{x}$
- prob: la probabilidad de cola inferior
- cZ: el valor crítico de Z asociado con el nivel  $\alpha$  de entrada
- cx1: el valor crítico inferior del promedio asociado con el valor crítico de Z
- cx2: el valor crítico superior del promedio asociado con el valor crítico de Z
- std: desviación estándar

Por ejemplo:

`HypZ1mean (0.461368, 50, 0, 5, 0.2887, 0.05, 1, "")` devuelve dos columnas en la aplicación Hoja de cálculo. La primera columna contiene los encabezados y la segunda columna contiene los valores para cada una de las siguientes: Reject/Fail=1, Test Z = -0.94621, Test  $\bar{x}$  = 0.461368, P= 0.172022, Critical Z= -1.64485, Critical  $\bar{x}$  = 0.432843.

## HYPZ2mean

La Prueba de Z de dos muestras para la diferencia de dos promedios.

`HypZ2mean ( ,1,2, n1,n2,σ1,σ2, α, modo, ["configuración"]`

Modo: especifica qué hipótesis alternativa utilizar:

- 1:  $\mu_1 < \mu_2$
- 2:  $\mu_1 > \mu_2$
- 3:  $\mu_1 \neq \mu_2$

Configuración: una cadena que controla qué resultados se muestran y el orden en el que aparecen. Una cadena "" vacía muestra el valor predeterminado: todos los resultados, incluidos los encabezados. Las opciones en la cadena de configuración están separadas por espacios.

- h: creará las celdas del encabezado
- acc: el resultado de la prueba, 0 o 1 para rechazar o aceptar la hipótesis nula
- tZ: el valor de Prueba de Z
- tM: el valor de entrada  $\Delta\bar{x}$
- prob: la probabilidad de cola inferior
- cZ: el valor crítico de Z asociado con el nivel  $\alpha$  de entrada
- cx1: el valor crítico inferior de  $\Delta\bar{x}$  asociado con el valor crítico de Z
- cx2: el valor crítico superior de  $\Delta\bar{x}$  asociado con el valor crítico de Z
- std: desviación estándar

Por ejemplo:

`HypZ2mean(0.461368, 0.522851, 50, 50, 0.2887, 0.2887, 0.05, 1, "")`

## HypZ1prop

La Prueba de Z de una muestra para una proporción.

`HypZ1prop(x, n, p0, α, modo, ["configuración"]` donde x es el recuento exitoso de la muestra

Modo: especifica qué hipótesis alternativa utilizar:

- 1:  $\pi < \pi_0$
- 2:  $\pi > \pi_0$
- 3:  $\pi \neq \pi_0$

Configuración: una cadena que controla qué resultados se muestran y el orden en el que aparecen. Una cadena "" vacía muestra el valor predeterminado: todos los resultados, incluidos los encabezados. Las opciones en la cadena de configuración están separadas por espacios.

- h: creará las celdas del encabezado
- acc: el resultado de la prueba, 0 o 1 para rechazar o aceptar la hipótesis nula
- tZ: el valor de Prueba de Z
- tP: la proporción de éxitos de la prueba
- prob: la probabilidad de cola inferior
- cZ: el valor crítico de Z asociado con el nivel  $\alpha$  de entrada
- cp1: la proporción crítica inferior de éxitos asociados con el valor crítico de Z
- cp2: la proporción crítica superior de éxitos asociados con el valor crítico de Z
- std: desviación estándar

Por ejemplo:

```
HypZ1prop(21, 50, 0.5, 0.05, 1, "")
```

## HypZ2prop

La Prueba de Z de dos muestras para comparar dos proporciones.

`HypZ2prop(x1, x2, n1, n2,  $\alpha$ , mode, ["configuración"])` donde  $x_1$  y  $x_2$  son los recuentos de éxitos en las dos muestras)

- 1:  $\pi_1 < \pi_2$
- 2:  $\pi_1 > \pi_2$
- 3:  $\pi_1 \neq \pi_2$

Configuración: una cadena que controla qué resultados se muestran y el orden en el que aparecen. Una cadena "" vacía muestra el valor predeterminado: todos los resultados, incluidos los encabezados. Las opciones en la cadena de configuración están separadas por espacios.

- h: creará las celdas del encabezado
- acc: el resultado de la prueba, 0 o 1 para rechazar o aceptar la hipótesis nula
- tZ: el valor de Prueba de Z
- tP: El valor  $\Delta\pi$  de la prueba
- prob: la probabilidad de cola inferior
- cZ: el valor crítico de Z asociado con el nivel  $\alpha$  de entrada

- cp1: el valor crítico inferior de  $\Delta\pi$  asociado con el valor crítico de Z
- cp2: el valor crítico superior de  $\Delta\pi$  asociado con el valor crítico de Z

Por ejemplo:

```
HypZ2prop(21, 26, 50, 50, 0.05, 1, "")
```

## HypT1mean

La Prueba de Z de una muestra para un promedio.

```
HypT1mean( $\bar{x}$ , n,  $\mu_0$ ,  $\alpha$ , modo, ["configuración"])
```

- 1:  $\mu < \mu_0$
- 2:  $\mu > \mu_0$
- 3:  $\mu \neq \mu_0$

Configuración: una cadena que controla qué resultados se muestran y el orden en el que aparecen. Una cadena "" vacía muestra el valor predeterminado: todos los resultados, incluidos los encabezados. Las opciones en la cadena de configuración están separadas por espacios.

- h: creará las celdas del encabezado
- acc: el resultado de la prueba, 0 o 1 para rechazar o aceptar la hipótesis nula
- tT: El valor de la Prueba de T
- tM: El valor de la entrada  $\bar{x}$
- prob: la probabilidad de cola inferior
- df: los grados de libertad
- cT: el valor crítico de T asociado con el nivel  $\alpha$  de la entrada
- cx1: el valor crítico inferior del promedio asociado con el valor crítico de T
- cx2: el valor crítico superior del promedio asociado con el valor crítico de T

Por ejemplo:

```
HypT1mean(0.461368, 0.2776, 50, 0.5, 0.05, 1, "")
```

## HypT2mean

La Prueba de T de dos muestras para la diferencia de dos promedios.

```
HypT2mean( $\bar{x}_1, \bar{x}_2, n_1, n_2, s_1, s_2, \alpha$ , agrupado, modo, ["configuración"])
```

Agrupados: especifica si las muestras están agrupadas o no

- 0: no agrupadas
- 1: agrupadas
- 1:  $\mu_1 < \mu_2$
- 2:  $\mu_1 > \mu_2$
- 3:  $\mu_1 \neq \mu_2$

Configuración: una cadena que controla qué resultados se muestran y el orden en el que aparecen. Una cadena "" vacía muestra el valor predeterminado: todos los resultados, incluidos los encabezados. Las opciones en la cadena de configuración están separadas por espacios.

- h: creará las celdas del encabezado
- acc: el resultado de la prueba, 0 o 1 para rechazar o aceptar la hipótesis nula
- tT: El valor de la Prueba de T
- tM: el valor de entrada  $\Delta\bar{x}$
- prob: la probabilidad de cola inferior
- cT: el valor crítico de T asociado con el nivel  $\alpha$  de la entrada
- cx1: el valor crítico inferior de  $\Delta\bar{x}$  asociados con el valor crítico de T
- cx2: el valor crítico superior de  $\Delta\bar{x}$  asociados con el valor crítico de T

Por ejemplo:

```
HypT2mean(0.461368, 0.522851, 0.2776, 0.2943, 50, 50, 0, 0.05, 1, "")
```

## ConfZ1mean

El intervalo de confianza normal de una muestra para un promedio.

```
ConfZ1mean( $\bar{x}$ , n, s, C, ["configuración"])
```

Configuración: una cadena que controla qué resultados se muestran y el orden en el que aparecen. Una cadena "" vacía muestra el valor predeterminado: todos los resultados, incluidos los encabezados. Las opciones en la cadena de configuración están separadas por espacios.

- h: creará las celdas del encabezado
- Z: el valor crítico de Z
- zXl: el límite inferior del intervalo de confianza
- zXh: el límite superior del intervalo de confianza
- prob: la probabilidad de cola inferior
- std: desviación estándar

Por ejemplo:

```
ConfZ1mean(0.461368, 50, 0.2887, 0.95, "")
```

## ConfZ2mean

El intervalo de confianza normal de dos muestras para la diferencia de dos promedios

```
ConfZ2mean( $\bar{x}_1$ ,  $\bar{x}_2$ ,  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $s_1$ ,  $s_2$ , C, ["configuración"])
```

Configuración: una cadena que controla qué resultados se muestran y el orden en el que aparecen. Una cadena "" vacía muestra el valor predeterminado: todos los resultados, incluidos los encabezados. Las opciones en la cadena de configuración están separadas por espacios.

- h: creará las celdas del encabezado
- Z: el valor crítico de Z
- zXl: el límite inferior del intervalo de confianza

- zXh: el límite superior del intervalo de confianza
- prob: la probabilidad de cola inferior
- std: desviación estándar

Por ejemplo:

```
ConfZ2mean(0.461368, 0.522851, 50, 50, 0.2887, 0.2887, 0.95, "")
```

## ConfZ1prop

El intervalo de confianza normal de una muestra para una proporción.

```
ConfZ1prop(x, n, C, ["configuración"])
```

Configuración: una cadena que controla qué resultados se muestran y el orden en el que aparecen. Una cadena "" vacía muestra el valor predeterminado: todos los resultados, incluidos los encabezados. Las opciones en la cadena de configuración están separadas por espacios.

- h: creará las celdas del encabezado
- Z: el valor crítico de Z
- zXl: el límite inferior del intervalo de confianza
- zXh: el límite superior del intervalo de confianza
- zXm: punto medio del intervalo de confianza
- std: desviación estándar

Por ejemplo:

```
ConfZ1prop(21, 50, 0.95, "")
```

## ConfZ2prop

El intervalo de confianza normal de dos muestras para la diferencia de dos proporciones.

```
ConfZ2prop(x1,x2,n1,n2,C, ["configuración"])
```

Configuración: una cadena que controla qué resultados se muestran y el orden en el que aparecen. Una cadena "" vacía muestra el valor predeterminado: todos los resultados, incluidos los encabezados. Las opciones en la cadena de configuración están separadas por espacios.

- h: creará las celdas del encabezado
- Z: el valor crítico de Z
- zXl: el límite inferior del intervalo de confianza
- zXh: el límite superior del intervalo de confianza
- zXm: punto medio del intervalo de confianza
- std: desviación estándar

Por ejemplo:

```
ConfZ2prop (21, 26, 50, 50, 0.95, "")
```

## ConfT1mean

El intervalo de confianza t de Student de una muestra para un promedio.

`ConfT1mean( $\bar{x}$ , s, n, C, ["configuración"])`

Configuración: una cadena que controla qué resultados se muestran y el orden en el que aparecen. Una cadena "" vacía muestra el valor predeterminado: todos los resultados, incluidos los encabezados. Las opciones en la cadena de configuración están separadas por espacios.

- h: creará las celdas del encabezado
- DF (GL): los grados de libertad
- T: el valor crítico de T
- tXl: el límite inferior del intervalo de confianza
- tXh: el límite superior del intervalo de confianza
- std: desviación estándar

Por ejemplo:

```
ConfT1mean(0.461368, 0.2776, 50, 0.95, "")
```

## ConfT2mean

El intervalo de confianza t de Student de dos muestras para la diferencia de dos promedios.

`ConfT2mean( $\bar{x}_1$ ,  $\bar{x}_2$ ,  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $s_1$ ,  $s_2$ , C, agrupado, ["configuración"])`

Configuración: una cadena que controla qué resultados se muestran y el orden en el que aparecen. Una cadena "" vacía muestra el valor predeterminado: todos los resultados, incluidos los encabezados. Las opciones en la cadena de configuración están separadas por espacios.

- h: creará las celdas del encabezado
- DF (GL): los grados de libertad
- T: el valor crítico de T
- tXl: el límite inferior del intervalo de confianza
- tXh: el límite superior del intervalo de confianza
- tXm: punto medio del intervalo de confianza
- std: desviación estándar

Por ejemplo:

```
ConfT2mean(0.461368, 0.522851, 0.2776, 0.2943, 50, 50, 0, 0.95, "")
```

## Funciones de la aplicación 1Var estadística

La aplicación 1Var estadística tiene tres funciones diseñadas para trabajar en conjunto para calcular las estadísticas de resumen en base a uno de los análisis estadísticos (H1-H5) definidos en la Vista simbólica de la aplicación 1Var estadística.

### Do1VStats

Estadísticas de una variable. Realiza los mismos cálculos que al tocar **Estado** en la Vista numérica de la aplicación 1Var estadística y almacena los resultados en las variables de resultados apropiadas de 1Var estadística. Hn debe corresponder a una de las variables H1-H5 de la Vista simbólica de la aplicación 1Var estadística.



```
Do1VStats (HN)
```

Por ejemplo:

`Do1VStats (H1)` ejecuta las estadísticas de resumen para análisis de H1 definido actualmente.

## SetFreq

Configurar la frecuencia. Define la frecuencia para uno de los análisis estadísticos (H1–H5) definidos en la Vista simbólica de la aplicación 1Var estadística. La frecuencia puede ser una de las columnas D0–D9 o cualquier número entero positivo. Hn debe corresponder a una de las variables H1–H5 de la Vista simbólica de la aplicación 1Var estadística. Si se utiliza, Dn debe ser una de las columnas de variables D0–D9; de lo contrario, el valor debe ser un número entero positivo.

```
SetFreq (Hn, Dn) o SetFreq (Hn, valor)
```

Por ejemplo:

`SetFreq (H2, D3)` establece el campo **Frecuencia** para el análisis H2 a usar la lista D3.

## SetSample

Establecer los datos de la muestra. Establece los datos de la muestra para uno de los análisis estadísticos (H1–H5) definidos en la Vista simbólica de la aplicación 1Var estadística. Asigna la columna de datos a una de las variables de columna D0–D9 para uno de los análisis estadísticos H1–H5.

```
SetSample (Hn, Dn)
```

Por ejemplo:

`SetSample (H2, D2)` asigna el campo **Columna Independiente** para que el análisis de H2 utilice los datos de la lista D2.

## Funciones de la aplicación 2Var estadística

La aplicación 2Var estadística tiene varias funciones. Algunas están diseñadas para calcular las estadísticas de resumen en base a uno de los análisis estadísticos (S1–S5) definidos en la Vista simbólica de la aplicación 2Var estadística. Otras predicen los valores de X e Y en base al ajuste especificado en uno de los análisis.

### PredX

Predecir X. Utiliza el ajuste del primer análisis activo (S1–S5) hallado para predecir el valor de x para el valor de y dado.

```
PredX (valor)
```

### PredY

Predecir Y. Utiliza el ajuste del primer análisis activo (S1–S5) hallado para predecir el valor de y para el valor de x dado.

```
PredY (valor)
```

### Resid

Residuales. Devuelve la lista de residuales para el análisis dado (S1–S5), en base a los datos y a un ajuste definido en la Vista simbólica para ese análisis.

```
Resid (Sn) o Resid ()
```

Resid() busca el primer análisis definido en la Vista simbólica (S1 S5).

## Do2VStats

Estadística de dos variables. Realiza los mismos cálculos que al tocar **Estado** en la Vista numérica de la aplicación 2Var estadística y almacena los resultados en las variables de resultados apropiadas de 2Var estadística.  $S_n$  debe ser una de las variables de la Vista simbólica de la aplicación 2Var estadística S1–S5.

`Do2VStats (Sn)`

Por ejemplo:

`Do1VStats (S1)` ejecuta las estadísticas de resumen para análisis de S1 definido actualmente.

## SetDepend

Establecer la columna dependiente. Asigna la columna dependiente para uno de los análisis estadísticos S1–S5 a una de las variables de columna C0–C9.

`SetDepend (Sn, Cn)`

Por ejemplo:

`SetDepend (S1, C3)` asigna el campo **Columna dependiente** para el que análisis S1 utilice los datos de la lista C3.

## SetIndep

Establecer la columna independiente. Le asigna a la columna independiente de uno de los análisis estadísticos S1–S5 una de las variables de columna C0–C9.

`SetIndep (Sn, Cn)`

Por ejemplo:

`SetIndep (S1, C2)` asigna el campo **Columna independiente** para que el análisis S1 utilice los datos de la lista C2.

## Funciones de la aplicación Inferencia

La aplicación Inferencia tiene una única función que devuelve los mismo resultados que al pulsar **Calcular** en la Vista numérica de la aplicación Inferencia. Los resultados dependen del contenido de las variables de Inferencia `Method`, `Type`, and `AltHyp`.

## DoInference

Calcula el intervalo de confianza o prueba hipótesis. Utiliza la configuración actual en las vistas Simbólica y Numérica para calcular un intervalo de confianza o probar una hipótesis. Realiza los mismos cálculos que al pulsar **Calcular** en la Vista numérica de la aplicación Inferencia y almacena los resultados en las variables de resultados apropiadas de la aplicación Inferencia.

`DoInference ()`

## HypZ1mean

La Prueba Z de una muestra para un promedio. Devuelve una lista que contiene (en orden):

- 0 o 1 para rechazar o aceptar la hipótesis nula
- El valor de la Prueba de Z
- El valor  $\bar{x}$  de entrada
- La probabilidad de cola superior
- El mayor valor crítico de Z asociado con el nivel  $\alpha$  de la entrada.
- El valor crítico de la estadística asociada con el valor crítico de Z.

`HypZ1mean( $\bar{x}$ , n,  $\mu_0$ ,  $\sigma$ ,  $\alpha$ , modo)`

Modo: especifica qué hipótesis alternativa utilizar:

- 1:  $\mu < \mu_0$
- 2:  $\mu > \mu_0$
- 3:  $\mu \neq \mu_0$

Por ejemplo:

`HypZ1mean(0.461368, 50, 0.5, 0.2887, 0.05, 1)` devuelve `{1, -.9462..., 0.4614, 0.8277..., 1.6448..., 0.5671...}`

## HypZ2mean

La Prueba de Z de dos muestra para promedios. Devuelve una lista que contiene (en orden):

- 0 o 1 para rechazar o aceptar la hipótesis nula
- El valor de la Prueba de Z
- tZ: el valor de Prueba de Z
- El valor  $\Delta\bar{x}$  de la prueba
- La probabilidad de cola superior
- El mayor valor crítico de Z asociado con el nivel  $\alpha$  de la entrada.
- El valor crítico de  $\Delta\bar{x}$  asociado con el valor crítico de Z

`HypZ2mean( $\bar{x}_1$ ,  $\bar{x}_2$ ,  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $\sigma_1$ ,  $\sigma_2$ ,  $\alpha$ , modo)`

Modo: especifica qué hipótesis alternativa utilizar:

- 1:  $\mu_1 < \mu_2$
- 2:  $\mu_1 > \mu_2$
- 3:  $\mu_1 \neq \mu_2$

Por ejemplo:

`HypZ2mean(0.461368, 0.522851, 50, 50, 0.2887, 0.2887, 0.05, 1)` devuelve `{1, -1.0648..., -0.0614..., 0.8565..., 1.6448..., 0.0334...}`.

## HypZ1prop

La Prueba de Z de una proporción. Devuelve una lista que contiene (en orden):

- 0 o 1 para rechazar o aceptar la hipótesis nula
- El valor de la Prueba de Z
- El valor  $\pi$  de la prueba
- La probabilidad de cola superior
- El mayor valor crítico de Z asociado con el nivel  $\alpha$  de la entrada.
- El valor crítico de  $\pi$  asociado con el valor crítico de Z

`HypZ1mean(0.461368, 50, 0.5, 0.2887, 0.05, 1) HypZ1prop(x, n,  $\pi_0$ ,  $\alpha$ , modo)`

Modo: especifica qué hipótesis alternativa utilizar:

- 1:  $\pi < \pi_0$
- 2:  $\pi > \pi_0$
- 3:  $\pi \neq \pi_0$

Por ejemplo:

`HypZ1prop(21, 50, 0.5, 0.05, 1)` devuelve {1, -1.1313..., 0.42, 0.8710..., 1.6448..., 0.6148...}

## HypZ2prop

La Prueba de Z para proporciones. Devuelve una lista que contiene (en orden):

- 0 o 1 para rechazar o aceptar la hipótesis nula
- El valor de la Prueba de Z
- El valor de la Prueba de Z
- El valor  $\Delta\pi$  de la prueba
- La probabilidad de cola superior
- El mayor valor crítico de Z asociado con el nivel  $\alpha$  de la entrada.
- El valor crítico de  $\Delta\pi$  asociado con el valor crítico de Z

`HypZ2prop( $\bar{x}_1, \bar{x}_2, n_1, n_2, \alpha, \text{modo}$ )`

Modo: especifica qué hipótesis alternativa utilizar:

- 1:  $\pi_1 < \pi_2$
- 2:  $\pi_1 > \pi_2$
- 3:  $\pi_1 \neq \pi_2$

Por ejemplo:

`HypZ2prop(21, 26, 50, 50, 0.05, 1)` devuelve {1, -1.0018..., -0.1, 0.8417..., 1.6448..., 0.0633...}

## HypT1mean

La Prueba de Z de una muestra para un promedio. Devuelve una lista que contiene (en orden):

- 0 o 1 para rechazar o aceptar la hipótesis nula
- El valor de la Prueba de T

- El valor  $\bar{x}$  de entrada
- La probabilidad de cola superior
- Los grados de libertad
- El mayor valor crítico de T asociado con el nivel  $\alpha$  de la entrada
- El valor crítico de la estadística asociada con el valor crítico de t

`HypT1mean( $\bar{x}$ ,S,n, $\mu_0$ , $\alpha$ , modo)`

Modo: especifica qué hipótesis alternativa utilizar:

- 1:  $\mu < \mu_0$
- 2:  $\mu > \mu_0$
- 3:  $\mu \neq \mu_0$

Por ejemplo:

`HypT1mean(0.461368, 0.2776, 50, 0.5, 0.05, 1)` devuelve {1, -.9462..., 0.4614, 0.8277..., 1.6448..., 0.5671...}

## HypT2mean

La Prueba de T de dos muestras para promedios. Devuelve una lista que contiene (en orden):

- 0 o 1 para rechazar o aceptar la hipótesis nula
- El valor de la Prueba de T
- El valor  $\Delta\bar{x}$  de la prueba
- La probabilidad de cola superior
- Los grados de libertad
- El mayor valor crítico de T asociado con el nivel  $\alpha$  de la entrada
- El valor crítico de  $\Delta\bar{x}$  asociado con el valor crítico de t

`HypT2mean( $\bar{x}_1$ , $\bar{x}_2$ ,s1,s2,n1,n2, $\alpha$ , agrupado, modo)`

Agrupados: especifica si las muestras están agrupadas o no

- 0: no agrupadas
- 1: agrupadas

Modo: especifica qué hipótesis alternativa utilizar:

- 1:  $\mu_1 < \mu_2$
- 2:  $\mu_1 > \mu_2$
- 3:  $\mu_1 \neq \mu_2$

Por ejemplo:

`HypT2mean(0.461368, 0.522851, 0.2776, 0.2943, 50, 50, 0.05, 0, 1)` devuelve {1, -1.0746..., -0.0614..., 0.8574..., 97.6674..., 1.6606..., 0.0335...}

## ConfZ1mean

El intervalo de confianza normal de una muestra para un promedio. Devuelve una lista que contiene (en orden):

- El menor valor crítico de Z
- El límite inferior del intervalo de confianza
- El límite superior del intervalo de confianza

`ConfZ1mean( $\bar{x}$ , n,  $\sigma$ , C)`

Por ejemplo:

`ConfZ1mean(0.461368, 50, 0.2887, 0.95)` devuelve `{- 1.9599..., 0.3813..., 0.5413...}`

## ConfZ2mean

El intervalo de confianza normal de dos muestras para la diferencia de dos promedios. Devuelve una lista que contiene (en orden):

- El menor valor crítico de Z
- El límite inferior del intervalo de confianza
- El límite superior del intervalo de confianza

`ConfZ2mean( $\bar{x}_1, \bar{x}_2, n_1, n_2, \sigma_1, \sigma_2, C$ )`

Por ejemplo:

`ConfZ2mean(0.461368, 0.522851, 50, 50, 0.2887, 0.2887, 0.95)`  
devuelve `{-1.9599..., -0.1746..., 0.0516...}`

## ConfZ1prop

El intervalo de confianza normal de una muestra para una proporción. Devuelve una lista que contiene (en orden):

- El menor valor crítico de Z
- El límite inferior del intervalo de confianza
- El límite superior del intervalo de confianza

`ConfZ1prop(x, n, C)`

Por ejemplo:

`ConfZ1prop(21, 50, 0.95)` devuelve `{-1.9599..., 0.2831..., 0.5568...}`

## ConfZ2prop

El intervalo de confianza normal de dos muestras para la diferencia de dos proporciones. Devuelve una lista que contiene (en orden):

- El menor valor crítico de Z
- El límite inferior del intervalo de confianza
- El límite superior del intervalo de confianza

`ConfZ2prop( $\bar{x}_1, \bar{x}_2, n_1, n_2, C$ )`

Por ejemplo:

```
ConfZ2prop(21, 26, 50, 50, 0.95) devuelve [-1.9599..., -0.2946..., 0.0946...]
```

## ConfT1mean

El intervalo de confianza t de Student de una muestra para un promedio. Devuelve una lista que contiene (en orden):

- Los grados de libertad
- El límite inferior del intervalo de confianza
- El límite superior del intervalo de confianza

```
ConfT1mean( $\bar{x}$ , s, n, C)
```

Por ejemplo:

```
ConfT1mean(0.461368, 0.2776, 50, 0.95) devuelve {49, -2.2009..., 0.5402...}
```

## ConfT2mean

El intervalo de confianza t de Student de dos muestras para la diferencia de dos promedios. Devuelve una lista que contiene (en orden):

- Los grados de libertad
- El límite inferior del intervalo de confianza
- El límite superior del intervalo de confianza

```
ConfT2mean( $\bar{x}_1, \bar{x}_2, s_1, s_2, n_1, n_2, \text{agrupado}, C$ )
```

Por ejemplo:

```
ConfT2mean(0.461368, 0.522851, 0.2887, 0.2887, 50, 50, 0.95, 0) devuelve {98.0000..., -1.9844, -0.1760..., 0.0531...}
```

## Chi2GOF

Prueba de bondad de ajuste de chi-cuadrado. Toma como argumentos una lista de datos de recuento observados, una segunda lista y un valor de 0 o 1. Si valor=0, la segunda lista se toma como una lista de probabilidades esperadas. Si valor=1, entonces la segunda lista se toma como una lista de recuentos esperados. Devuelve una lista que contiene el valor estadístico de chi-cuadrado, la probabilidad y los grados de libertad.

```
Chi2GOF(Lista1, Lista2, valor)
```

Por ejemplo:

```
Chi2GOF({10, 10, 12, 15, 10, 6}, {0.24, 0.2, 0.16, 0.14, 0.13, 0.13}, 0) devuelve {10.1799..., 0.07029..., 5}
```

## Chi2TwoWay

Prueba de Chi-cuadrado de dos vías. Dada una matriz de recuento de datos, devuelve una lista que contiene el valor estadístico de chi-cuadrado, la probabilidad y los grados de libertad.

```
Chi2TwoWay(Matriz)
```

Por ejemplo:

`Chi2TwoWay ([ [30, 35, 30], [11, 2, 19], [43, 35, 35] ]) devuelve {14.4302..., 0.0060..., 4}`

## LinRegrTConf- Slope

El intervalo de confianza de la regresión lineal para la pendiente. Dada una lista de datos de la variable explicativa (X), una lista de datos de la variable de respuesta (Y) y un nivel de confianza, devuelve una lista que contiene los siguientes valores en el orden en que se muestran:

- C: el nivel de confianza dado
- T crítico: el valor de t asociado con el nivel de confianza dado
- GL: los grados de libertad
- $\beta_1$ : la pendiente de la ecuación de regresión lineal
- serrSlope: el error estándar de la pendiente
- Inferior: el límite inferior del intervalo de confianza para la pendiente
- Superior: el límite superior del intervalo de confianza para la pendiente

`LinRegrTConfSlope (Lista1, Lista2, C-valor)`

Por ejemplo:

`LinRegrTConfSlope ({1, 2, 3, 4}, {3, 2, 0, -2}, 0.95) devuelve {0.95, 4.302..., 2, -1.7, 0.1732..., -2.445..., -0.954...}`

## LinRegrTConfInt

El intervalo de confianza de la regresión lineal para la interceptación. Dada una lista de datos de la variable explicativa (X), una lista de datos de la variable de respuesta (Y) y un nivel de confianza, devuelve una lista que contiene los siguientes valores en el orden en que se muestran:

- C: el nivel de confianza dado
- T crítico: el valor de t asociado con el nivel de confianza dado
- GL: los grados de libertad
- $\beta_0$ : la interceptación de la ecuación de regresión lineal
- serrInter: el error estándar de la interceptación
- Inferior: el límite inferior del intervalo de confianza para la interceptación
- Superior: el límite superior del intervalo de confianza para la interceptación

`LinRegrTConfInt (Lista1, Lista2, C-valor)`

Por ejemplo:

`LinRegrTConfInt ({1, 2, 3, 4}, {3, 2, 0, -2}, 0.95) devuelve {0.95, 4.302..., 2, 5, 0.474..., 2.959..., 7.040...}`

## LinRegrTMean-Resp

El intervalo de confianza de la regresión lineal para una respuesta promedio. Dada una lista de datos de la variable explicativa (X), una lista de datos de la variable de respuesta (Y), un valor de X y un nivel de confianza, devuelve una lista que contiene los siguientes valores en el orden en que se muestran:



- X: el valor de X determinado
- C: el nivel de confianza dado
- GL: los grados de libertad
- $\hat{Y}$ : la respuesta promedio para el valor de X dado
- $serr \hat{Y}$ : el error estándar de la respuesta promedio
- $serrInter$ : el error estándar de la interceptación
- Inferior: el límite inferior del intervalo de confianza para la respuesta promedio
- Superior: el límite superior del intervalo de confianza para la respuesta promedio

`LinRegrTMeanResp(Lista1, Lista2, X-valor, Cvalor)`

Por ejemplo:

`LinRegrTMeanResp({1, 2, 3, 4}, {3, 2, 0, -2}, 2.5, 0.95)` devuelve {2.5, 0.95, 4.302..., 2, 0.75, 0.193..., -0.083, 1.583...}

## LinRegrTPredInt

El intervalo de predicción de la regresión lineal para una futura respuesta. Dada una lista de datos de la variable explicativa (X), una lista de datos de la variable de respuesta (Y), un valor futuro de X y un nivel de confianza, devuelve una lista que contiene los siguientes valores en el orden en que se muestran:

- X: el valor futuro de X dado
- C: el nivel de confianza dado
- GL: los grados de libertad
- $\hat{Y}$ : la respuesta promedio para el valor futuro de X dado
- $serr \hat{Y}$ : el error estándar de la respuesta promedio
- $serrInter$ : el error estándar de la interceptación
- Inferior: el límite inferior del intervalo de predicción para la respuesta promedio
- Superior: el límite superior del intervalo de predicción para la respuesta promedio

`LinRegrTPredInt (Lista1, Lista2, X-valor, C-valor)`

Por ejemplo:

`LinRegrTPredInt({1, 2, 3, 4}, {3, 2, 0, -2}, 2.5, 0.95)` devuelve {2.5, 0.95, 4.302..., 2, 0.75, 0.433..., -1.113..., 2.613...}

## LinRegrTTest

La prueba de t de regresión lineal. Dada una lista de datos de la variable explicativa (X), una lista de datos de la variable de respuesta (Y) y un valor para AltHyp (Hipót. Alt.), devuelve una lista que contiene los siguientes valores en el orden en que se muestran:

- T: el valor de t
- P: La probabilidad asociada con el valor de t
- GL: los grados de libertad
- $\beta_0$ : la interceptación y de la línea de regresión

- $\beta_1$ : la pendiente de la línea de regresión
- serrLine: el error estándar de la línea de regresión
- serr  $\hat{Y}$ : el error estándar de la respuesta promedio
- serrSlope: el error estándar de la pendiente
- serrInter: el error estándar de la interceptación y
- r: el coeficiente de correlación
- $R^2$ : el coeficiente de determinación

Los valores para AltHyp son los siguientes:

- AltHyp=0 para  $\mu < \mu_0$
- AltHyp=1 para  $\mu > \mu_0$
- AltHyp=2 para  $\mu \neq \mu_0$

Por ejemplo:

`LinRegrTTest ({1, 2, 3, 4}, {3, 2, 0, -2}, 0)` devuelve `{-9.814..., 2, 5, -1.7, 0.387..., 0.173..., 0.474..., -0.989..., 0.979...}`

## Funciones de la aplicación Finanzas

La aplicación Finanzas utiliza un conjunto de funciones, todas las cuales hacen referencia al mismo conjunto de variables de dicha aplicación. Estas corresponden a los campos en la Vista numérica de la aplicación Finanzas. Hay 5 variables TVM principales, 4 de las cuales son obligatorias para cada una de estas funciones, ya que cada una calcula y devuelve el valor de la quinta variable a dos lugares decimales. `DoFinance` es la única excepción a esta regla de sintaxis. Tenga en cuenta que el dinero que usted recibe como pago se ingresa como un número positivo y el dinero que usted paga a otros como parte del flujo de caja se ingresa como un número negativo. Hay otras 3 variables que son opcionales y tienen valores predeterminados. Estas variables se encuentran en forma de argumentos de las funciones de la aplicación Finanzas en el siguiente orden establecido:

- `NbPmt`—el número de pagos
- `IPYR`—la tasa de interés anual
- `PV`— el valor actual de la inversión o el préstamo
- `PMTV`—el valor del pago
- `FV`—el valor futuro de la inversión o préstamo
- `PPYR`—el número de pagos por año (12 de forma predeterminada)
- `CPYR`—el número de períodos de capitalización por año (12 de forma predeterminada)
- `BEG`—los pagos realizados al comienzo o al final del período; el valor predeterminado es `BEG = 0`, lo que significa que los pagos se realizan al final de cada periodo

Los argumentos `PPYR`, `CPYR` y `BEG` son opcionales; Si no se proporciona, `PPYR = 12`, `CPYR = PPYR` y `BEG = 0`.

### CalcFV

Calcula el valor futuro de una inversión o un préstamo

`CalcFV (NbPmt, IPYR, PV, PMTV [, PPYR, CPYR, BEG]`

Por ejemplo:

`CalcFV(360, 6.5, 150000, -948.10)` devuelve -2.25

## CalcIPYR

Calcula la tasa de interés por año en una inversión o un préstamo.

`CalcIPYR(NbPmt, PV, PMTV, FV[, PPYR, CPYR, BEG])`

Por ejemplo:

`CalcIPYR(360, 150000, -948.10, -2.25)` devuelve 6.50

## CalcNbPmt

Calcula el número de pagos en una inversión o un préstamo.

`CalcNbPmt(IPYR, PV, PMTV, FV[, PPYR, CPYR, BEG])`

Por ejemplo:

`CalcNbPmt(6.5, 150000, -948.10, -2.25)` devuelve 360.00

## CalcPMT

Calcula el valor de un pago para una inversión o un préstamo.

`CalcPMT(NbPmt, IPYR, PV, FV[, PPYR, CPYR, BEG])`

Por ejemplo:

`CalcPMT(360, 6.5, 150000, -2.25)` devuelve -948.10

## CalcPV

Calcula el valor actual de una inversión o un préstamo.

`CalcPV(NbPmt, IPYR, PMTV, FV[, PPYR, CPYR, BEG])`

Por ejemplo:

`CalcPV(360, 6.5, -948.10, -2.25)` devuelve 150000.00

## DoFinance

Calcula los resultados TVM. Resuelve un problema TVM para la variable TVMVar. La variable debe ser una de las variables de la Vista numérica de la aplicación Finanzas. Realiza el mismo cálculo que al tocar **Soluc.** en la Vista numérica de la aplicación Finanzas con TVMVar resaltada.

`DoFinance(TVMVar)`

Por ejemplo:

`DoFinance(FV)` devuelve el valor futuro de una inversión en la misma forma que al tocar **Soluc.** en la Vista numérica de la aplicación Finanzas con FV resaltada.

## Funciones de la aplicación Soluc. lineal

La aplicación Soluc. lineal tiene tres funciones que le brindan flexibilidad al usuario para resolver sistemas de ecuaciones lineales 2x2 o 3x3.

## Solve2x2

Resuelve un sistema de ecuaciones lineales 2x2

```
Solve2x2(a, b, c, d, e, f)
```

Resuelve el sistema lineal representado por:

$$ax+by=c$$

$$dx+ey=f$$

## Solve3x3

Resuelve un sistema de ecuaciones lineales 3x3

```
Solve3x3(a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l)
```

Resuelve el sistema lineal representado por:

$$ax+by+cz=d$$

$$ex+fy+gz=h$$

$$ix+jy+kz=l$$

## LinSolve

Cálculo del sistema lineal. Resuelve el sistema lineal 2x2 o 3x3 representado por la matriz.

```
LinSolve(matriz)
```

Por ejemplo:

```
LinSolve([[A, B, C], [D, E, F]]) resuelve el sistema lineal:
```

$$ax+by=c$$

$$dx+ey=f$$

## Funciones de la aplicación Soluc. de triáng.

La aplicación Soluc. de triáng. tiene un grupo de funciones que le permiten solucionar un triángulo completo a partir de la entrada de tres partes consecutivas del mismo (una de las cuales debe ser la longitud de un lado). Los nombres de estos comandos utilizan A para indicar un ángulo y S para indicar un lado. Para utilizar estos comandos, ingrese tres entradas en el orden especificado por el nombre de comando. Todos estos comandos devuelven una lista de tres valores desconocidos (longitud de los lados y/o medidas de los ángulos).

## AAS

Angle-Angle-Side. Toma como argumentos las medidas de dos ángulos y la longitud del lado opuesto al primer ángulo y devuelve una lista que contiene la longitud del lado opuesto al segundo ángulo, la longitud del tercer lado y la medida del tercer ángulo (en ese orden).

```
AAS(ángulo, ángulo, lado)
```

Por ejemplo:

```
AAS(30, 60, 1) en el modo de grados devuelve {1.732..., 2, 90}
```

## ASA

**Angle-Side-Angle.** Toma como argumentos la medida de dos ángulos y la longitud del lado incluido y devuelve una lista que contiene la longitud del lado opuesto del primer ángulo, la longitud del lado opuesto al segundo ángulo y la medida del tercer ángulo (en ese orden)

```
ASA(angle, side, angle)
```

Por ejemplo:

```
ASA(30, 2, 60) en modo grado devuelve {1, 1.732..., 90}
```

## SAS

**Side-Angle-Side.** Toma como argumentos la longitud de dos lados y la medida del ángulo incluido y devuelve una lista que contiene la longitud del tercer lado, la medida del ángulo opuesto al tercer lado y la medida del ángulo opuesto al segundo lado.

```
SAS(lado, ángulo, lado)
```

Por ejemplo:

```
SAS(2, 60, 1) en modo grado devuelve {1.732..., 30, 90}
```

## SSA

**Side-Side-Angle.** Toma como argumentos las longitudes de dos lados y la medida de un ángulo no incluido y devuelve una lista que contiene la longitud del tercer lado, la medida del ángulo opuesto al segundo lado y la medida del ángulo opuesto al tercer lado. Nota: en un caso ambiguo, este comando solo le proporcionará una de las dos soluciones posibles.

```
SSA(lado, lado, ángulo)
```

Por ejemplo:

```
SSA(1, 2, 30) devuelve {1.732..., 90, 60}
```

## SSS

**Side-Side-Side.** Toma como argumentos las longitudes de los tres lados de un triángulo y devuelve las medidas de los ángulos opuesto a ellos, en orden.

```
SSS(lado, lado, lado)
```

Por ejemplo:

```
SSS(3, 4, 5) en modo grado devuelve {36.8..., 53.1..., 90}
```

## DoSolve

Resuelve el problema actual en la aplicación Soluc. de triángulo. La aplicación Soluc. de triáng. debe tener suficientes datos ingresados para garantizar una solución correcta; es decir, debe tener ingresados al menos tres valores, uno de los cuales debe ser una longitud de lado. Devuelve una lista que contiene los valores desconocidos en la Vista numérica, en el orden que aparecen en esa vista (de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo).

```
DoSolve()
```

## Funciones de Explorador lineal

### SolveForSlope

Calcular pendiente. Toma como entrada las coordenadas de dos puntos  $(x_1, y_1)$  y  $(x_2, y_2)$  y devuelve la pendiente de la línea que contiene esos dos puntos.

`SolveForSlope (x1,y1,x2,y2)`

Por ejemplo:

`SolveForSlope (3, 4, 2, 2)` devuelve 2

### SolveForYIntercept

Calcular interceptación y Toma como entrada las coordenadas de un punto  $(x, y)$  y una pendiente  $m$  y devuelve la interceptación y de la línea de la pendiente dada que contiene el punto dado.

`SolveForYIntercept (x, y, m)`

Por ejemplo:

`SolveForYIntercept (2, 3, -1)` devuelve 5

## Funciones de Explor. cuadrático

### SOLVE

Resuelve cuadráticas. Dados los coeficientes de una ecuación cuadrática  $ax^2+bx+c=0$ , devuelve las soluciones reales.

`SOLVE (a, b, c)`

Por ejemplo:

`SOLVE (1, 0, -4)` devuelve  $\{-2, 2\}$

### DELTA

Discriminante. Dados los coeficientes de una ecuación cuadrática  $ax^2+bx+c=0$ , devuelve el valor del discriminante en la Fórmula Cuadrática.

`DELTA (a, b, c)`

Por ejemplo:

`DELTA (1, 0, -4)` devuelve 16

## Funciones de aplicación comunes

Además de las funciones de aplicación específicas de cada aplicación, existen tres funciones comunes para las siguientes aplicaciones. Estas utilizan como argumento un número entero de 0 a 9, que corresponde a una de las variables de la Vista simbólica de esa aplicación.

- Función (F0–F9)
- Soluc. (E0–E9)
- 1Var estadística)(H1–H5)
- 2Var estadística)(S1–S5)

- Paramétrica (O<sub>X</sub>/Y<sub>0</sub>–X<sub>9</sub>/Y<sub>9</sub>)
- Polar (R<sub>0</sub>–R<sub>9</sub>)
- Secuencia (U<sub>0</sub>–U<sub>9</sub>)
- Creación de gráficos avanzada (V<sub>0</sub>–V<sub>9</sub>)

## CHECK

**Marcar.** Marca (es decir, selecciona) la variable de la Vista simbólica correspondiente a Dígitos. Se usa principalmente en programación para activar las definiciones de la Vista simbólica en las aplicaciones.

CHECK(dígito)

Por ejemplo:

Con la aplicación Función como la aplicación actual, CHECK(1) verifica la variable F1 de la Vista simbólica de la aplicación Función. El resultado es que  $F1(X)$  se dibuja en la Vista de gráfico y tiene una columna de los valores de función en la Vista numérica de la aplicación Función. Con otra aplicación como la aplicación actual, debe ingresar `Function.CHECK(1)`.

## UNCHECK

**Desmarcar.** Desmarca (es decir, anula la selección) la variable de la Vista simbólica correspondiente a Dígitos. Se usa principalmente en programación para desactivar las definiciones de la Vista simbólica en las aplicaciones.

UNCHECK(digit)

Por ejemplo:

Con la aplicación Secuencia como la aplicación actual, UNCHECK(2) desmarca la variable de la Vista simbólica de la aplicación Secuencia U2. El resultado es que  $U2(N)$  no se dibuja en la Vista de gráfico y no tiene columna de valores en la Vista numérica de la aplicación Secuencia. Con otra aplicación como la aplicación actual, debe introducir `Sequence.UNCHECK(2)`.

## ISCHECK

**Comprobar si está marcado.** Comprueba si una variable de la Vista simbólica está marcada. Devuelve 1, si la variable está marcada o 0 si no lo está.

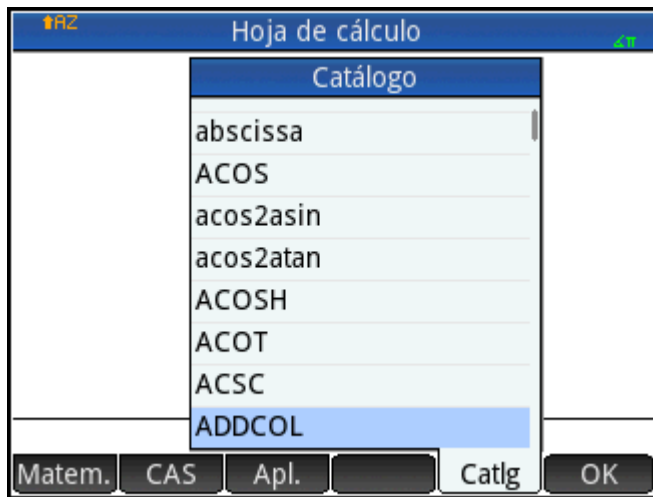
ISCHECK(digit)

Por ejemplo:

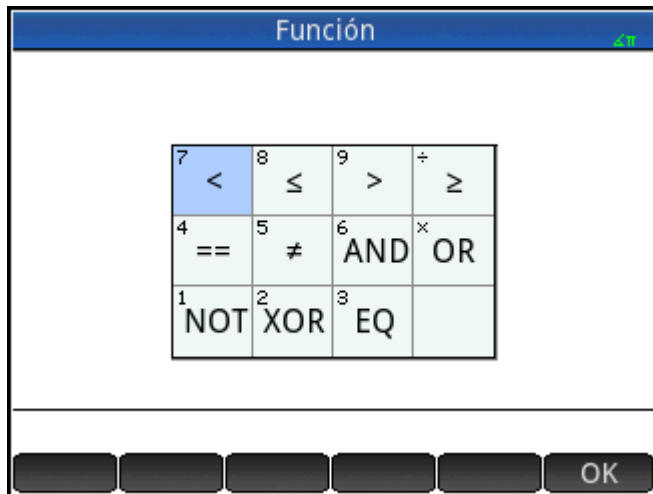
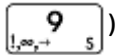
Con la aplicación Función como la aplicación actual, ISCHECK(3) comprueba si  $F3(X)$  está marcada en la Vista simbólica de la aplicación Función.

## Menú Ctlg

El menú Ctlg agrupa todas las funciones y los comandos disponibles en HP Prime. No obstante, esta sección describe las funciones y los comandos que solo se pueden encontrar en el menú Ctlg. Las funciones y los comandos que también están en el menú Matem. se describen en [Funciones del teclado en la página 340](#). Los comandos que también están en el menú CAS (Sistema algebraico computacional) se describen en [Menú CAS \(Sistema algebraico computacional\) en la página 357](#).



Algunas de las opciones del menú Catlg también se pueden elegir desde la paleta de relaciones ( **Shift**



!

Factorial. Devuelve el factorial de un número entero positivo. Para no enteros,  $! = \Gamma(x + 1)$ . Esto calcula la función de Gamma.

valor!

Por ejemplo:

6! devuelve 720

%

x por ciento de y. Devuelve  $(x/100)*y$ .

% (x, y)

Por ejemplo:

% (20, 50) devuelve 10



## %TOTAL

Porcentaje total; el porcentaje de x que es y. Devuelve  $100*y/x$ .

```
% TOTAL (x, y)
```

Por ejemplo:

```
%TOTAL(20, 50) devuelve 250
```

(

Inserta el paréntesis de apertura.

\*

Símbolo de multiplicación. Devuelve el producto de dos números o el producto escalar de dos vectores.

+

Símbolo de suma. Devuelve la suma de dos números, la suma término a término de dos listas o dos matrices o la suma dos cadenas.

-

Símbolo de sustracción. Devuelve la diferencia de dos números, o la sustracción término a término de dos listas o dos matrices.

.\*

Símbolo de multiplicación de cada elemento para matrices. Devuelve la multiplicación de cada elemento de dos matrices.

```
Matriz1.*Matriz2
```

Por ejemplo:

```
[[1, 2], [3, 4]].*[[3, 4], [5, 6]] devuelve [[3,8],[15,24]]
```

./

Símbolo de división de cada elemento para matrices. Devuelve la división de cada elemento de dos matrices.

```
Matriz1 ./ Matriz2
```

.^

Potencia de cada elemento para matrices. Devuelve la potencia de cada elemento para una matriz.

```
Matriz .^ Entero
```

/

Símbolo de división. Devuelve el cociente de dos números o el cociente término a término de dos listas. Para la división de una matriz por una matriz cuadrada devuelve la multiplicación izquierda por la inversa de la matriz cuadrada.

**:=**

Guarda la expresión evaluada en la variable. Tenga en cuenta que = no puede utilizarse con las variables de gráficos G0–G9. Vea el comando `BLIT`.

```
var:=expression
```

Por ejemplo:

`A:=3` almacena el valor 3 en la variable A.

**<**

Prueba de desigualdad estricta menor que. Devuelve 1 si el lado izquierdo de la desigualdad es menor al lado derecho, de lo contrario devuelve 0. Tenga en cuenta que se pueden comparar más de dos objetos. Así `6 < 8 < 11` devuelve 1 (porque es verdadero) mientras que `6 < 8 < 3` devuelve 0 (porque es falso).

**<=**

Prueba de desigualdad menor o igual. Devuelve 1 si el lado izquierdo de la desigualdad es menor al derecho o los dos lados son iguales, de lo contrario devuelve 0. Tenga en cuenta que se pueden comparar más de dos objetos. Vea el comentario más arriba con respecto a `<`.

**<>**

Prueba de desigualdad. Devuelve a 1 si la desigualdad es verdadera y 0 si la desigualdad es falsa.

**=**

Símbolo de igualdad. Conecta los dos miembros de una ecuación.

**==**

Prueba de igualdad. Devuelve 1 si el lado izquierdo y lado derecho son iguales, de lo contrario devuelve 0.

**EQ**

Pruebas de igualdad de las dos listas.

Por ejemplo:

```
EQ({1,2,3},{1,2,3}) devuelve 1
```

**>**

Prueba de desigualdad estricta mayor que. Devuelve 1 si el lado izquierdo de la desigualdad es mayor que el lado derecho, de lo contrario devuelve 0. Tenga en cuenta que se pueden comparar más de dos objetos. Vea el comentario más arriba con respecto a `<`.

**>=**

Prueba de desigualdad igual o mayor. Devuelve 1 si el lado izquierdo de la desigualdad es mayor al derecho o los dos lados son iguales, de lo contrario devuelve 0. Tenga en cuenta que se pueden comparar más de dos objetos. Vea el comentario más arriba con respecto a `<`.

^

Símbolo de potencia. Eleva un número a una potencia o una matriz a una potencia entera.

## a2q

Dada una matriz simétrica y un vector de variables, devuelve la forma cuadrática de la matriz usando las variables del vector.

```
a2q(Matriz, [Var1, Var2...])
```

Por ejemplo:

```
a2q([[1, 2], [4, 4]], [x, y]) devuelve x^2+6*x*y+4*y^2
```

## abcuv

Dados tres polinomios A, B y C, devuelve U y V tal que  $A*U+B*V=C$ . Con una variable como argumento final, U y V son expresadas en términos de esa variable (si fuera necesario); de lo contrario, se utiliza x.

```
abcuv (PolyA, PolyB, PolyC, [Var])
```

Por ejemplo:

```
abcuv(x^2+2*x+1, x^2-1, x+1) devuelve [1/2-1/2]
```

## additionally

Se usa en programación con `assume` para plantear una suposición adicional acerca de una variable.

Por ejemplo:

```
assume(n, entero);  
additionally(n>5);
```

## Ai de Airy

Devuelve el valor Ai de la solución de la función de Airy de  $w''-xw=0$ .

## Bi de Airy

Devuelve el valor Bi de la solución de la función de Airy de  $w''-xw=0$ .

## algvar

Devuelve la matriz de los nombres de las variables simbólicas utilizadas en una expresión. La lista es solicitada por medio de las extensiones algebraicas necesarias para construir la expresión original.

```
algvar(expr)
```

Por ejemplo:

```
algvar(sqrt(x)+y) devuelve  $\begin{bmatrix} y \\ x \end{bmatrix}$ 
```

## AND

Conjunción lógica. Devuelve 1 si los lados izquierdo y derecho son evaluados como verdaderos, de lo contrario devuelve 0.

`Expr1 AND Expr2`

Por ejemplo:

`3 + 1 == 4 AND 4 < 5` devuelve 1

## append

Anexa un elemento a una lista o vector.

`append(Lista, Elemento)`

o

`append(Vector, Elemento)`

Por ejemplo:

`append([1, 2, 3], 4)` devuelve [1,2,3,4]

## apply

Devuelve un vector o una matriz que contiene los resultados de aplicar una función a los elementos del vector o la matriz.

`apply(Var→f(Var), Vector)` o `apply(Var→f(Var), Matriz)`

Por ejemplo:

`apply(x→x^3, [1 2 3])` devuelve [1 8 27]

## assume

Se usa en programación para plantear una suposición sobre una variable.

`assume(var, expr)`

Por ejemplo:

`assume(n, entero)`

## basis

Dada una matriz, devuelve la base del subespacio lineal definido por el conjunto de vectores en la matriz.

`basis(Matriz)`

Por ejemplo:

`basis([[1, 2, 3], [4, 5, 6], [7, 8, 9], [10, 11, 12]])` devuelve [[-3,0,3],[0,-3,-6]]

## betad

Función de densidad de probabilidad de Beta. Calcula la densidad de probabilidad de la distribución beta en  $x$ , con los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$ .

`betad( $\alpha$ ,  $\beta$ , x)`

Ejemplo:

`betad(2.2, 1.5, 8)` devuelve 1.46143068876

## betad\_cdf

Función de densidad de probabilidad acumulada de Beta. Devuelve la probabilidad de cola inferior de la función de densidad de probabilidad beta para el valor  $x$ , con los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$ . Con el parámetro opcional  $x_2$ , devuelve el área bajo la función de densidad de probabilidad Beta entre  $x$  y  $x_2$ .

```
betad_cdf( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $x$ , [ $x_2$ ])
```

Ejemplos:

```
betad_cdf(2, 1, 0.2) devuelve 0.04
```

```
betad_cdf(2, 1, 0.2, 0.5) devuelve 0.21
```

## betad\_icdf

Función de densidad de probabilidad beta acumulada inversa. Devuelve el valor de  $x$  de forma tal que la probabilidad de cola inferior beta de  $x$ , con los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$ , sea  $p$ .

```
betad_icdf( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $p$ )
```

Ejemplo:

```
betad_icdf(2, 1, 0.95) devuelve 0.974679434481
```

## bounded\_function

Argumento devuelto por el comando de límite, lo que indica que la función está limitada.

## breakpoint

Usado en programación para insertar una detención o un punto de pausa intencional.

## canonical\_form

Devuelve un trinomio de segundo grado en forma canónica.

```
canonical_form(Trinomial, [Var])
```

Por ejemplo:

```
canonical_form(2*x^2-12*x+1) devuelve 2*(x-3)^2- 17
```

## cat

Evalúa los objetos en una secuencia, luego los devuelve concatenados en forma de cadena.

```
cat(Objeto1, Objeto2,...)
```

Por ejemplo:

```
cat("aaa", c, 12*3) devuelve "aaac36"
```

## Cauchy

Función de densidad de probabilidad de Cauchy. Calcula la densidad de probabilidad de la distribución de Cauchy en  $x$ , con los parámetros  $x_0$  y  $a$ . De forma predeterminada,  $x_0 = 0$  y  $a = 1$ .

```
cauchy([ $x_0$ ], [ $a$ ],  $x$ )
```

Ejemplo:

```
cauchy(0, 1, 1) devuelve 0.159154943092, como lo hace cauchy(1)
```

## Cauchy\_cdf

Función de densidad de probabilidad de Cauchy acumulada. Devuelve la probabilidad de cola inferior de la función de densidad de probabilidad Cauchy para el valor  $x$ , con los parámetros  $x_0$  y  $a$ . Con el parámetro opcional  $x_2$ , devuelve el área bajo la función de densidad de probabilidad Cauchy entre  $x$  y  $x_2$ .

```
cauchy_cdf(x_0, a, x, [x_2])
```

Ejemplos:

```
cauchy_cdf(0, 2, 2.1) devuelve 0.757762116818
```

```
cauchy_cdf(0, 2, 2.1, 3.1) devuelve 0.0598570954516
```

## Cauchy\_icdf

Función de densidad de probabilidad de Cauchy acumulada inversa. Devuelve el valor de  $x$  de forma tal que la probabilidad de cola inferior Cauchy de  $x$ , con los parámetros  $x_0$  y  $a$ , sea  $p$ .

```
cauchy_icdf(x_0, a, p)
```

Ejemplo:

```
cauchy_icdf(0, 2, 0.95) devuelve 12.6275030293
```

## cFactor

Devuelve una expresión factorizada sobre el campo de los números complejos (si hay más de dos, en enteros gaussianos).

```
cfactor(expr)
```

Por ejemplo:

```
cFactor(x^2*y+y) devuelve (x+i)*(x-i)*y
```

## charpoly

Devuelve los coeficientes del polinomio característico de una matriz. Con solo un argumento, la variable utilizada en el polinomio es  $x$ . Con una variable como segundo argumento, el polinomio devuelto es en términos de esa variable.

```
charpoly(Matriz, [var])
```

Por ejemplo:

```
charpoly([[1, 2], [3, 4]], z) devuelve z^2-5*z- 2
```

## chrem

Devuelve un vector que contiene los restos chinos para dos conjuntos de números entero, contenidos en dos vectores o dos listas.

```
chrem(Lista1, Lista2) o chrem(Vector1, Vector2)
```

Por ejemplo:

`chrem([2, 3], [7, 5])` devuelve [-12,35]

## col

Dada una matriz y un número entero n, devuelve la n-ésima columna de la matriz como un vector.

`col(Matriz, Entero)`

Por ejemplo:

`col`  $\left( \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}, 2 \right)$  devuelve [2,5,8]

## colDim

Devuelve el número de columnas de una matriz.

`colDim(Matriz)`

Por ejemplo:

`colDim` devuelve 3

## comDenom

Reescribe una suma de fracciones racionales como una única fracción racional. El denominador de una fracción racional es el denominador común de las fracciones racionales en la expresión original. Con una variable como segundo argumento, el numerador y el denominador están desarrollados de acuerdo a esta.

`comDenom(Expr, [Var])`

Por ejemplo:

`comDenom(1/x+1/y^2+1)` devuelve  $(x*y^2+x+y^2)/(x*y^2)$

## companion

Devuelve la matriz compañera de un polinomio.

`companion(Poli, Var)`

Por ejemplo:

`companion(x^2+5x-7, x)` devuelve  $\begin{pmatrix} 0 & 7 \\ 1 & -5 \end{pmatrix}$

## compare

Compara dos objetos y devuelve a 1 si `type(Obj1)<type(Obj2)` o si `type(Obj1)=type(Obj2)` y `Obj1<Obj2`; de lo contrario, devuelve 0.

`compare(Obj1, Obj2)`

Por ejemplo:

`compare(1, 2)` devuelve 1

## complexroot

Con un polinomio y un real como sus dos argumentos, devuelve una matriz. Cada fila de la matriz contiene una raíz compleja del polinomio con su multiplicidad o un intervalo que contiene dicha raíz y su multiplicidad. El intervalo define una (posible) región rectangular en el plano complejo donde se encuentra una raíz.

Con dos números complejos adicionales como tercer y cuarto argumentos, devuelve una matriz como la descrita para dos argumentos, pero solo para aquellas raíces ubicadas en la región rectangular definida por la diagonal creada por los dos números complejos.

```
complexroot(Poli, Real, [Complejo1], [Complejo2])
```

Por ejemplo:

$$\text{complexroot}(x^3+8, 0.01) \text{ devuelve } \begin{bmatrix} -2 & & & 1 \\ \left[ \frac{1017-1782 \cdot i}{1024} \quad \frac{1026-1773 \cdot i}{1024} \right] & & & 1 \\ \left[ \frac{1395+378 \cdot i}{512-512 \cdot i} \quad \frac{-189+702 \cdot i}{256+256 \cdot i} \right] & & & 1 \end{bmatrix}$$

Esta matriz indica que hay 1 raíz compleja en  $x = -2$  con otra raíz entre los dos valores en la segunda fila del vector y una tercera raíz entre los dos valores en la tercera fila del vector.

## contains

Dada una lista o vector y un elemento, devuelve el índice de la primera ocurrencia del elemento en la lista o vector; si el elemento no aparece en la lista o vector, devuelve 0.

```
contains(Lista, Elemento) o contains(Vector, Elemento)
```

Por ejemplo:

```
contains({0, 1, 2, 3}, 2) devuelve 3
```

## CopyVar

Copia la primera variable en la segunda variable sin evaluación.

```
CopyVar(Var1, Var2)
```

## correlation

Devuelve la correlación de los elementos de una lista o matriz.

```
correlation(Lista) o correlation(Matriz)
```

Por ejemplo:

$$\text{correlation} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \\ 4 & 7 \end{bmatrix} \text{ devuelve } \frac{33}{6 \cdot \sqrt{31}}$$

## count

Existen dos usos para esta función, en los cuales el primer argumento siempre es una relación o mapeo de una variable sobre una expresión. Si la expresión es una función de la variable, la función se aplica a cada elemento del vector o la matriz (el segundo argumento) y devuelve la suma de los resultados. Si la expresión es una prueba booleana, se prueba cada elemento del vector o la matriz y devuelve el número de elementos que superaron la prueba.



`count(Var → Función, Matriz)` **o** `count(Var → Prueba, Matriz)`

Por ejemplo:

`count(x→x2, [1 2 3])` devuelve 14

`count(x→ x>1, [1 2 3])` devuelve 2

## covariance

Devuelve la covarianza de los elementos de una lista o una matriz.

`covariance(Lista)` **o** `covariance(Matriz)`

Por ejemplo:

`covariance`  $\left( \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \\ 4 & 7 \end{bmatrix} \right)$  devuelve  $\frac{11}{3}$

## covariance\_correlation

Devuelve un vector que contiene la covarianza y la correlación de los elementos de una lista o una matriz.

`covariance_correlation(Lista)` **o**

`covariance_correlation(Matriz)`

Por ejemplo:

`covariance_correlation`  $\left( \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \\ 4 & 7 \end{bmatrix} \right)$  devuelve  $\left[ \frac{11}{3} \quad \frac{33}{6 \cdot \sqrt{31}} \right]$

## cpartfrac

Devuelve el resultado de la descomposición en fracciones parciales de una fracción racional en el campo complejo.

`cpartfrac(RatFrac)`

Por ejemplo:

`cpartfrac`  $\left( \frac{x}{4-x^2} \right)$  devuelve  $-\frac{1}{x-2} - \frac{1}{x+2}$

## crationalroot

Devuelve la lista de raíces racionales complejas de un polinomio sin indicar la multiplicidad.

`crationalroot(Poli)`

Por ejemplo:

`crationalroot(2*x^3+(-5-7*i)*x^2+(-4+14*i)*x+8-4*i)` devuelve  $\left[ \frac{3+i}{2} \quad 2 \cdot i \quad 1+i \right]$

## cumSum

Acepta como argumento una lista o un vector y devuelve una lista o vector cuyos elementos son la suma acumulativa del argumento original.

```
cumSum(Lista) o cumSum(Vector)
```

Por ejemplo:

```
cumSum([0,1,2,3,4]) devuelve [0,1,3,6,10]
```

## DateAdd

Agrega NbDays a la fecha, y devuelve la fecha resultante en formato AAAA.MMDD.

```
DATEADD(Date, NbDays)
```

Ejemplo:

```
DATEADD(20081228, 559) devuelve 2010.0710
```

## Día de la semana

Dada una fecha en formato AAAA.MMDD, devuelve un número entre 1 (lunes) y 7 (domingo), que representa el día de la semana asociado con la fecha.

```
DAYOFWEEK(Date)
```

Ejemplo:

```
DAYOFWEEK(2006.1228) devuelve 4 (para el jueves)
```

## DeltaDays

Calcula el número de días entre 2 fechas expresadas en formato AAAA.MMDD.

```
DELTADAYS(Date1, Date2)
```

Ejemplo:

```
DELTADAYS(2008.1228,2010.0710) devuelve 559
```

## delcols

Dada una matriz y un número entero n, elimina la nésima columna de la matriz y devuelve el resultado. Si se utiliza un intervalo de dos números enteros en lugar de un único número entero, elimina todas las columnas del intervalo y devuelve el resultado.

```
delcols(Matriz, Entero) o delcols(Matriz, Ent1..Ent2)
```

Por ejemplo:

```
delcols( $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$ , 2) devuelve  $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 6 \\ 7 & 9 \end{bmatrix}$ 
```

## delrows

Dada una matriz y un número entero n, elimina la n-ésima fila de la matriz y devuelve el resultado. Si se utiliza un intervalo de dos números enteros en lugar de un único número entero, elimina todas las filas en el intervalo y devuelve el resultado.

```
delrows(Matriz, Entero) o delrows(Matriz, Ent1..Ent2)
```

Por ejemplo:

`delrows` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}, 2..3\right)$  devuelve `[1 2 3]`

## deltalist

Devuelve la lista de las diferencias entre los términos consecutivos de la lista original.

`deltalist(Lst)`

Por ejemplo:

`deltalist([1, 4, 8, 9])` devuelve `[3,4,1]`

## deltalist

Devuelve la lista de las diferencias entre los términos consecutivos de la lista original.

`deltalist(Lst)`

Por ejemplo:

`deltalist([1, 4, 8, 9])` devuelve `[3,4,1]`

## Dirac

Devuelve el valor de la función delta de Dirac para un número real.

`Dirac(Real)`

Por ejemplo:

`Dirac(1)` devuelve `0`

## e

Ingresa la constante matemática e (número de Euler).

## egcd

Dados dos polinomios, A y B, devuelve tres polinomios U, V y D tales que:

$U(x) * A(x) + V(x) * B(x) = D(x)$ ,

donde  $D(x) = \text{GCD}(A(x), B(x))$ , el máximo común divisor de los polinomios A y B.

Los polinomios pueden suministrarse en forma simbólica o como listas de coeficientes en orden descendente.

Sin un tercer argumento, se asume que los polinomios son expresiones de x. Con una variable como tercer argumento, los polinomios son expresiones de ella.

`egcd((PoliA, PoliB, [Var])` o `egcd(ListaA, ListaB, [Var])`

Por ejemplo:

`egcd((x-1)^2, x^3-1)` devuelve `[-x-2,1,3*x-3]`

## eigenvals

Devuelve la secuencia de valores Eigen de una matriz.

`eigenvals(Matriz)`

Por ejemplo:

```
eigenvals( $\begin{bmatrix} -2 & -2 & 1 \\ -2 & 1 & -2 \\ 1 & -2 & -2 \end{bmatrix}$ ) devuelve [3 -3 3]
```

## eigenvects

Devuelve los vectores de Eigen de una matriz diagonalizable.

```
eigenvects (Matriz)
```

Por ejemplo:

```
eigenvects( $\begin{bmatrix} -2 & -2 & 1 \\ -2 & 1 & -2 \\ 1 & -2 & -2 \end{bmatrix}$ ) devuelve  $\begin{bmatrix} 1 & -3 & -3 \\ -2 & 0 & -3 \\ 1 & 3 & -3 \end{bmatrix}$ 
```

## eigvl

Retorna la matriz de Jordan asociada con una matriz cuando los valores de Eigen son calculables.

## EVAL

Evalúa una expresión.

```
eval (expr)
```

Por ejemplo:

```
eval (2+3) devuelve 5
```

## evalc

Devuelve una expresión compleja escrita en forma `real+i*imag`.

```
evalc (expr)
```

Por ejemplo:

```
evalc( $\frac{1}{x+y \cdot i}$ ) devuelve  $\frac{x}{x^2+y^2} - \frac{i \cdot y}{x^2+y^2}$ 
```

## evalf

Dada una expresión y un número de dígitos significativos, devuelve la evaluación numérica de la expresión para el número dado de dígitos significativos. Con solo una expresión, devuelve la evaluación numérica en base a la configuración de CAS (Sistema algebraico computacional).

```
evalf (expr, [Entero])
```

Por ejemplo:

```
evalf (2/3) devuelve 0.666666666667
```

## even

Prueba si un número entero es par o no. Devuelve 1, si lo es y 0 si no lo es.

Por ejemplo:

`even(1251)` devuelve 0

## exact

Convierte una expresión decimal en una expresión racional o real.

`exact(expr)`

Por ejemplo:

`exact(1.4141)` devuelve 14141/10000

## EXP

Devuelve la solución de la constante matemática e elevada a la potencia de una expresión

`exp(expr)`

Por ejemplo:

`exp(0)` devuelve 1

## exponential

Función de densidad de probabilidad exponencial discreta. Calcula la densidad de probabilidad de la distribución exponencial en  $x$ , con el parámetro  $k$ .

`exponential(x, k)`

Ejemplo:

`exponential(2.1, 0.5)` devuelve 0.734869273133

## exponential\_cdf

Función de densidad de probabilidad acumulada exponencial. Devuelve la probabilidad de cola inferior de la función de densidad de probabilidad exponencial para el valor  $x$ , con el parámetro  $k$ . Con el parámetro opcional  $x_2$ , devuelve el área bajo la función de densidad de probabilidad exponencial entre  $x$  y  $x_2$ .

`exponential_cdf(k, x, [x2])`

Ejemplos:

`exponential_cdf(4.2, 0.5)` devuelve 0.877543571747

`exponential_cdf(4.2, 0.5, 3)` devuelve 0.122453056238

## exponential\_icdf

Función de densidad de probabilidad acumulada exponencial inversa. Devuelve el valor de  $x$  de forma tal que la probabilidad de cola inferior exponencial de  $x$ , con el parámetro  $k$ , sea  $p$ .

`exponential_icdf(k, p)`

Ejemplo:

`exponential_icdf(4.2, 0.95)` devuelve 0.713269588941

## exponential\_regression

Dado un conjunto de puntos, devuelve un vector que contiene los coeficientes a y b de  $y=b*a^x$ , el exponencial que mejor se ajusta a la serie de puntos. Los puntos pueden ser los elementos de dos listas o las filas de una matriz.

```
exponential_regression(Matriz) o exponential_regression(Listaz1, Listaz2)
```

Por ejemplo:

```
exponential_regression( $\begin{bmatrix} 1.0 & 2.0 \\ 0.0 & 1.0 \\ 4.0 & 7.0 \end{bmatrix}$ ) devuelve 1.60092225473,1.10008339351
```

## EXPR

Analiza una cadena, la convierte en un número o expresión y devuelve el resultado evaluado.

```
EXPR(Cadena)
```

Ejemplos:

```
expr("2+3") devuelve 5
```

```
expr("X+10") devuelve 100, si la variable X tiene el valor 90
```

## ezgcd

Utiliza el algoritmo de EZ GCD para devolver el máximo común divisor de dos polinomios con al menos dos variables.

```
ezgcd(Poli1, Poli2)
```

Por ejemplo:

```
ezgcd(x^2-2*x-x*y+2*y, x^2-y^2) devuelve x-y
```

## f2nd

Devuelve un vector compuesto por el numerador y el denominador de una forma irreducible de una fracción racional.

```
f2nd(RatFrac)
```

Por ejemplo:

```
f2nd( $\frac{x}{x \cdot \sqrt{x}}$ ) devuelve  $[1 \ \sqrt{x}]$ 
```

## factorial

Devuelve el factorial de un número entero o la solución a la función gamma de número que no es entero. Para un número entero n, factorial(n)=n!. Para un número real no entero a, factorial(a)=a! = Gamma(a + 1).

```
factorial(Entero) o factorial(Real)
```

Ejemplos:

```
factorial(4) devuelve 24
```

```
factorial(1,2) devuelve 1,10180249088
```

## float

`FLOAT_DOM` o `float` es una opción del comando `assume`; también es un nombre devuelto por el comando `type`.

## fMax

Dada una expresión en  $x$ , devuelve el valor de  $x$  para el cual la expresión tiene su valor máximo. Dada una expresión y una variable, devuelve el valor de esa variable para la cual la expresión tiene a su valor máximo.

```
fMax(Expr, [Var])
```

Por ejemplo:

```
fMax(-x^2+2*x+1, x) devuelve 1
```

## fMin

Dada una expresión en  $x$ , devuelve el valor de  $x$  para el cual la expresión tiene su valor mínimo. Dada una expresión y una variable, devuelve el valor de esa variable para la cual la expresión tiene a su valor mínimo.

```
fMin(Expr, [Var])
```

Por ejemplo:

```
fMin(x^2-2*x+1, x) devuelve 1
```

## format

Devuelve un número real como una cadena con el formato indicado ( $f$ =flotante,  $s$ =científico,  $e$ =ingeniería).

```
format(Real, Cadena)
```

Por ejemplo:

```
format(9.3456, "s3") devuelve 9.35
```

## Fourier $a_n$

Devuelve el  $n$ -ésimo coeficiente de Fourier  $a_n = 2/T \int (f(x) \cos(2\pi n x/T), a, a+T)$ .

## Fourier $b_n$

Devuelve el  $n$ -ésimo coeficiente de Fourier  $b_n = 2/T \int (f(x) \sin(2\pi n x/T), a, a+T)$ .

## Fourier $c_n$

Devuelve el  $n$ -ésimo coeficiente de Fourier  $c_n = 1/T \int (f(x) \exp(-2\pi i n x/T), a, a+T)$ .

## fracmod

Para un número entero dado  $n$  (que representa una fracción) y un número entero  $p$  (el módulo), devuelve la fracción  $a/b$  tal que  $n = a/b \pmod{p}$ .

```
fracmod(Enteron, Enterop)
```

Por ejemplo:

```
fracmod(41, 121) devuelve 2/3
```

## froot

Devuelve un vector que contiene las raíces y los polos de un polinomio racional. Cada raíz o polo es seguido por su multiplicidad.

```
froot (RatPoly)
```

Por ejemplo:

```
froot( $\frac{x^5 - 2 \cdot x^4 + x^3}{x - 3}$ ) devuelve [0 3 1 2 3 -1]
```

## fsolve

Devuelve la solución numérica de una ecuación o un sistema de ecuaciones. Con el tercer argumento opcional, puede especificar una suposición para la solución o un intervalo dentro del cual se espera que se produzca la solución. Con el cuarto argumento opcional puede darle nombre al algoritmo iterativo para que lo utilice el solucionador, especificando `bisection_solver`, `newton_solver`, o `newtonj_solver`

```
fsolve (Expr, Var, [adivinar o Intervalo], [Method])
```

Por ejemplo:

```
fsolve(cos(x)=x, x, -1..1, bisection_solver) devuelve [0.739085133215]
```

## function\_diff

Devuelve la función derivada de una función (en forma de mapeo).

```
function_diff(FNC)
```

Por ejemplo:

```
function_diff(sin) devuelve (_x)→cos(_x)
```

## gammad

Función de densidad de probabilidad gama. Calcula la densidad de probabilidad de la distribución gama en  $x$ , con los parámetros  $a$  y  $t$ .

```
gammad(a, t, x)
```

Ejemplo:

```
gammad(2.2, 1.5, 0.8) devuelve 0,510330619114
```

## gammad\_cdf

Función de distribución de gama acumulada. Devuelve la probabilidad de cola inferior de la función de densidad de probabilidad gamma para el valor  $x$ , con los parámetros  $a$  y  $t$ . Con el cuarto argumento  $x_2$  opcional, devuelve el área entre los dos valores de  $x$ .

```
gammad_cdf(a, t, x, [x2])
```

Ejemplos:

```
gammad_cdf(2, 1, 2.96) devuelve 0.794797087996
```

```
gammad_cdf(2, 1, 2.96, 4) devuelve 0.11362471756
```



## gamma\_icdf

Función de distribución de gama acumulada inversa. Devuelve el valor de  $x$  de forma tal que la probabilidad de cola inferior gama de  $x$ , con los parámetros  $a$  y  $t$ , sea  $p$ .

```
gammad_icdf(a, t, p)
```

Ejemplo:

```
gammad_icdf(2, 1, 0.95) devuelve 4.74386451839
```

## gauss

Dada una expresión seguida por un vector de variables, utiliza el algoritmo de Gauss para devolver la forma cuadrática de la expresión escrita como una suma o diferencia de cuadrados de las variables dadas en el vector.

```
gauss(expr, VectVar)
```

Por ejemplo:

```
gauss(x^2+2*a*x*y, [x, y]) devuelve (a*y+x)^2+(-y^2)*a^2
```

## GF

Crea un campo de Galois de  $p$  característico con  $p^n$  elementos.

```
GF(Enterop, Enteron)
```

Por ejemplo:

```
GF(5, 9) devuelve GF(5, k^9-k^8+2*k^7+2*k^5-k^2+2*k-2, [k, K, g], undef)
```

## gramschmidt

Dada una base de un subespacio vectorial y una función que define un producto escalar en este subespacio vectorial, devuelve una base ortonormal para esa función.

```
gramschmidt(Vector, Función)
```

Por ejemplo:

```
gramschmidt([1 1+x], (p, q) → ∫-11 p · q dx) devuelve  $\begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1+x-1}{\sqrt{6}} \\ \frac{\sqrt{6}}{3} & \end{bmatrix}$ 
```

## hadamard

Límite Hadamard de una matriz o elemento mediante multiplicación del elemento de 2 matrices.

```
hadamard(Matrix, [Matrix])
```

Ejemplos:

```
hadamard([[1, 2], [3, 4]]) devuelve 5√5
```

```
hadamard([[1, 2], [3, 4]], [[3, 4], [5, 6]]) devuelve [[3,8],[15,24]]
```

## halfan2hypexp

Devuelve una expresión con seno, coseno y tangente reescritos en términos de la tangente del ángulo, y sinh, cosh y tanh reescritos en términos del exponencial natural.

```
halfan_hyp2exp (ExprTrig)
```

Por ejemplo:

```
halfan_hyp2exp (sin (x) +sinh (x) ) devuelve  $\frac{2 \cdot \tan\left(\frac{x}{2}\right)}{\tan\left(\frac{x}{2}\right)^2 + 1} + \frac{\exp(x) - \frac{1}{\exp(x)}}{2}$ 
```

## halt

Se usa en programación para pasar al modo de depuración paso a paso.

## hamdist

Devuelve la distancia de Hamming entre dos números enteros.

```
hamdist (Entero1, Entero2)
```

Por ejemplo:

```
hamdist (0x12, 0x38) devuelve 3
```

## has

Devuelve 1 si una variable se encuentra una expresión, de lo contrario devuelve 0.

```
has (expr, var)
```

Por ejemplo:

```
has (x+y, x) devuelve 1
```

## head

Devuelve el primer elemento de un vector, una secuencia o una cadena dados.

```
head (Vector) o head (Cadena) o head (Obj1, Obj2, ...)
```

Por ejemplo:

```
head (1, 2, 3) devuelve 1
```

## Heaviside

Devuelve el valor de la función de Heaviside para un número real dado, (es decir 1 si  $x \geq 0$ , y 0 si  $x < 0$ ).

```
Heaviside (real)
```

Por ejemplo:

```
Heaviside (1) devuelve 1
```

## horner

Devuelve el valor de un polinomio  $P(a)$  calculado con el método de Horner. El polinomio se puede dar como una expresión simbólica o como un vector de coeficientes.

`horner(Polynomial, Real)`

**Ejemplos:**

`horner(x^2+1, 2)` devuelve 5

`horner([1, 0, 1], 2)` devuelve 5

## hyp2exp

Devuelve una expresión con los términos hiperbólicos reescritos como exponenciales.

`hyp2exp(expr)`

**Por ejemplo:**

`hyp2exp(cosh(x))` devuelve  $\frac{\exp(x) + \frac{1}{\exp(x)}}{2}$

## iabcuv

Devuelve `[u,v]` tal que  $au+bv=c$  para tres números enteros  $a, b, y c$ . Tenga en cuenta que  $c$  debe ser múltiplo del máximo común divisor de  $a$  y  $b$  para que haya una solución.

`iabcuv(Enta, Entb, Entc)`

**Por ejemplo:**

`iabcuv(21, 28, 7)` devuelve `[-1, 1]`

## ibasis

Dadas dos matrices, las interpreta como dos espacios vectoriales y devuelve la base vectorial de su intersección.

`iBasis(Matriz1, Matriz2)`

**Por ejemplo:**

`ibasis( $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ )` devuelve `[-1, -1, 0]`

## iContent

Devuelve el máximo común divisor de los coeficientes enteros de un polinomio.

`icontent(Poli, [var])`

**Por ejemplo:**

`icontent(24x^3+6x^2-12x+18)` devuelve 6

## id

Devuelve un vector que contiene la solución a la función de identidad para el(los) argumento(s).

`id(Objeto1, [Objeto2, ...])`

**Por ejemplo:**

`id([1 2], 3, 4)` devuelve `[[1 2] 3 4]`

## identity

Dado un número entero  $n$ , devuelve la matriz de identidad de dimensión  $n$ .

```
identity(Entero)
```

Por ejemplo:

```
identity(3) devuelve  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ 
```

## iegcd

Devuelve el máximo común divisor extendido de dos números enteros.

```
iegcd (Entero1, Entero2)
```

Por ejemplo:

```
iegcd(14, 21) devuelve [-1, 1, 7]
```

## igcd

Devuelve el máximo común divisor de dos números enteros, dos números racionales o dos polinomios de varias variables.

```
igcd((Entero1, Entero2) o igcd(Ratn11, Ratn12) o igcd(Poli1, Poli2)
```

Por ejemplo:

```
igcd(24, 36) devuelve 12
```

```
igcd(2/3, 3/4) devuelve 1/12
```

## Image

Imagen de una aplicación lineal de una matriz.

```
image(Matrix)
```

Ejemplo:

```
image([[1, 2], [3, 6]]) devuelve [1,3]
```

## interval2center

Devuelve el centro de un intervalo.

```
interval2center(Intervalo)
```

Por ejemplo:

```
interval2center(2..5) devuelve 7/2
```

## inv

Devuelve la inversa de una expresión o una matriz.

```
inv(Expr) o inv(Matriz)
```

Por ejemplo:

`inv(9/5)` devuelve 5/9

## iPart

Devuelve un número real sin su parte fraccionaria o una lista de números reales sin su parte fraccionaria.

`iPart(Real)` o `iPart(Lista)`

Por ejemplo:

`iPart(4.3)` devuelve 4

## iquorem

Devuelve el cociente euclidiano y el resto de dos números enteros.

`iquorem(Entero1, Entero2)`

Por ejemplo:

`iquorem(63, 23)` devuelve [2, 17]

## jacobi\_symbol

Devuelve el núcleo de una aplicación lineal de una matriz.

`jacobi_symbol(Entero1, Entero2)`

Por ejemplo:

`jacobi_symbol(132, 5)` devuelve -1

## ker

Devuelve el símbolo de Jacobi de los números enteros dados.

`ref(Matriz)`

Por ejemplo:

`ker([[1 2], [3 6]])` devuelve [2 1]

## laplacian

Devuelve el valor laplaciano de una expresión con respecto a un vector de variables.

`laplacian(Expr, vectorial)`

Por ejemplo:

`laplacian(exp(z)*cos(x*y), [x, y, z])` devuelve  $-x^2 \cos(x*y) \exp(z) - y^2 \cos(x*y) \exp(z) + \cos(x*y) \exp(z)$

## latex

Devuelve la expresión CAS evaluada escrita en formato Látex.

`latex(Expr)`

Ejemplos:

`latex(1/2)` devuelve `"\frac{1}{2}"`

`latex((x^4-1)/(x^2+3))` devuelve `"\frac{(x^4-1)}{(x^2+3)"`

## lcoeff

Devuelve el coeficiente del término de mayor grado de un polinomio. El polinomio puede ser expresado en formato simbólico o como una lista.

`lcoeff(Poli)` **o** `lcoeff(Lista)` **o** `lcoeff(Vector)`

Por ejemplo:

`lcoeff(-2*x^3+x^2+7*x)` devuelve `-2`

## legendre\_symbol

Con un único número entero  $n$ , devuelve el polinomio de Legendre de grado  $n$ . Con dos números enteros, devuelve el símbolo de Legendre del segundo número entero, utilizando el polinomio de Legendre cuyo grado es el primer número entero.

`legendre_symbol(Entero1, [Entero2])`

Por ejemplo:

`legendre(4)` devuelve `35*x^4/8+-15*x^2/4+3/8` mientras que `legendre(4,2)` devuelve `443/8` después de la simplificación

## length

Devuelve la longitud de una lista, cadena o conjunto de objetos.

`length(Lista)` **o** `length(Cadena)` **o** `length(Objeto1, Objeto2, ...)`

Por ejemplo:

`length([1, 2, 3])` devuelve `3`

## lgcd

Devuelve el máximo común divisor de un conjunto de números enteros o polinomios contenidos en una lista, un vector, o simplemente ingresados directamente como argumentos.

`lgcd(Lista)` **o** `lgcd(Vector)` **o** `lgcd(Entero1, Entero2, ...)` **o** `lgcd(Poli1, Poli2, ...)`

Por ejemplo:

`lgcd([45, 75, 20, 15])` devuelve `5`

## lin

Devuelve una expresión con los exponentes linealizados.

`lin(Expr)`

Por ejemplo:

`lin((exp(x)^3+exp(x))^2)` devuelve `exp(6*x)+2*exp(4*x)+exp(2*x)`

## linear\_interpolate

Toma una muestra regular de una línea poligonal definida por una matriz de dos filas.

```
linear_interpolate(Matriz, xmin, xmax, Xstep)
```

Por ejemplo:

```
linear_interpolate([[1,2,6,9],[3,4,6,7]],1,9, 1) devuelve  
[[1.0,2.0,3.0,4.0,5.0,6.0,7.0,8.0,9.0],[3.0,4.0,4.5,5.0,5.5,6.0,6.33333333333,6.6666 6666667,7.0]]
```

## linear\_regression

Dado un conjunto de puntos, devuelve un vector que contiene los coeficientes a y b de  $y=a*x+b$ , la expresión lineal que mejor se adapta a la serie de puntos. Los puntos pueden ser los elementos de dos listas o las filas de una matriz.

```
linear_regression(Matriz) o linear_regression(Lista1, Lista2)
```

Por ejemplo:

```
linear_regression( $\begin{bmatrix} 1.0 & 2.0 \\ 0.0 & 1.0 \\ 4.0 & 7.0 \end{bmatrix}$ ) devuelve [1.53..., 0.769...]
```

## LineHorz

Se utiliza en la Vista simbólica de la aplicación Geometría. Dado un número real a o una expresión que evalúa a un número real a, dibuja la línea horizontal  $y=a$ .

```
LineHorz(Exp) o LineHorz(Real)
```

Ejemplo:

```
LineHorz(-1) dibuja la línea cuya ecuación es  $y = -1$ 
```

## LineTan

Dibuja la línea de tangente a  $f(\text{Var})$  en  $\text{Var} = \text{Valor}$ .

```
LineTan(f(Var), [Var], Valor)
```

Ejemplo:

```
LineTan( $x^2 - x$ , 1) dibuja la línea  $y=x-1$ ; es decir, la línea tangente a  $y = x^2 - x$  en  $x=1$ 
```

## LineVert

Se utiliza en la Vista simbólica de la aplicación Geometría. Dado un número real a o una expresión que evalúa a un número real a, dibuja la línea vertical  $x=a$ .

```
LineVert(Expr) o LineVert(Real)
```

Ejemplo:

```
LineVert(2) dibuja la línea cuya ecuación es  $x=2$ 
```

## list2mat

Devuelve una matriz de n columnas creada mediante la división de una lista en filas, cada una con n términos. Si el número de elementos de la lista no es divisible por n, la matriz se completa con ceros.

```
list2mat(Lista, Entero)
```

Por ejemplo:

```
list2mat({1, 8, 4, 9}, 1) devuelve  $\begin{bmatrix} 1 \\ 8 \\ 4 \\ 9 \end{bmatrix}$ 
```

## Iname

Devuelve una lista de las variables en una expresión.

```
lname(expr)
```

Por ejemplo:

```
lname(exp(x)*2*sin(y)) devuelve [x,y]
```

## Inexpand

Devuelve la forma expandida de una expresión logarítmica.

```
lnexpand(expr)
```

Por ejemplo:

```
lnexpand(ln(3*x)) devuelve ln(3)+ln(x)
```

## logarithmic\_regression

Dado un conjunto de puntos, devuelve un vector que contiene los coeficientes a y b de  $y=a*\ln(x)$ , la función logarítmica natural que mejor se adapte a la serie de puntos. Los puntos pueden ser los elementos de dos listas o las filas de una matriz.

```
logarithmic_regression(Matriz) o logarithmic_regression(Lista1, Lista2)
```

Por ejemplo:

```
logarithmic_regression  $\begin{bmatrix} 1.0 & 1.0 \\ 2.0 & 4.0 \\ 3.0 & 9.0 \\ 4.0 & 9.0 \end{bmatrix}$  devuelve [6.3299..., 0.7207...]
```

## logb

Devuelve el logaritmo de a en base b.

```
logb(a, b)
```

Por ejemplo:

```
logb(5, 2) devuelve ln(5)/ln(2) que es aproximadamente 2.32192809489
```

## logistic\_regression

Devuelve y, y', C, y'max, xmax y R, donde y representa una función logística (la solución de  $y'/y=a*y+b$ ), tal que  $y(x_0)=y_0$  y donde  $[y'(x_0), y'(x_0+1)...]$  es la mejor aproximación de la línea formada por los elementos de la lista L.

```
logistic_regression(Lst(L), Real(x0), Real(y0))
```



Por ejemplo:

```
logistic_regression([0.0,1.0,2.0,3.0,4.0],0.0,1.0) devuelve [-17.77/(1+exp(-0.496893925384*x+2.82232341488+3.14159265359* i)),-2.48542227469/(1+cosh(-0.496893925384*x+2.82232341488+3.14159265359* i))]
```

## lu

Para una matriz numérica A, devuelve permutación P, L y U siendo PA=LU.

```
lu(Matriz)
```

Por ejemplo:

```
lu([1 2],[3 4]) devuelve [[1 2],[[1 0],[3 1]],[[1 2],[0 -2]]]
```

## lvar

Dada una expresión, devuelve una lista de las funciones de la expresión que utiliza las variables, incluyendo la ocurrencia de las mismas variables.

```
Lvar(expr)
```

Por ejemplo:

```
lvar(e^(x)*2*sin(y) + ln(x)) devuelve [e^(x) sin(y) ln(x)]
```

## map

Existen dos usos para esta función, en la que el segundo argumento es siempre un mapping (mapeo) de una variable sobre una expresión. Si la expresión es una función de la variable, la función se aplica a cada elemento del vector o la matriz (el primer argumento) y devuelve el vector o la matriz resultante. Si la expresión es una prueba booleana, se prueba cada elemento del vector o la matriz y los resultados son devueltos en forma de vector o matriz. Cada prueba devuelve 0 (no pasa) o 1 (pasa).

```
map(Matriz, Var → Función) o map(Matriz, Var → Prueba)
```

Por ejemplo:

```
map([1 2 3], x→x3) devuelve [1 8 27]
```

```
map([1 2 3], x→ x>1) devuelve [0 1 1]
```

## mat2list

Devuelve un vector que contiene los elementos de una matriz.

```
mat2list(Matriz)
```

Por ejemplo:

```
mat2list([[1 8],[4 9]]) devuelve [1 8 4 9]
```

## matpow

Dada una matriz y un número entero n, devuelve la n-ésima potencia de la matriz mediante la diagonalización de Jordan.

```
matpow(Matriz, Entero)
```

Por ejemplo:

```
matpow([[1,2],[3,4]],n) devuelve [((sqrt(33)-3)*((sqrt(33)+5)/2)^n-6/(-12*sqrt(33))+(-sqrt(33))-3)*((-sqrt(33)+5)/2)^n/(-12*sqrt(33)),(sqrt(33)-3)*((sqrt(33)+5)/2)^n*(-(sqrt(33))-3)/(-12*sqrt(33))+(-(sqrt(33))-3)*((-sqrt(33)+5)/2)^n*(-(sqrt(33))+3)/(-12*sqrt(33))],[6*((sqrt(33)+5)/2)^n-6/(-12*sqrt(33))+6*((sqrt(33)+5)/2)^n/(-12*sqrt(33)),6*((sqrt(33)+5)/2)^n*(-(sqrt(33))-3)/(-12*sqrt(33))+6*((sqrt(33)+5)/2)^n*(-(sqrt(33))+3)/(-12*sqrt(33))]]
```

## matrix

Dados dos números enteros p y q, hace que una matriz con filas p y columnas q, se completen con ceros. Dado un valor como un tercer argumento, devuelve una matriz completa con ese valor. Dada una asignación con j y k, utiliza la asignación para completar la matriz (j es la fila actual y k la columna actual). Esta función se puede usar con el comando apply también.

```
matrix(p, q, [Valor o Mapeo(j,k)])
```

Por ejemplo:

```
matrix(1,3,5) devuelve [5 5 5]
```

## MAXREAL

Devuelve el máximo número real que la calculadora HP Prime es capaz de representar en la Vista de inicio y en la Vista del sistema algebraico computacional: en CAS, MAXREAL=1.79769313486\*10<sup>308</sup> > en la Vista de Inicio, MAXREAL=9.999999999999E499

## mean

Devuelve el promedio aritmético de una lista (con una lista opcional en forma de lista de factores de ponderación). Con una matriz como argumento, devuelve el promedio de las columnas.

```
mean(Lista1, [Lista2]) o mean(Matriz)
```

Por ejemplo:

```
mean([1,2,3],[1,2,3]) devuelve 7/3
```

## median

Devuelve la mediana de una lista (con una lista opcional en forma de lista de factores de ponderación). Con una matriz como argumento, devuelve la mediana de las columnas.

```
median(Lista1, [Lista2]) o median(Matriz)
```

Por ejemplo:

```
median([1,2,3,5,10,4]) devuelve 3,5
```

## member

Dada una lista o vector y un elemento, devuelve el índice de la primera ocurrencia del elemento en la lista o vector; Si el elemento no aparece en la lista o en el vector, devuelve 0. De modo similar a contains, excepto que el elemento aparece primero en el orden de argumentos.

```
member((Elemento, Lista) o contains(Elemento, Vector))
```

Por ejemplo:

```
member(2, {0,1,2,3}) devuelve 3
```

## MEMORY

Devuelve una lista que contiene números enteros que representan el espacio de memoria y almacenamiento o un número entero individual para la memoria (n=1) o el espacio de almacenamiento (n=2).

MEMORY()

MEMORY(n)

## MINREAL

Devuelve el número real mínimo (más cerca de cero) que la calculadora HP Prime es capaz de representar en la Vista de inicio y en la Vista del sistema algebraico computacional:

En CAS, MINREAL= $2.22507385851 \cdot 10^{-308}$

En Vista de inicio, MINREAL=1 E-499

## modgcd

Utiliza el algoritmo modular para devolver el máximo común divisor de dos polinomios.

modgcd(Poli1, Poli2)

Por ejemplo:

modgcd( $x^4-1$ ,  $(x-1)^2$ ) devuelve  $x-1$

## mRow

Dada una expresión, una matriz y un número entero n, multiplica la fila n de la matriz por la expresión.

mRow(Expr, Matriz, Entero)

Por ejemplo:

mRow  $\left( 12, \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}, 1 \right)$  devuelve  $\begin{bmatrix} 12 & 24 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

## mult\_c\_conjugate

Si la expresión dada tiene un denominador complejo, devuelve la expresión después de que tanto el numerador como el denominador hayan sido multiplicados por el conjugado complejo del denominador. Si la expresión compleja dada no tiene un denominador complejo, devuelve la expresión luego de que tanto el numerador como el denominador hayan sido multiplicados por el conjugado complejo del numerador.

mult\_c\_conjugate(expr)

Por ejemplo:

mult\_c\_conjugate  $\left( \frac{1}{3+2 \cdot i} \right)$  devuelve  $\frac{1 \cdot (3+2 \cdot -i)}{(3+2 \cdot i) \cdot (3+2 \cdot -i)}$

## mult\_conjugate

Toma una expresión en la cual el numerador o el denominador contienen una raíz cuadrada. Si el denominador contiene una raíz cuadrada, devuelve la expresión después de que tanto el numerador como el denominador hayan sido multiplicados por el conjugado del denominador. Si el denominador no contiene una

raíz cuadrada, devuelve la expresión después de que tanto el numerador como el denominador hayan sido multiplicados por el conjugado del numerador.

```
mult_conjugate(expr)
```

Por ejemplo:

```
mult_conjugate( $\sqrt{3}-\sqrt{2}$ ) devuelve  $\frac{(\sqrt{3}-\sqrt{2})\cdot(\sqrt{3}+\sqrt{2})}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$ 
```

## nDeriv

Dada una expresión, una variable de diferenciación y un número real h, devuelve un valor aproximado de la derivada de la expresión, usando  $f'(x) = (f(x+h) - f(x-h)) / (2 \cdot h)$ .

Sin un tercer argumento, el valor de h se establece en 0.001; con un real como tercer argumento, es el valor de h. Con una variable como tercer argumento, devuelve la expresión anterior con esa variable en lugar de h.

```
nDeriv(Expr, Var, Real) o nDeriv(Expr, Var1, Var2)
```

Por ejemplo:

```
nDeriv(f(x), x, h) devuelve (f(x+h)-(f(x-h)))*0.5/h
```

## NEG

Menos unario. Introduce el signo negativo.

## negbinomial

Función de densidad de probabilidad binomial negativa. Calcula la densidad de probabilidad de la distribución binomial negativa en x, con los parámetros n y k.

```
negbinomial(n, k, x)
```

Ejemplo:

```
negbinomial(4, 2, 0.6) devuelve 0.20736
```

## negbinomial\_cdf

Función de densidad de probabilidad acumulada para la distribución binomial negativa. Devuelve la probabilidad de cola inferior de la función de densidad de probabilidad binomial negativa para el valor x, con los parámetros n y k. Con el parámetro opcional  $x_2$ , devuelve el área bajo la función de densidad de probabilidad binomial negativa entre x y  $x_2$ .

```
negbinomial_cdf(n, k, x, [x2])
```

Ejemplos:

```
negbinomial_cdf(4, 0.5, 2) devuelve 0.34375
```

```
negbinomial_cdf(4, 0.5, 2, 3) devuelve 0.15625
```

## negbinomial\_icdf

Función de densidad de probabilidad acumulada inversa para la distribución binomial negativa. Devuelve el valor de x de forma tal que la probabilidad de cola inferior binomial negativa de x, con los parámetros n y k, sea p.

```
negbinomial_icdf(n, k, p)
```

Ejemplo:

```
negbinomial_icdf(4, 0.5, 0.7) devuelve 5
```

## newton

Utiliza el método de Newton para estimar la raíz de una función, comenzando con Suponer y calculando iteraciones de Entero. De forma predeterminada, Entero es 20.

```
newton(Expr, Var, [Suponer], [Entero])
```

Ejemplo:

```
newton(3-x^2, x, 2) devuelve 1.73205080757
```

## normal

Devuelve la forma irreducible expandida de una expresión.

```
normal(Expr)
```

Por ejemplo:

```
normal(2*x*2) devuelve 4*x
```

## normalize

Dado un vector, lo devuelve dividido por su norma  $l_2$  (donde norma  $l_2$  es la raíz cuadrada de las coordenadas del vector).

Dado un número complejo, lo devuelve dividido por su módulo.

```
normalize(Vector) o normalize(Complejo)
```

Por ejemplo:

```
normalize(3+4*i) devuelve (3+4*i)/5
```

## NOT

Devuelve la inversa lógica de una expresión booleana.

```
not(Expr)
```

## odd

Devuelve 1 si un determinado número entero es impar, de lo contrario devuelve 0.

```
odd(entero)
```

Por ejemplo:

```
odd(6) devuelve 0
```

## OR

Disyunción lógica. Devuelve 1 si uno o ambos lados son evaluados como verdaderos, de lo contrario devuelve 0.

Expr1 o Expr2

Por ejemplo:

3 +1==4 OR 8 < 5 devuelve 1

## order\_size

Devuelve el resto (término 0) de una expansión de serie.:  $\lim_{x \rightarrow 0} (x^a \cdot \text{order\_size}(x)) = 0$  if  $a > 0$ .

order\_size(Expr)

## pa2b2

Toma un número entero primo n congruente a 1 módulo 4 y devuelve [a,b], tal que  $a^2 + b^2 = n$ .

pa2b2(Entero)

Por ejemplo:

pa2b2(17) devuelve [4 1]

## pade

Devuelve la aproximación de Padé de una expresión, es decir, una fracción racional  $P/Q = \text{Expr} \bmod x^{(n+1)}$  o  $\bmod N$  con  $\text{grado}(P) < p$ .

pade(Expr, Var, Enteron, Enterop)

Por ejemplo:

pade(exp(x), x, 5, 3) devuelve  $\frac{-3 \cdot x^2 - 24 \cdot x - 60}{x^3 - 9 \cdot x^2 + 36 \cdot x - 60}$

## part

Devuelve la enésima subexpresión de una expresión.

part(Expr, Entero)

Ejemplos:

part(sin(x)+cos(x), 1) devuelve sin(x)

part(sin(x)+cos(x), 2) devuelve cos(x)

## peval

Dado un polinomio definido por un vector de coeficientes y un valor real n, evalúa el polinomio en ese valor.

peval(Vector, valor)

Por ejemplo:

peval([1,0,-2], 1) devuelve -1

## PI

Inserta  $\pi$ .

## PIECEWISE

Se usa para una función definida por tramos. Toma como argumentos pares constituidos por una condición y una expresión. Cada uno de estos pares define una subfunción de la función por tramos y el dominio a través del cual está activa.

$$\text{PIECEWISE} \left\{ \begin{array}{l} \text{Case1 if Test1} \\ \text{Case2 if Test2} \\ \dots \end{array} \right.$$

Por ejemplo:

$$\text{PIECEWISE} \left\{ \begin{array}{l} -x \text{ if } x < 0 \\ x^2 \text{ if } x \geq 0 \end{array} \right.$$

Tenga en cuenta que la sintaxis varía si la Configuración de entrada no está definida para Libro de texto:

```
PIECEWISE(Caso1, Prueba1, ...[ Cason, Prueban])
```

## plotinequation

Muestra la representación gráfico de la solución de inecuaciones con 2 variables.

```
plotinequation(expr, [x=xrange, y=yrange], [xstep], [ystep])
```

## polar\_point

Dados el radio y el ángulo de un punto en forma polar, devuelve el punto con las coordenadas rectangulares en forma compleja.

```
polar_point(Radius, Angle)
```

Por ejemplo:

```
polar_point(2, pi/3) devuelve el punto  $(2 \cdot (\frac{1}{2} + \frac{i \cdot \sqrt{3}}{2}))$ 
```

## pole

Dados un círculo y una línea, devuelve el punto para el que la línea es polar con respecto al círculo.

```
pole(Crcle, Line)
```

Por ejemplo:

```
pole(círculo(0, 1), línea(1+i, 2)) devuelve point(1/2, 1/2)
```

## POLYCOEF

Devuelve los coeficientes de un polinomio con las raíces expresadas en el vector o la lista de argumentos.

```
POLYCOEF(Vector) o POLYCOEF(Lista)
```

Por ejemplo:

```
POLYCOEF({-1, 1}) devuelve {1, 0, -1}
```

## POLYEVAL

Dado un vector o lista de coeficientes y un valor, evalúa el polinomio dado por esos coeficientes en el valor determinado.

```
POLYEVAL(Vector, Valor) o POLYEVAL(Lista, Valor)
```

Por ejemplo:

```
POLYEVAL({1, 0, -1}, 3) devuelve 8
```

## polígono

Dibuja el polígono cuyos vértices son los elementos de una lista.

```
Polygon (Punto1, Punto2, ..., Puntón)
```

Por ejemplo:

```
polygon (GA, GB, GD) dibuja  $\Delta ABD$ 
```

## polygonplot

Se usa en la Vista simbólica de la aplicación Geometría. Dada una matriz  $n \times m$ , dibuja y conecta los puntos  $(x_k, y_k)$ , donde  $x_k$  es el elemento que está en la fila  $k$  y la columna 1, e  $y_k$  es el elemento que está en la fila  $k$  y la columna  $j$  (con  $j$  fijo para  $k=1$  para  $n$  filas). De este modo, cada emparejamiento de columnas genera su propia figura, lo que da como resultado  $m-1$  figuras.

```
polygonplot (Matriz)
```

Por ejemplo:

```
polygonplot  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 1 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$  dibuja dos figuras, cada una con tres puntos conectados por segmentos.
```

## polygonscatterplot

Se usa en la Vista simbólica de la aplicación Geometría. Dada una matriz  $n \times m$ , dibuja y conecta los puntos  $(x_k, y_k)$ , donde  $x_k$  es el elemento que está en la fila  $k$  y la columna 1, e  $y_k$  es el elemento que está en la fila  $k$  y la columna  $j$  (con  $j$  fijo para  $k=1$  para  $n$  filas). De este modo, cada emparejamiento de columnas genera su propia figura, lo que da como resultado  $m$  figuras.

```
polygonscatterplot (Matriz)
```

Por ejemplo:

```
polygonscatterplot  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 1 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$  dibuja dos figuras, cada una con tres puntos conectados por segmentos.
```

## polynomial\_regression

Dado un conjunto de puntos definidos por dos listas y un número entero positivo  $(a_n, a_{n-1} \dots a_0)$  of  $y = a_n * x^n + a_{n-1} * x^{n-1} + \dots + a_1 * x + a_0$ , el polinomio de  $n$ -ésimo orden que más se aproxima al punto dado.

```
polynomial_regression(Lista1, Lista2, Entero)
```

Por ejemplo:



`polynomial_regression({1, 2, 3, 4}, {1, 4, 9, 16}, 3)` devuelve [0 1 0 0]

## POLYROOT

Devuelve los ceros del polinomio dado como un vector de coeficientes.

`POLYROOT(Vector)`

Por ejemplo:

`POLYROOT([1 0 -1])` devuelve [-1, 1]

## potential

Devuelve una función cuyo gradiente es el campo vectorial definido por un vector y un vector de variables.

`potential(Vector1, Vector2)`

Por ejemplo:

`potential([2*x*y+3, x^2-4*z, -4*y], [x, y, z])` devuelve  $x^2y+3x-4y^2z$

## power\_regression

Dado un conjunto de puntos definidos por dos listas, devuelve un vector que contiene los coeficientes  $m$  y  $b$  de  $y=b*x^m$ , el monomio que más se aproxima a los puntos dados.

`power_regression(Lista1, Lista2)`

Por ejemplo:

`power_regression({1, 2, 3, 4}, {1, 4, 9, 16})` devuelve [2 1]

## powerpc

Dados un círculo y un punto, devuelve el número real  $d^2-r^2$ , donde  $d$  es la distancia entre el centro del círculo y  $r$  es el radio del círculo.

`powerpc(Círculo, Punto)`

Por ejemplo:

`powerpc(círculo(0, 1+i), 3+i)` devuelve 8

## prepend

Agrega un elemento al comienzo de una lista o vector.

`prepend(Lista, Elemento)` o `prepend(Vector, Elemento)`

Por ejemplo:

`prepend([1, 2], 3)` devuelve [3, 1, 2]

## primpart

Devuelve un polinomio dividido por el máximo común divisor de sus coeficientes.

`primpart(Poli, [var])`

Por ejemplo:

`primpart(2x^2+10x+6)` devuelve  $x^2+5x+3$

## product

Con una expresión como primer argumento, devuelve el producto de las soluciones cuando la variable de la expresión va de un valor mínimo a un valor máximo mediante un incremento dado. Si no se proporciona el incremento, se toma como 1.

Con una lista como primer argumento, devuelve el producto de los valores de la lista.

Con una matriz como primer argumento, devuelve el producto de la matriz elemento por elemento.

`product(Expr, Var, Min, Max, Incr)` o `product(Lista)` o `product(Matriz)`

Por ejemplo:

`product(n, n, 1, 10, 2)` devuelve 945

## propfrac

Devuelve una fracción o una fracción racional  $A/B$  simplificada a  $Q+r/B$ , donde  $R < B$  o el grado de  $R$  es menor que el grado de  $B$ .

`propfrac(Fracción)` o `propfrac(RatFrac)`

Por ejemplo:

`propfrac(28/12)` devuelve  $2+1/3$

## ptayl

Dado un polinomio  $P$  y un valor  $a$ , devuelve el polinomio  $Q$  de Taylor tal que  $P(x)=Q(x-a)$ .

`ptayl(Poli, valor, [Var])`

Por ejemplo:

`ptayl(x^2+2*x+1, 1)` devuelve  $x^2+4x+4$

## purge

Elimina la asignación de nombre de una variable en la Vista de CAS.

Por ejemplo, si se define  $f$ , `purge(f)` elimina esa definición y devuelve  $f$  a un estado simbólico.

`purge(Var)`

## Q2a

Dada una forma cuadrática y un vector de variables, devuelve la matriz de forma cuadrática con respecto a las variables dadas.

`q2a(Expr, Vector)`

Por ejemplo:

`q2a(x^2+2*x*y+2*y^2, [x, y])` devuelve  $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$

## quantile

Dada una lista o un vector y un valor de cuantil entre 0 y 1, devuelve el cuantil correspondiente de los elementos de la lista o del vector.

```
quantile(Lista, Valor) o quantile(Vector, Valor)
```

Por ejemplo:

```
quantile([0, 1, 3, 4, 2, 5, 6], 0.25) devuelve 1
```

## quartile1

Dada una lista o vector, devuelve el primer cuartil de los elementos de la lista o del vector. Dada una matriz, devuelve el primer cuartil de las columnas de la matriz.

```
quartile1(Lista) o quartile1(Vector) o quartile1(Matriz)
```

Por ejemplo:

```
quartile1([1, 2, 3, 5, 10, 4]) devuelve 2
```

## quartile3

Dada una lista o vector, devuelve el tercer cuartil de los elementos de la lista o del vector. Dada una matriz devuelve el tercer cuartil de las columnas de la matriz.

```
quartile3(Lista) o quartile3(Vector) o quartile3(Matriz)
```

Por ejemplo:

```
quartile3([1, 2, 3, 5, 10, 4]) devuelve 5
```

## quartiles

Devuelve una matriz que contiene el mínimo, el primer cuartil, la mediana, el tercer cuartil y el máximo de los elementos de una lista o vector. Con una matriz como argumento, devuelve el resumen de 5 números de las columnas de la matriz.

```
quartiles(Lista) o quartiles(Vector) o quartiles(Matriz)
```

Por ejemplo:

```
quartiles([1, 2, 3, 5, 10, 4]) devuelve  $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 5 \\ 10 \end{bmatrix}$ 
```

## quorem

Devuelve el cociente euclidiano y el resto del cociente de dos polinomios, cada uno expresado directamente en forma simbólica o como un vector de coeficientes. Si los polinomios son expresados como vectores de sus coeficientes, este comando devuelve un vector similar del cociente y un vector del resto.

```
quorem(Poli1, Poli2) o quorem(Vector1, Vector2)
```

Por ejemplo:

```
quorem(x^3+2*x^2+3*x+4, -x+2) devuelve [-x^2-4*x- 11, 26]
```

`quorem([1, 2, 3, 4], [-1, 2])` devuelve `[-1, -4, -11] [26]`

## QUOTE

Devuelve una expresión no evaluada.

`quote (Expr)`

## randbinomial

Devuelve un número aleatorio para la distribución binomial n ensayos, cada uno con una probabilidad de éxito de p.

`randbinomial(n, p)`

Ejemplo:

`randbinomial(10, 0.4)` devuelve un número entero entre 0 y 10

## randchisquare

Devuelve un número aleatorio de la distribución Chi-cuadrado con n grados de libertad.

`randchisquare(n)`

Ejemplo:

`randchisquare(5)` devuelve un número real positivo de la distribución Chi-cuadrado con 5 grados de libertad

## randexp

Dado un número entero real positivo, devuelve un número de real aleatorio según la distribución exponencial con real  $a > 0$ .

`randexp(real)`

## randfisher

Devuelve un número aleatorio de la distribución F con n grados de libertad del numerador y d grados de libertad del denominador.

`randfisher(n, d)`

Ejemplo:

`randfisher(5, 2)` devuelve un número real de la distribución F con 5 grados de libertad del numerador y 2 grados de libertad del denominador.

## randgeometric

Devuelve un número aleatorio de la distribución geométrica con probabilidad de éxito p.

`randgeometric(p)`

Ejemplo:

`randgeometric(0.4)` devuelve un número entero positivo de la distribución geométrica con probabilidad de éxito de 0.4

## randperm

Dado un número entero positivo, devuelve una permutación aleatoria de [0,1,2,..., n-1].

```
randperm(Intg(n))
```

Por ejemplo:

```
randperm(4) devuelve una permutación aleatoria de los elementos del vector [0 1 2 3]
```

## randpoisson

Devuelve un número aleatorio de la distribución de Poisson, con el parámetro k.

```
randpoisson(k)
```

Ejemplo:

```
randpoisson(5.4)
```

## randstudent

Devuelve un número aleatorio de la distribución t de Student, con n grados de libertad.

```
randstudent(n)
```

Ejemplo:

```
randstudent(5)
```

## randvector

Dado un número entero n, devuelve un vector de tamaño n que contiene números enteros aleatorios en el rango de -99 a 99 con distribución uniforme. Con un segundo número entero opcional m, devuelve un vector completo con números enteros en el rango de (0, m]. Con un intervalo opcional, como segundo argumento, completa el vector con números reales en ese intervalo.

```
randvector(n, [m o p..q])
```

## RANM

Dado un número entero n, devuelve un vector de tamaño n que contiene números enteros aleatorios en el rango de -99 a 99 con distribución uniforme. Dados dos números enteros n y m, devuelve una matriz nxm. Con un intervalo como argumento final, devuelve un vector o matriz cuyos elementos son números reales aleatorios limitados a ese intervalo.

## ratnormal

Reescribe una expresión como una fracción racional irreducible.

```
ratnormal(Expr)
```

Por ejemplo:

```
ratnormal( $\frac{x^2-1}{x^3-1}$ ) devuelve  $\frac{x+1}{x^2+x+1}$ 
```

## rectangular\_coordinates

Dado un vector que contiene las coordenadas polares de un punto, devuelve un vector que contiene las coordenadas rectangulares del punto.

`rectangular_coordinates (Vector)`

Por ejemplo:

`rectangular_coordinates ([1, pi/4])` devuelve  $\begin{bmatrix} \frac{\sqrt{2}}{2} & \frac{\sqrt{2}}{2} \end{bmatrix}$

## reduced\_conic

Toma una expresión cónica y devuelve un vector con los siguientes elementos:

- El origen de la cónica
- La matriz de una base en la cual se reduce la cónica
- 0 o 1 (0 si la cónica es degenerada)
- La ecuación reducida de la cónica
- Un vector de las ecuaciones paramétricas de la cónica.

`reduced_conic (Expr, [Vector])`

Por ejemplo:

`reduced_conic (x^2+2*x-2*y+1)` devuelve

$\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} 1y^2+2 \cdot x \left[ -1+(-i) \cdot \left( -\frac{1}{2} \cdot x \cdot x+i \cdot x \right) \right] x-440.1x^2+2 \cdot x-2 \cdot y+1-1+(-i) \cdot \left( -\frac{1}{2} \cdot x \cdot x+i \cdot x \right) \cdot x \left. \right]$

## ref

Realiza la reducción gaussiana de una matriz.

`ref (Matriz)`

Por ejemplo:

`ref  $\begin{bmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 3 & 2 & 2 \end{bmatrix}$`  devuelve  $\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{3} & -\frac{2}{3} \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$

## remove

Dado un vector o una lista, elimina las ocurrencias de valor o elimina los valores que hacen que Prueba sea verdadera y devuelve el vector o la lista resultante.

`remove (Valor, Lista)` o `remove (Prueba Lista)`

Por ejemplo:

`remove (5, {1, 2, 5, 6, 7, 5})` devuelve `{1,2,6,7}`

`remove (x→x≥5, [1 2 5 6 7 5])` devuelve `[1 2]`

## reorder

Dados una expresión y un vector de variables, vuelve a ordenar las variables en la expresión según el orden indicado en el vector.

`reorder (Expr, Vector)`

Por ejemplo:

```
reorder(x2+2*x+y2, [y, x]) devuelve y2+x2+2*x
```

## residue

Devuelve el residuo de una expresión en el valor a.

```
residue(Expr, Var, Valor)
```

Por ejemplo:

```
residue(1/z, z, 0) devuelve 1
```

## restart

Purga todas las variables.

```
restart(NULL)
```

## resultant

Devuelve la resultante (es decir, el determinante de la matriz de Sylvester) de dos polinomios.

```
resultant(Poli1, Poli2, Var)
```

Por ejemplo:

```
resultant(x3+x+1, x2-x-2, x) devuelve -11
```

## revlist

Revierde el orden de los elementos de una lista o un vector.

```
revlist(Lista) o revlist(Vector)
```

Por ejemplo:

```
revlist([1, 2, 3]) devuelve [3, 2, 1]
```

## romberg

Utiliza el método de Romberg para devolver el valor aproximado de una integral definida.

```
romberg(Expr, Var, Val1, Val2)
```

Por ejemplo:

```
romberg(exp(x2), x, 0, 1) devuelve 1.46265174591
```

## row

Dada una matriz y un número entero n, devuelve la fila n de la matriz. Dados una matriz y un intervalo, devuelve un vector que contiene las filas de la matriz indicadas por el intervalo.

```
row(Matriz, Entero) o row(Matriz, Intervalo)
```

Por ejemplo:

`row`  $\left( \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}, 2 \right)$  devuelve `[4 5 6]`

## rowAdd

Dados una matriz y dos números enteros, devuelve la matriz obtenida de la matriz dada después de que la fila indicada por el segundo número entero se reemplaza por la suma de las filas indicadas por los dos números enteros.

```
rowAdd(Matriz, Entero1, Entero2)
```

Por ejemplo:

`rowAdd`  $\left( \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}, 1, 2 \right)$  devuelve  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 6 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

## rowDim

Devuelve la cantidad de filas de una matriz.

```
rowDim(Matriz)
```

Por ejemplo:

`rowDim`  $\left( \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \right)$  devuelve `2`

## rowSwap

Dados una matriz y dos números enteros, devuelve la matriz obtenida de la matriz dada después de intercambiar las dos filas indicadas por los dos números enteros.

```
rowSwap(Matriz, Entero1, Entero2)
```

Por ejemplo:

`rowSwap`  $\left( \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}, 1, 2 \right)$  devuelve  $\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 2 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

## rsolve

Dados una expresión que define una relación de recurrencia, una variable y una condición inicial, devuelve la solución en forma cerrada (si es posible) de la secuencia recurrente. Dadas tres listas, cada una conteniendo múltiples elementos de la naturaleza anterior, resuelve el sistema de secuencias recurrentes.

```
rsolve(Expr, Var, Condición) o rsolve(Lista1, Lista2, Lista3)
```

Por ejemplo:

```
rsolve(u(n+1)=2*u(n)+n, u(n), u(0)=1) devuelve [-n+2*2^n-1]
```

## select

Dada una expresión de prueba en una única variable y una lista o vector, prueba cada elemento de la lista o del vector y devuelve una lista o un vector que contienen los elementos que satisfacen la prueba.



```
select(Prueba Lista) o select(Prueba, Vector)
```

Por ejemplo:

```
select(x→x>=5, [1, 2, 6, 7]) devuelve [6,7]
```

## seq

Dados una expresión, una variable definida sobre un intervalo y un valor de incremento, devuelve un vector que contiene la secuencia obtenida cuando se evalúa la expresión dentro del intervalo dado utilizando el incremento dado. Si no se proporciona el incremento, el incremento usado es 1.

```
seq(Expr, Var=Intervalo, [Incr])
```

Por ejemplo:

```
seq(2k, k=0..8) devuelve [1,2,4,8,16,32,64,128,256]
```

## seqsolve

Similar a `rsolve`. Dada una expresión que define una relación de recurrencia en términos de  $n$  y/o el término anterior ( $x$ ), seguida de un vector de variables y una condición inicial para  $x$  (el término 0-ésimo), devuelve la solución de forma cerrada (si es posible) para la secuencia recurrente. Dadas tres listas, cada una conteniendo múltiples elementos de la naturaleza anterior, resuelve el sistema de secuencias recurrentes.

```
seqsolve(Expr, Vector, Condición) o seqsolve(Lista1, Lista2, Lista3)
```

Por ejemplo:

```
seqsolve(2x+n, [x, n], 1) devuelve -n-1+2*2n
```

## Shift

Dada una lista o vector y un entero  $n$ , desplaza los elementos de esa lista o vector  $n$  lugares a la izquierda, si  $n > 0$ , o a la derecha si  $n < 0$ . Si no se proporciona un número entero,  $n = -1$  de forma predeterminada y todos los elementos se desplazan un lugar a la izquierda.

Los elementos que salen de la lista a un lado se sustituyen por 0 en el lado opuesto.

Dado un primer número entero y un segundo número entero  $n$ , se desplaza el primer entero a nivel de bit,  $n$  bits a la izquierda, si  $n > 0$ , o  $n$  bits a la derecha, si  $n < 0$ .

```
Shift(list, integer) o Shift(vector, integer) o Shift(integer1, integer2)
```

Por ejemplo:

```
Shift({1, 2, 3}, 2) devuelve {3, 0, 0}
```

## Shift\_phase

Devuelve el resultado de la aplicación de un desplazamiento de fase de  $\pi/2$  a una expresión trigonométrica.

```
Shift_phase(Expr)
```

Por ejemplo:

```
Shift_phase(sin(x)) devuelve -cos((pi+2*x)/2)
```

## signature

Devuelve el signo o signatura de una permutación.

`signature (Vector)`

Por ejemplo:

`signature ([2 1 4 5 3])` devuelve  $-1$

## simult

Devuelve la solución a un sistema de ecuaciones lineales o varios sistemas de ecuaciones lineales presentados en forma de matriz. En el caso de un sistema de ecuaciones lineales, toma una matriz de coeficientes y una matriz de columna de constantes y devuelve la matriz de columna de la solución.

`simult (Matriz1, Matriz2)`

Por ejemplo:

`simult`  $\left( \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -2 \\ 2 \end{bmatrix} \right)$  devuelve  $\begin{bmatrix} -2 \\ 4 \end{bmatrix}$

## sincos

Devuelve una expresión con las exponenciales complejas reescritas en términos de seno y coseno.

`sincos (Expr)`

Por ejemplo:

`sincos (exp (i*x))` devuelve  $\cos(x) + (i) \cdot \sin(x)$

## spline

Dadas dos listas o vectores (una para los valores de  $x$  y una para los valores de  $y$ ), así como una variable y un grado de número entero, devuelve la spline natural a través de los puntos dados por las dos listas. Los polinomios en la spline están en términos de la variable dada y son del grado dado.

`spline (ListaX, ListaY, Var, Entero)` o `spline (VectorX, VectorY, Var, Entero)`

Por ejemplo:

`spline ({0, 1, 2}, {1, 3, 0}, x, 3)` devuelve

$\left[ \frac{-5}{4} \cdot x^3 + \frac{13}{4} \cdot x + 1 \quad \frac{5}{4} \cdot (x-1)^3 + \frac{-15}{4} \cdot (x-1)^2 - \frac{1}{2} \cdot (x-1) + 3 \right]$

## sqrfree

Devuelve la factorización del argumento, recopilando los términos con el mismo exponente.

`sqrfree (Expr)`

Por ejemplo:

`sqrfree ((x-2)^7*(x+2)^7*(x^4-2*x^2+1))` devuelve  $(x^2-1)^2 \cdot (x^2-4)^7$

## sqrt

Devuelve la raíz cuadrada de una expresión.

`sqrt (Expr)`

Por ejemplo:

`sqrt(50)` devuelve  $5\sqrt{2}$

## srand

Devuelve un número entero e inicializa la secuencia de números aleatorios para las funciones basadas en CAS que generan números aleatorios.

`srand` o `srand(Entero)`

## stddev

Devuelve la desviación estándar de los elementos de una lista o una lista de desviaciones estándar de las columnas de una matriz. La segunda lista opcional es una lista de ponderaciones.

`stddev(Lista1, [Lista2])` o `stddev(Vector1, [Vector2])` o `stddev(Matriz)`

Por ejemplo:

`stddev({1, 2, 3})` devuelve  $\frac{\sqrt{6}}{3}$

## stddevp

Devuelve la desviación estándar poblacional de los elementos de una lista o una lista de las desviaciones estándar poblacionales de las columnas de una matriz. La segunda lista opcional es una lista de ponderaciones.

`stddevp(Lista1, [Lista2])` o `stddevp(Vector1, [Vector2])` o `stddevp(Matriz)`

Por ejemplo:

`stddevp({1, 2, 3})` devuelve 1

## sto

Guarda un número real o una cadena en una variable.

`sto((Real o Str), Var)`

## sturmseq

Devuelve la secuencia de Sturm para un polinomio o fracción racional.

`sturmseq(Poli, [Var])`

Por ejemplo:

`sturmseq(x^3-1, x)` devuelve `[1 [[1 0 0 -1] [3 0 0] 9] 1]`

## subMat

Extrae de una matriz una submatriz cuya diagonal está definida por cuatro números enteros. Los primeros dos números enteros definen la fila y la columna del primer elemento de la submatriz y los dos últimos definen la fila y la columna del último elemento.

`subMat(Matriz, Int1, Int2, Int3, Int4)`

Por ejemplo:

`subMat`  $\left( \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}, 2, 1, 3, 2 \right)$  devuelve  $\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

## suppress

Dados una lista y un elemento, elimina la primera ocurrencia del elemento de la lista (si hay uno) y devuelve el resultado.

```
suppress(Lista, Elemento)
```

Por ejemplo:

```
suppress([0 1 2 3 2], 2) devuelve [0 1 3 2]
```

## surd

Dados una expresión y un número entero n, devuelve la expresión elevada a la potencia 1/n.

```
surd(Expr, Entero)
```

Por ejemplo:

```
surd(8, 3) devuelve -2
```

## sylvester

Devuelve la matriz de Sylvester de dos polinomios.

```
sylvester(Poli1, Poli2, Var)
```

Por ejemplo:

```
sylvester(x2-1, x3-1, x) devuelve  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$ 
```

## table

Define una matriz o vector donde los índices son cadenas o números reales.

```
table(SeqEqual(index_name=element_value))
```

## tail

Dados una lista, cadena o una secuencia de objetos, devuelve un vector con el primer elemento eliminado.

```
tail(Lista) 0 tail(Vector) 0 tail(Cadena) 0 tail(Obj1, Obj2, ...)
```

Por ejemplo:

```
tail([3 2 4 1 0]) devuelve [2 4 1 0]
```

## tan2cossin2

Devuelve una expresión con  $\tan(x)$  reescrita como  $(1-\cos(2*x))/\sin(2*x)$ .

```
tan2cossin2(Expr)
```

Por ejemplo:

`tan2cossin2(tan(x))` devuelve  $(1-\cos(2*x))/\sin(2*x)$

## tan2sincos2

Devuelve una expresión con  $\tan(x)$  reescrita como  $\sin(2*x)/(1+\cos(2*x))$ .

`tan2sincos2(Expr)`

Por ejemplo:

`tan2sincos2(tan(x))` devuelve  $\sin(2*x)/(1+\cos(2*x))$

## transpose

Devuelve una matriz traspuesta (sin conjugación).

`transpose(Matriz)`

Por ejemplo:

`transpose`  $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right)$  devuelve  $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$

## trunc

Dados un valor o lista de valores, así como también un número entero  $n$ , devuelve el valor o lista truncada a  $n$  lugares decimales. Si no se proporciona  $n$ , se toma como 0. Acepta números complejos.

`trunc(Real, Entero)` o `trunc(Lista, Entero)`

Por ejemplo:

`trunc(4.3)` devuelve 4

## tsimplify

Devuelve una expresión con trascendentes reescrita como exponenciales complejos.

`tsimplify(Expr)`

Por ejemplo:

`tsimplify(exp(2*x)+exp(x))` devuelve  $\exp(x)^2+\exp(x)$

## type

Devuelve el tipo de una expresión (por ejemplo, lista, cadena).

`type(Expr)`

Por ejemplo:

`type("abc")` devuelve `DOM_STRING`

## unapply

Devuelve la función definida por una expresión y una variable.

`unapply(Expr, Var)`

Por ejemplo:

```
unapply(2*x^2, x) devuelve (x)→2*x^2
```

## uniform

Función de densidad de probabilidad uniforme discreta. Calcula la densidad de probabilidad de la distribución uniforme en  $x$ , con los parámetros  $a$  y  $b$ .

```
uniform(a, b, x)
```

Ejemplo:

```
uniform(1.2, 3.5, 3) devuelve 0.434782608696
```

## uniform\_cdf

Función de densidad de probabilidad uniforme acumulada. Devuelve la probabilidad de cola inferior de la función de densidad de probabilidad uniforme para el valor  $x$ , con los parámetros  $a$  y  $b$ . Con el parámetro opcional  $x_2$ , devuelve el área bajo la función de densidad de probabilidad uniforme entre  $x$  y  $x_2$ .

```
uniform_cdf(a, b, x, [x2])
```

Ejemplos:

```
uniform_cdf(1.2, 3.5, 3) devuelve 0.782608695652
```

```
uniform_cdf(1.2, 3.5, 2, 3) devuelve 0.434782608696
```

## uniform\_icdf

Función de densidad de probabilidad uniforme acumulada inversa. Devuelve el valor de  $x$  de forma tal que la probabilidad de cola inferior uniforme de  $x$ , con los parámetros  $a$  y  $b$ , sea  $p$ .

```
uniform_icdf(a, b, p)
```

Ejemplo:

```
uniform_icdf(3.2, 5.7, 0.48) devuelve 4.4
```

## UNION

Concatena las entradas en una lista donde se han eliminado todos los duplicados.

Por ejemplo:

```
UNION({1, 2, 3}, {2, 4, 8}, 10) devuelve {1, 2, 3, 4, 8, 10}
```

## valuation

Devuelve la valoración (grados del término de menor grado) de un polinomio. Con solo un polinomio como argumento, la valoración devuelta es para  $x$ . Con una variable como segundo argumento, se lleva a cabo la valoración para esta.

```
valuation(Poli, [Var])
```

Por ejemplo:

```
valuation(x^4+x^3) devuelve 3
```

## variance

Devuelve la varianza de una lista o la lista de varianzas de las columnas de una matriz. La segunda lista opcional es una lista de ponderaciones.

```
variance(Lista1, [Lista2]) o variance(Matriz)
```

Por ejemplo:

```
variance({3, 4, 2}) devuelve 2/3
```

## vpotential

Dados un vector V y un vector de variables, devuelve el vector U tal que  $\text{curl}(U)=V$ .

```
vpotential (Vector1, Vector2)
```

Por ejemplo:

```
vpotential ([2*x*y+3, x^2-4*z, -2*y*z], [x, y, z]) devuelve  
 $\begin{bmatrix} 0 & -2 \cdot x \cdot y \cdot z & 4 \cdot x \cdot z - \frac{1}{3} \cdot x^3 + 3 \cdot y \end{bmatrix}$ 
```

## VERSION

Devuelve una cadena que contiene los números de versión de los distintos componentes del sistema, tal como se muestran en la página de ayuda "Acerca de la calculadora HP Prime". Dado un número entero n, devuelve solo el número de versión de ese componente específico. Los componentes se identifican mediante los siguientes números enteros:

- **1:** versión de software
- **2:** versión de hardware
- **3:** versión de CAS
- **4:** número de serie del producto
- **5:** versión del sistema operativo

## weibull

Función de densidad de probabilidad de Weibull. Calcula la densidad de probabilidad de la distribución de Weibull en x, con los parámetros k, n y t. De forma predeterminada, t=0.

```
weibull(k, n, [t], x)
```

Ejemplo:

```
weibull(2.1, 1.2, 1.3) devuelve 0.58544681204, como lo hace weibull(2.1, 1.2, 0,  
1.3)
```

## weibull\_cdf

Función de densidad de probabilidad acumulada para la distribución de Weibull. Devuelve la probabilidad de cola inferior de la función de densidad de probabilidad de Weibull para el valor x, con los parámetros k, n y t. De forma predeterminada, t=0. Con el parámetro opcional  $x_2$ , devuelve el área bajo la función de densidad de probabilidad de Weibull entre x y  $x_2$ .

```
weibull_cdf(k, n, [t], x, [x2])
```

Ejemplos:

```
weibull_cdf(2.1, 1.2, 1.9) devuelve 0.927548261801
weibull_cdf(2.1, 1.2, 0, 1.9) devuelve 0.927548261801
weibull_cdf(2.1, 1.2, 1, 1.9) devuelve 0.421055367782
```

## weibull\_icdf

Función de densidad de probabilidad acumulada inversa para la distribución de Weibull. Devuelve el valor de  $x$  de forma tal que la probabilidad de cola inferior Weibull de  $x$ , con los parámetros  $k$ ,  $n$  y  $t$ , sea  $p$ . De forma predeterminada,  $t=0$ .

```
weibull_icdf(k, n, [t], x)
```

Ejemplos:

```
weibull_icdf(4.2, 1.3, 0.95) devuelve 1.68809330364
weibull_icdf(4.2, 1.3, 0, 0.95) devuelve 1.68809330364
```

## when

Se utiliza para introducir un enunciado condicional.

## XOR

O exclusivo. Devuelve 1 si la primera expresión es verdadera y la segunda expresión es falsa o si la primera expresión es falsa y la segunda expresión es verdadera. De lo contrario, devuelve 0.

```
Expr1 XOR Expr2
```

Por ejemplo:

```
0 XOR 1 devuelve 1
```

## zip

Se aplica una función bivariada a los elementos de dos listas o vectores y devuelve los resultados en un vector. Sin el valor predeterminado, la longitud del vector es el mínimo de las longitudes de las dos listas; con el valor predeterminado, se le añade el valor predeterminado a la lista más corta.

```
zip('function' Lista1, Lista2, Predet) o zip('function', Vector1, Vector2, Predet)
```

Por ejemplo:

```
zip('+', [a,b,c,d], [1,2,3,4]) devuelve [a+1 b+2 c+3 d+4]
```

## ztrans

transformación dz de una secuencia.

```
ztrans(Expr, [Var], [ZtransVar])
```

Por ejemplo:

```
ztrans(a^n, n, z) devuelve -z/(a-z)
```



I

Se encuentran en el menú Catlg. y el menú Plantilla, el comando where tiene varios usos asociados con las declaraciones de variables. Para algunas, se utiliza para substituir valores para una o más variables en una expresión. También puede utilizarse para definir el dominio de una variable.

`Expr|Var=Val` **o** `Expr|{Var1=Val1, Var2=Val2...Varn=Valn}` **o** `Expr|Var>n` **o** `Expr|Var<n`, etc.

Ejemplos:

`(X+Y)|{X=2, Y=6}` devuelve 8

`int((1-x)^p|p>0, x, 0, 1)` devuelve  $(-x+1)^{(p+1)} / (-p-1)$

2

Devuelve el cuadrado de una expresión.

`(Expr)2`

π

Inserta pi.

∂

Inserta una plantilla para una expresión derivada parcial.

Σ

Inserta una plantilla para una expresión de suma.

-

Inserta un signo menos.

√

Inserta un signo de raíz cuadrada.

∫

Devuelve la integral de una expresión.

Cuando se utiliza una expresión como un argumento, este comando devuelve la integral indefinida con respecto a x.

Opcionalmente, puede especificar la variable de integración y los límites de un integral definido con tres argumentos adicionales.

Ejemplos:

`int(1/x)` devuelve  $\ln(\text{abs}(x))$

`int(sin(x), x, 0, π)` devuelve 2

`int(1/(1-x^4), x, 2, 3)` devuelve  $-1/4*(2*\text{atan}(2)+\ln(3))+1/4*(2*\text{atan}(3)-\ln(2)+\ln(4))$

#

Prueba de desigualdad. Devuelve 1 si los lados izquierdo y derecho no son iguales y 0 si lo son.

<

Prueba de desigualdad menor o igual. Devuelve 1 si el lado izquierdo de la desigualdad es menor al derecho o los dos lados son iguales, de lo contrario devuelve 0.

>

Prueba de desigualdad igual o mayor. Devuelve 1 si el lado izquierdo de la desigualdad es mayor al derecho o los dos lados son iguales, de lo contrario devuelve 0.

▶

Evalúa la expresión y a continuación guarda el resultado en la variable var. Tenga en cuenta que `var` no puede utilizarse con los gráficos G0–G9. Vea el comando BLIT.

expresión ▶ var

i

Inserta el número imaginario  $i$ .

-1

Devuelve la inversa de una expresión.

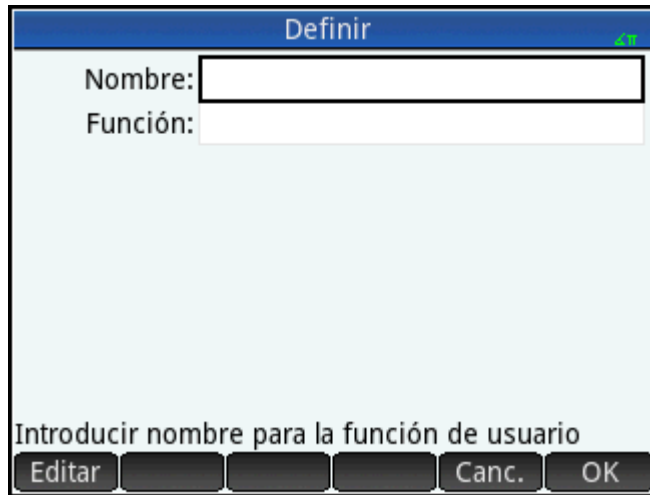
$(Expr)^{-1}$

## Creación de sus propias funciones

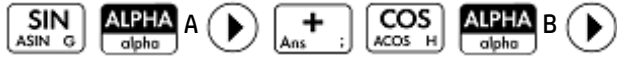

Puede crear su propia función escribiendo un programa (consulte el capítulo 5) o usando la funcionalidad `DEFINE` que es más sencilla. Las funciones que usted mismo crea aparecen en el menú Usua. (uno de los menús de Cuadro de herramientas).

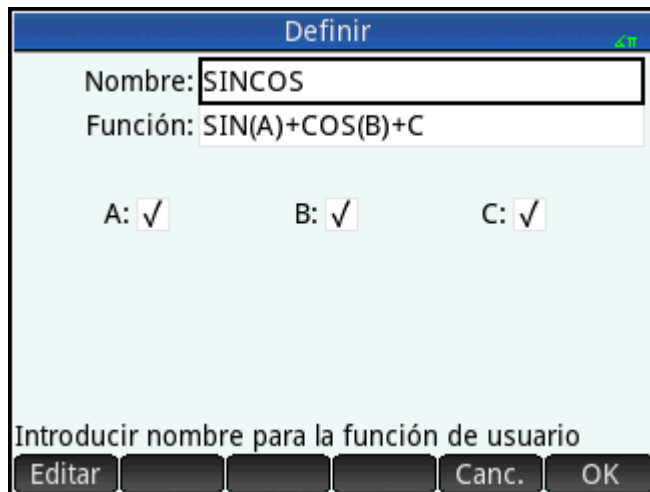
Suponga que desea crear la función  $SINCOS(A,B)=SIN(A)+COS(B)+C$ .

1. Presione   (Define).



2. En el campo **Nombre**, introduzca un nombre para la función (por ejemplo, SINCOS) y pulse **OK**.

3. En el campo **Función**, introduzca la función.  




Los nuevos campos aparecen debajo de su función, uno para cada variable utilizada al definirla. Tendrá que decidir cuáles son argumentos de entrada para sus funciones y cuáles son variables globales cuyos valores no son ingresados dentro de la función. En este ejemplo, crearemos las variables de entrada A y B, por lo tanto nuestra nueva función toma dos argumentos. El valor de C se suministrará mediante una variable global C (que de forma predeterminada es cero).

4. Asegúrese de que A y B estén seleccionados y C no lo esté.

5. Toque **OK**.

Puede ejecutar la función ingresándola en la línea de entrada en la Vista de inicio o puede seleccionarla desde el menú USUA. Ingrese el valor para cada variable que escogió para ser un parámetro. En este ejemplo, decidimos que A y B serían parámetros. Así, puede introducir SINCOS(0.5, 0.75). Con C=0 y en el modo de radianes, la función devolvería 1.211...

## 23 Variables

Las variables son objetos que contienen nombres y datos. Son utilizadas para guardar datos, tanto para su uso posterior como para controlar la configuración en el sistema Prime. Hay cuatro tipos de variables, todas las cuales se pueden encontrar en el menú **Vars** presionando  :

- Variables de inicio
- Variables del sistema algebraico computacional
- Variables de aplicación
- Variables de usuario

Las variables de Inicio y de aplicación poseen nombres reservados para ellas. También están tipificadas; es decir, pueden contener solo algunos tipos de objetos. Por ejemplo, la variable de inicio *A* solo puede contener un número real. Las variables de inicio se utilizan para almacenar datos que son importantes para usted, como matrices, listas, números reales, etc. Utilice las variables de la aplicación para almacenar datos en las aplicaciones o para cambiar la configuración de la aplicación. Puede llevar a cabo estas mismas tareas a través de la interfaz de usuario de una aplicación, pero las variables de aplicación le brindan una manera rápida de hacerlo, ya sea desde Home (Inicio) o dentro de un programa. Por ejemplo, puede almacenar la expresión " $\text{SIN}(X)$ " en la variable de aplicación Función *F1* en la Vista de inicio, o bien puede abrir la aplicación Función, navegar hasta  $F1(X)$  e introducir  $\text{SIN}(X)$  en ese campo.

Las variables del sistema algebraico computacional (CAS) y del usuario pueden ser creadas por el usuario y no tienen ningún tipo en particular. También pueden tener cualquier longitud. De este modo,  $\text{diff}(t^2, t)$  devuelve  $2*t$  y  $\text{diff}((bt)^2, bt)$  devuelve  $2*bt$  para las variables del sistema algebraico computacional *t* y *bt*. La posterior evaluación de  $2*bt$  solo devolverá  $2*bt$ , a menos que un objeto haya estado almacenado en *bt*. Por ejemplo, si introduce  $bt := \{1, 2, 3\}$  y luego introduce  $\text{diff}((bt)^2, bt)$ , el sistema algebraico computacional seguirá devolviendo  $2*bt$ . Pero si evalúa ese resultado (utilizando el comando `EVAL`), el sistema algebraico computacional ahora devolverá  $\{2, 4, 6\}$ .


Las variables de usuario son creadas explícitamente por el usuario. Puede crear variables de usuario en un programa o por asignación en la Vista de inicio. Las variables de usuario creadas en un programa son declaradas como locales o exportadas como globales. Las variables de usuario creadas por asignación o exportadas desde un programa aparecerán en el menú de usuario **Vars**. Las variables locales existen solo dentro de su propio programa.

Las siguientes secciones describen los diferentes procesos asociados con las variables, como su creación, el almacenamiento de objetos en ellas y la recuperación de su contenido. El resto del capítulo contiene tablas que enumeran todos los nombres de las variables de inicio y de aplicación.

### Trabajo con variables




#### Trabajo con variables de inicio

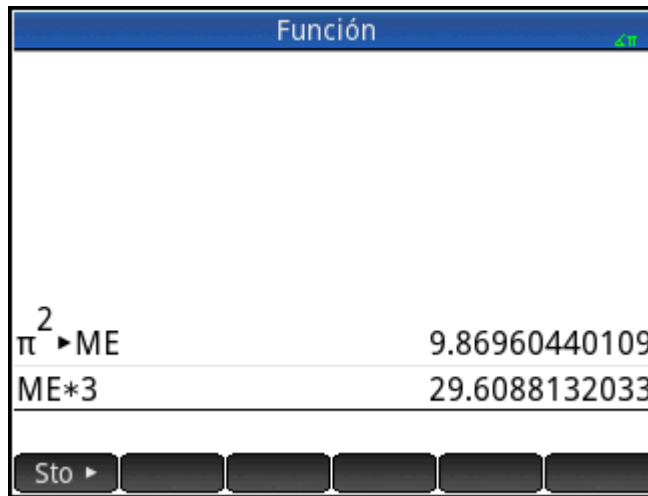
**Ejemplo 1:** Asignar  $\pi^2$  en la variable de inicio *A* y luego calcular  $5*A$

1. Pulse  para mostrar Vista de inicio.

2. Asigne  $\pi^2$  a:




3. Multiplique A por 5:5   



Este ejemplo ilustra el proceso de almacenamiento y uso de cualquier variable de inicio, no solo las variables reales de inicio A – Z. Es importante que el objeto que desea almacenar coincida con el tipo correcto de variable de inicio. Consulte [Variables de inicio en la página 464](#) para obtener detalles.

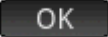

## Trabajo con variables de usuario

**Ejemplo 2:** Cree una variable llamada ME y asígnele  $\pi^2$ .

1. Pulse  para mostrar Vista de inicio.

2. Asignar  $\pi^2$  a ME:

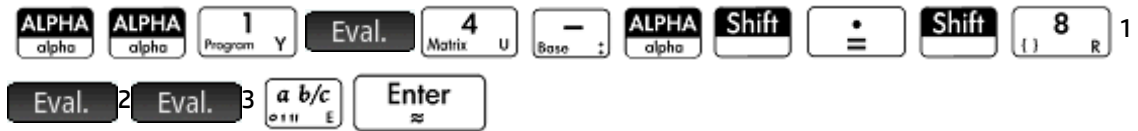


3. Aparecerá un mensaje preguntándole si desea crear una variable llamada ME. Toque  o pulse  para confirmar su intención.

Ahora puede utilizar esa variable en los cálculos subsiguientes: ME\*3 devolverá 29.6..., por ejemplo.

**Ejemplo 3:** También puede almacenar objetos en las variables usando el operador de asignación: Name:=Object. En este ejemplo, almacenaremos {1, 2, 3} en la variable de usuario YOU.

1. Asigne la lista a la variable usando el operador de asignación =.



2. Aparecerá un mensaje preguntándole si desea crear una variable llamada YOU. Toque **OK** o pulse **Enter** para confirmar su intención.

Se crea la variable YOU y contiene la lista {1, 2, 3}. Ahora puede utilizar esa variable en los cálculos subsiguientes: Por ejemplo, YOU+60 devolverá {61, 62, 63}.

## Trabajo con variables de aplicación

Así como se les puede asignar valores a las variables de inicio y de usuario, también se les puede asignar valores a las variables de aplicación. Puede modificar la configuración de inicio en la pantalla Configuración de Inicio ( **Shift** **Settings** ). Pero también puede modificar una configuración de inicio desde la Vista de inicio asignándole un valor a la variable que representa esa configuración. Por ejemplo, al introducir `Base:= 0` **Enter** en la Vista de inicio, se fuerza el campo **Entero** de la configuración de Inicio (para la base del número entero) a una base binaria. Un valor de 1 lo forzaría a la base octal, 2 a decimal y 3 a hexadecimal. Otro ejemplo: puede cambiar la configuración de medida de un ángulo de radianes a grados introduciendo `HAngle:= 1` **Enter** en la Vista de inicio.

La introducción de `HAngle:= 0` **Enter** fuerza la configuración a volver a radianes.

Puede ver qué valor se le asignó a una variable, ya sea de inicio, de aplicación o de usuario, escribiendo su nombre en la Vista de inicio y pulsando **Enter**. Puede escribir el nombre letra por letra o elegir la variable en el menú de Variables presionando **Vars.**.

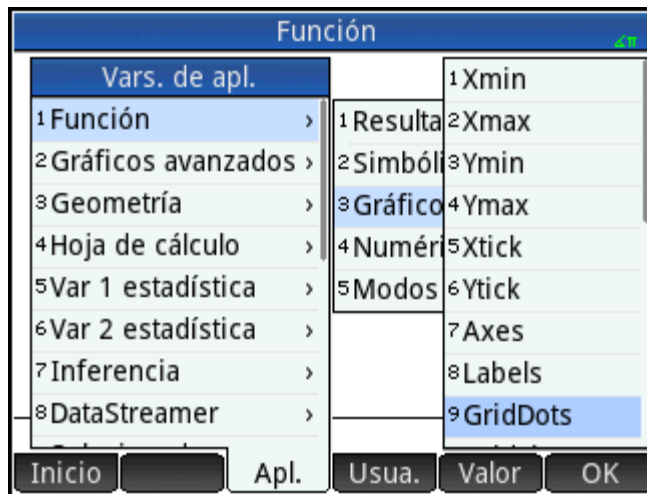
## Más información sobre el menú Vars.

Además de los cuatro menús de variables, el menú **Vars.** contiene una función que permite alternar. Si desea el valor de una variable en lugar de su nombre al seleccionarla desde el menú **Vars.**, toque **Valor**. Aparecerá un punto blanco al lado de la etiqueta del botón de menú para indicar que está activa y que al seleccionar las variables se mostrarán los valores en lugar de los nombres.

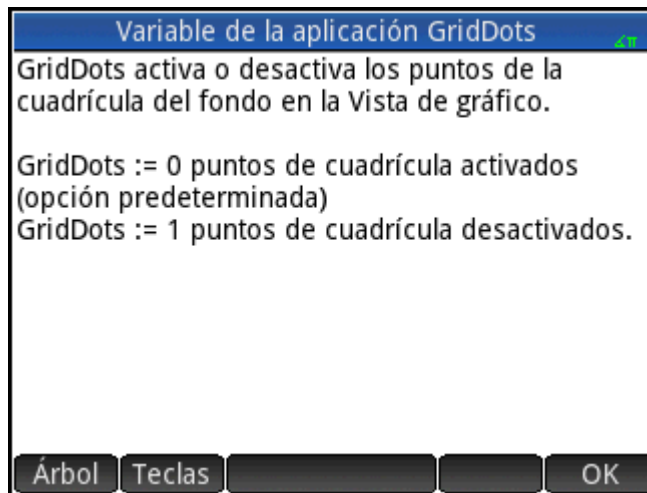
En el caso de las variables de inicio y de aplicación, utilice el menú **Vars.** para obtener ayuda con respecto a cualquiera de estas. Seleccione la variable deseada y presione **Help User**. Imagine, por ejemplo, que deseaba obtener ayuda sobre la variable de aplicación función `GridDots`:

1. Pulse **Vars.** para abrir el menú **Vars.**

2. Toque **Apl.** para abrir el menú de variables de aplicación (si estaba interesado en una variable de inicio, en lugar de la anterior debe tocar **Inicio**).



3. Utilice las teclas del cursor para navegar hasta la variable que le interesa.
4. Pulse **Help User** para ver la ayuda sobre esa variable.
5. Toque **OK** para salir o **Esc Clear** para volver al submenú **Vars.** actual.

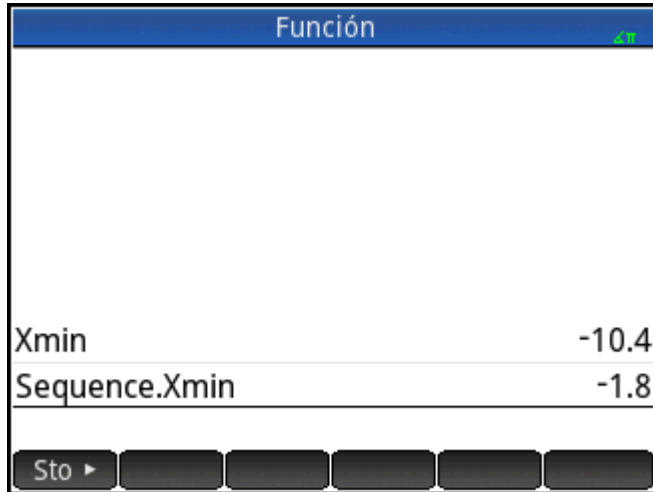


## Calificación de variables

Algunos nombres de variables de aplicación son compartidos por varias aplicaciones. Por ejemplo, la aplicación Función tiene un variable denominada  $X_{min}$ , pero también la tienen las aplicaciones Polar, Paramétrica, Secuencia y Soluc. Aunque se denominan igual, estas variables generalmente tienen valores diferentes. Si intenta recuperar el contenido de una variable que se utiliza en más de una aplicación, simplemente introduciendo su nombre en la Vista de inicio, obtendrá los contenidos de esa versión de la variable en la aplicación actual. Por ejemplo, si la aplicación Función está activa e introduce  $X_{min}$  en la Vista de inicio, obtendrá el valor de  $X_{min}$  desde la aplicación Función. Si desea el valor de  $X_{min}$  desde, por ejemplo,

la aplicación Secuencia, debe calificar el nombre de la variable. Introduzca `Sequence.Xmin` para recuperar el valor de `Xmin` desde la aplicación de Secuencia.

En la figura siguiente, el valor de `Xmin` desde la aplicación Función que fue recuperado primero (-10.4...). El nombre de la variable calificada introducido después recuperó el valor de `Xmin` de la aplicación Secuencia (-1.8).



Tenga en cuenta la sintaxis requerida: `app_name.variable_name`.

La aplicación puede ser cualquiera de las 18 aplicaciones de HP o una que haya creado en base a una aplicación integrada. El nombre de la variable de aplicación debe coincidir con algún nombre de la lista de las tablas de variables de aplicación a continuación. No se permiten espacios en el nombre de una aplicación y deben estar representados por el carácter de subrayado: **Shift** **\_**.


**SUGERENCIA:** Los caracteres no estándar en el nombre de las variables, como  $\Sigma$  y  $\sigma$ , se pueden introducir seleccionándolos desde la paleta de símbolos especiales (**Shift** **9**) o desde el menú de caracteres (**Shift** **Vars.**).

## Variables de inicio

Para acceder a las variables de inicio se debe pulsar **Vars.** y tocar **Inicio**.

Categoría	Nombres
Real	A a Z y $\theta$ Por ejemplo, 7.45 <b>Sto</b> A
Compleja	Z0 a Z9 por ejemplo, $2+3 \times i$ <b>Sto</b> Z1 o (2,3) <b>Sto</b> Z1 (dependiendo de la configuración de números complejos)
Lista	L0 a L9 Por ejemplo, {1,2,3} <b>Sto</b> L1.



Categoría	Nombres
Matriz	M0 a M9 Almacene las matrices y los vectores en estas variables. Por ejemplo, $[[1,2], [3,4]]$  M1.
Gráficas	G0 a G9
Configuración	HAngle HFormat HSeparator HDigits HComplex Entrada Base Bits Signed
Sistema	Fecha Hora Idioma Notas Programas TOff HVars DelHVars

## Variables de aplicación

Se accede a las variables de aplicación pulsando a y tocando. Están agrupadas debajo de la aplicación. Tenga en cuenta que si ha personalizado una aplicación integrada, su aplicación aparecerá en el menú de variables de aplicación con el nombre que le ha dado. Se accede a las variables en una aplicación personalizada de la misma manera que a las variables en las aplicaciones integradas.

## Variables de la aplicación Función

Categoría	Nombres	
Resultados (se explican a continuación)	Área con signo	Raíz
	Extremo	Pendiente
	Intersección	
Simbólica	F1	F6
	F2	F7
	F3	F8

Categoría	Nombres	
	F4	F9
	F5	F0
Gráfico	Axes	Xmin
	Cursor	Xtick
	GridDots	Xzoom
	GridLines	Ymax
	Labels	Ymin
	Method	Ytick
	Recenter	Yzoom
	Xmax	
Numérica	NumStart	NumType
	NumStep	NumZoom
	NumIndep	
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

## Variables de resultados

### Extremo

Contiene el valor desde el último uso de la función Extremo en el menú **Func.** en la Vista de gráfico de la aplicación Función. La aplicación de función EXTREMO no almacena los resultados de esta variable.

### Intersección

Contiene el valor desde el último uso de la función Intersección del menú **Func.** en la Vista de gráfico de la aplicación Función. La aplicación de función INTERSECCIÓN no almacena los resultados de esta variable.

### Raíz

Contiene el valor desde el último uso de la función Raíz del menú **Func.** en la Vista de gráfico de la aplicación Función. La aplicación de función RAÍZ no almacena los resultados de esta variable.

### Área con signo

Contiene el valor desde el último uso de la función Área con signo desde el menú **Func.** en la Vista de gráfico de la aplicación Función. La aplicación de función ÁREA no almacena los resultados de esta variable.

## Pendiente

Contiene el valor desde el último uso de la función Pendiente del menú **Func.** en al Vista de gráfico de la aplicación Función. La aplicación de función PENDIENTE no almacena los resultados de esta variable.

## Variables de aplicación de Geometría

Categoría	Nombres	
Gráfico	Axes	GridDots
	GridLines	Labels
	PixSize	ScrollText
	Xmax	Xmin
	Ymax	Ymin
	XTick	Ytick
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

## Variables de aplicación Hoja de cálculo

Categoría	Nombres	
Numérica	ColWidth	RowHeight
	Row	Col
	Cell	
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

## Variables de aplicación Soluc

Categoría	Nombres	
Resultados (se explican a continuación)	Área con signo	Raíz
	Extremo	Pendiente

<b>Categoría</b>	<b>Nombres</b>	
	Intersección	
Simbólica	E1	E6
	E2	E7
	E3	E8
	E4	E9
	E5	E0
Gráfico	Axes	Xmin
	Cursor	Xtick
	GridDots	Xzoom
	GridLines	Ymax
	Labels	Ymin
	Method	Ytick
	Recenter	Yzoom
	Xmax	
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

## Variables de aplicación Creación de gráficos avanzada

<b>Categoría</b>	<b>Nombres</b>	
Simbólica	V1	V6
	V2	V7
	V3	V8
	V4	V9
	V5	V0
Gráfico	Axes	Xmin
	Cursor	Xtick
	GridDots	Xzoom
	GridLines	Ymax
	Labels	Ymin
	Recenter	Ytick
	Xmax	Yzoom

<b>Categoría</b>	<b>Nombres</b>	
Numérica	NumXStart	NumIndep
	NumYStart	NumType
	NumXStep	NumXZoom
	NumYStep	NumYZoom
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

## Variables de aplicación 1Var estadística

<b>Categoría</b>	<b>Nombres</b>	
Resultados (se explican a continuación)	NbItem	$\Sigma X$
	MinVal	$\Sigma X^2$
	Q1	MeanX
	MedVal	sX
	Q3	$\sigma X$
	MaxVal	serrX
Simbólica	H1	H4
	H2	H5
	H3	
Gráfico	Axes	Xmax
	Cursor	Xmin
	GridDots	Xtick
	GridLines	Xzoom
	Hmin	Ymax
	Hmax	Ymin
	Hwidth	Ytick
	Labels	Yzoom
Recenter		
Numérica	D1	D6
	D2	D7
	D3	D8
	D4	D9

Categoría	Nombres	
	D5	D0
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

## Resultados

### NbItem

Contiene el número de puntos de datos en el análisis actual de una variable (H1–H5).

### MinVal

Contiene el valor mínimo del conjunto de datos en el análisis actual de una variable (H1–H5).

### Q1

Contiene el valor del primer cuartil en el análisis actual de una variable (H1–H5).

### MedVal

Contiene la mediana en el análisis actual de una variable (H1 H5).

### Q3

Contiene el valor del tercer cuartil en el análisis actual de una variable (H1–H5).

### MaxVal

Contiene el valor máximo en el análisis actual de una variable (H1 H5).

### $\Sigma X$

Contiene la suma del conjunto de datos en el análisis actual de una variable (H1–H5).

### $\Sigma X^2$

Contiene la suma de los cuadrados del conjunto de datos en el análisis actual de una variable (H1–H5).

### MeanX

Contiene el promedio de los datos en el análisis actual de una variable (H1–H5).

### sX

Contiene la desviación estándar de la muestra en el conjunto de datos del análisis actual de una variable (H1–H5).

## $\sigma X$

Contiene la desviación estándar de la población en el conjunto de datos del análisis actual de una variable (H1-H5).

## serrX

Contiene el error estándar del conjunto de datos en el análisis actual de una variable (H1-H5).

## ssX

Contiene la suma de las desviaciones al cuadrado de x para el análisis estadístico actual (H1-H5).

## Variables de aplicación 2Var estadística

Categoría	Nombres	
Resultados (se explican a continuación)	Nbltem	$\sigma X$
	Corr	serrX
	CoefDet	ssX
	sCov	MeanY
	$\sigma Cov$	$\Sigma Y$
	$\Sigma XY$	$\Sigma Y^2$
	MeanX	sY
	$\Sigma X$	$\sigma Y$
	$\Sigma X^2$	serrY
	sX	ssY
Simbólica	S1	S4
	S2	S5
	S3	
Gráfico	Axes	Xmin
	Cursor	Xtick
	GridDots	Xzoom
	GridLines	Ymax
	Labels	Ymin
	Recenter	Ytick
	Xmax	Yzoom
Numérica	C1	C6
	C2	C7
	C3	C8
	C4	C9
	C5	C0
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles

Categoría	Nombres	
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

## Resultados

### NbItem

Contiene el número de puntos de datos en el análisis actual de dos variables (S1–S5).

### Corr

Contiene el coeficiente de correlación desde el último cálculo de estadísticas de resumen. Este valor se basa solo en el ajuste lineal, independientemente del tipo de ajuste elegido.

### CoefDet

Contiene el coeficiente de determinación del último cálculo de estadísticas de resumen. Este valor se basa en el tipo de ajuste elegido.

### sCov

Contiene la covarianza de la muestra del análisis estadístico actual de dos variables (S1–S5).

### $\sigma$ Cov

Contiene la covarianza de la población del análisis estadístico actual de dos variables (S1–S5).

### $\Sigma XY$

Contiene la suma de los productos  $X \cdot Y$  para el análisis estadístico actual de dos variables (S1–S5).

### MeanX

Contiene el promedio de los valores independientes (X) del análisis estadístico actual de dos variables (S1–S5).

### $\Sigma X$

Contiene la suma de los valores independientes (X) del análisis estadístico actual de dos variables (S1–S5).

### $\Sigma X^2$

Contiene la suma de los cuadrados de los valores de independientes (X) del análisis estadístico actual de dos variables (S1–S5).

### sX

Contiene la desviación estándar de la muestra de los valores de independientes (X) del análisis estadístico actual de dos variable (S1–S5).



### $\sigma X$

Contiene la desviación estándar de la población de los valores de independientes (X) del análisis estadístico actual de dos variables (S1-S5).

### serrX

Contiene el error estándar de los valores independientes (X) del análisis estadístico actual de dos variables (S1-S5).

### ssX

Contiene la suma de las desviaciones al cuadrado de x para el análisis estadístico actual (S1-S5).

### MeanY

Contiene el promedio de los valores dependientes (Y) del análisis estadístico actual de dos variables (S1-S5).

### $\Sigma Y$

Contiene la suma de los valores dependientes (Y) del análisis estadístico actual de dos variables (S1-S5).

### $\Sigma Y^2$

Contiene la suma de los cuadrados de los valores dependientes (Y) del análisis estadístico actual de dos variables (S1-S5).

### sY

Contiene la desviación estándar de la muestra de los valores dependientes (Y) del análisis estadístico actual de dos variables (S1-S5).

### $\sigma Y$

Contiene la desviación de estándar de la población de los valores dependientes (Y) del análisis estadísticos actual de dos variables (S1-S5).

### serrY

Contiene el error estándar de los valores dependientes (Y) del análisis estadístico actual de dos variables (S1-S5).

### ssY

Contiene la suma de las desviaciones al cuadrado de y para el análisis estadístico actual (S1-S5).

## Variables de aplicación Inferencia

Categoría	Nombres	
Resultados (se explican a continuación)	ContribList	ContribMat
	Slope	Inter
	Corr	CoefDet
	serrLine	serrSlope
	serrInter	YVal

<b>Categoría</b>	<b>Nombres</b>	
	serrY	CritScore
	Resultado	CritVal1
	TestScore	CritVal2
	Testvalor	GL
	Prob	
Simbólica	AltHyp	InfType
	Method	
Numérica	Alpha	Agrupados
	Conf	s1
	ExpList	s2
	Mean1	$\sigma_1$
	Mean2	$\sigma_2$
	n1	x1
	n2	x2
	$\mu_0$	Xlist
	$\pi_0$	Ylist
	ObsList	XVal
	ObsMat	
Modos	Angle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

## Resultados

### CoefDet

Contiene el valor de coeficiente de determinación

### ContribList

Contiene una lista de las contribuciones de chi-cuadrado por categoría para la prueba de bondad de ajuste de chi-cuadrado.

### ContribMat

Contiene una matriz de las contribuciones de chi-cuadrado por categoría para la prueba de dos vías de chi-cuadrado.

**Corr**

Contiene el valor del coeficiente de correlación

**CritScore**

Contiene el valor de la serie Z o la distribución t asociada con la entrada valor de  $\alpha$

**CritVal1**

Contiene el valor crítico inferior de la variable experimental asociado con el valor de `TestScore` negativo que se calculó desde la entrada nivel de  $\alpha$ .

**CritVal2**

Contiene el valor crítico superior de la variable experimental asociado con el valor de `TestScore` positivo que se calculó desde la entrada de nivel de  $\alpha$ .

**GL**

Contiene los grados de libertad para la Pruebas T.

**ExpList**

Contiene una lista de recuentos esperados por categoría para la prueba de bondad de ajuste de chi-cuadrado.

**ExpMat**

Contiene la matriz de recuentos esperados por categoría en la prueba chi-cuadrado de dos vías.

**Inter**

Contiene el valor de interceptación de la línea de regresión ya sea para la prueba lineal t o para el intervalo de confianza de la interceptación

**Prob**

Contiene la probabilidad asociada con el valor de `TestScore`.

**Resultado**

Para las pruebas de hipótesis, contiene 0 o 1 para indicar rechazo o falla al rechazar la hipótesis nula.

**serrInter**

Contiene el error estándar de interceptación tanto para la prueba lineal t como para el intervalo de confianza de la interceptación.

**serrLine**

Contiene el error estándar de la línea en la prueba lineal t.

**serrSlope**

Contiene el error estándar de la pendiente tanto para la prueba lineal t como para el intervalo de confianza de la pendiente.

## serrY

Contiene el error estándar de  $\hat{y}$  tanto para el intervalo de confianza de una respuesta promedio como para el intervalo de predicción de una futura respuesta.

## Slope

Contiene el valor de la pendiente de la línea de regresión tanto para la prueba lineal t como para los intervalos de confianza de la pendiente.

## TestScore

Contiene el valor de distribución Z o t calculado desde las entradas de la prueba de hipótesis o del intervalo de confianza

## Testvalor

Contiene el valor de la variable experimental asociado con el `TestScore`.

## YVal

Contiene el valor de  $\hat{y}$  tanto para el intervalo de confianza de una respuesta promedio como para el intervalo de predicción de una respuesta futura.

## Variables de aplicación Paramétrica

Categoría	Nombres	
Simbólica	X1	X6
	Y1	Y6
	X2	X7
	Y2	Y7
	X 3	X8
	Y3	Y8
	X4	X9
	Y4	Y9
	X5	X0
	Y5	Y0
Gráfico	Axes	Tstep
	Cursor	Xmax
	GridDots	Xmin
	GridLines	Xtick
	Labels	Xzoom
	Method	Ymax
	Recenter	Ymin
	Tmin	Ytick
Tmax	Yzoom	
Numérica	NumStart	NumType

Categoría	Nombres	
	NumStep	NumZoom
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

## Variables de aplicación Polar

Categoría	Nombres	
Simbólica	R1	R6
	R2	R7
	R3	R8
	R4	R9
	R5	R0
Gráfico	$\theta$ min	Recenter
	$\theta$ max	Xmax
	$\theta$ step	Xmin
	Axes	Xtick
	Cursor	Xzoom
	GridDots	Ymax
	GridLines	Ymin
	Labels	Ytick
	Method	Yzoom
Númerica	NumStart	NumType
	NumStep	NumZoom
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

## Variables de la aplicación Finanzas

Categoría		Nombres
Numérica	CPYR	NbPmt
	BEG	PAGO
	VF	PPYR
	IPYR	VA
	GSize	
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

## Variables de aplicación Soluc. lineal

Categoría		Nombres
Numérica	LSystem	LSolution <sup>a</sup>
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

<sup>a</sup> Contiene un vector con la última solución hallada por Soluc. lineal.

## Variables de aplicación de Soluc. de triáng.

Categoría		Nombres
Numérica	SideA	AngleA
	SideB	AngleB
	SideC	AngleC
	TriType	
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram

Categoría	Nombres	
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

## Variables de aplicación de Explorador lineal

Categoría	Nombres	
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

## Variables de aplicación de Explor. cuadrático

Categoría	Nombres	
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

## Variables de aplicación de Trig Explorer (Explor. trigonom.)

Categoría	Nombres	
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

<sup>a2</sup> Contiene un vector con la última solución hallada por Soluc. lineal.

## Variables de aplicación de Secuencia

<b>Categoría</b>		<b>Nombres</b>
<b>Simbólica</b>	U1	U6
	U2	U7
	U3	U8
	U4	U9
	U5	U0
<b>Gráfico</b>	Axes	Xmax
	Cursor	Xmin
	GridDots	Xtick
	GridLines	Xzoom
	Labels	Ymax
	Nmin	Ymin
	Nmax	Ytick
	Recenter	Yzoom
<b>Númerica</b>	NumIndep	NumType
	NumStart	NumZoom
	NumStep	
<b>Modos</b>	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	



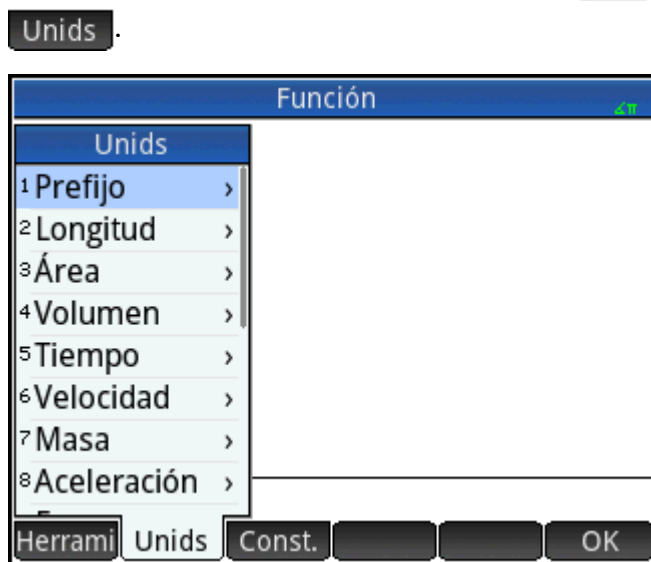
## 24 Unidades y constantes

### Unidades

Una unidad de medida (como pulgada, ohmio o becquerel) permite ofrecer una magnitud precisa a una cantidad física.

Puede adjuntar una unidad de medida a cualquier número o resultado numérico. Un valor numérico con las unidades adjuntas se denomina medida. Puede operar en medidas de la misma forma que en números sin unidades adjuntas. Las unidades se mantienen con los números en operaciones posteriores.

Las unidades están en el menú **Unidades**. Presione **Shift**  (Unidades) y, si es necesario, toque



El menú está organizado por categorías. Cada categoría aparece a la izquierda, con las unidades de la categoría seleccionada a la derecha.

### Categorías de unidades

- longitud
- área
- volumen
- tiempo
- velocidad
- masa
- aceleración
- fuerza
- energía
- potencia

- presión
- temperatura
- electricidad
- luz
- ángulo
- viscosidad
- radiación

## Prefijos

El menú **unidades** incluye una entrada que no es una categoría de unidad, denominada Prefijo. La selección de esta opción mostrará una paleta de prefijos.



Y: yotta	Z: zetta	E: exa	P: peta	T: tera
G: giga	M: mega	k: kilo	h: hecto	D: deca
d: deci	c: centi	m: milli	μ: micro	n: nano
p: pico	f: femto	a: atto	z: zepto	y: octo



Los prefijos de unidades son una manera útil de introducir números grandes o pequeños. Por ejemplo, la velocidad de la luz es aproximadamente 300 000 m/s. Si desea utilizar esta medida en un cálculo, puede introducirla como 300\_km/s, con el prefijo k seleccionado en la paleta de prefijos.

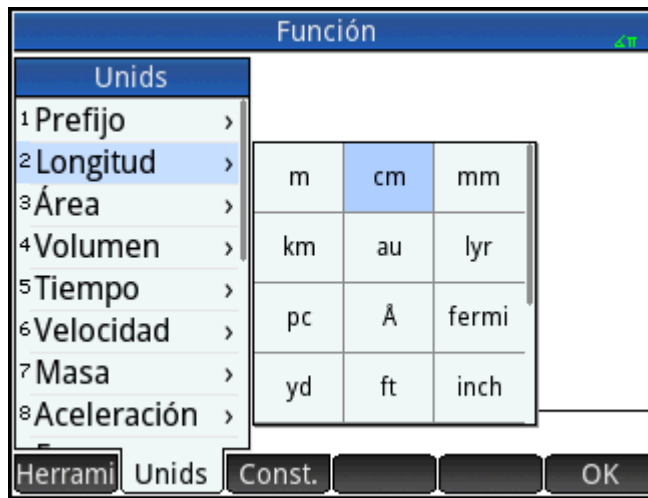
Seleccione el prefijo que desee antes de seleccionar la unidad.

## Cálculos con unidades

Un número más una unidad es una medida. Puede realizar cálculos con varias medidas siempre que las unidades de cada medida sean de la misma categoría. Por ejemplo, puede añadir dos medidas de longitud (incluso longitudes de diferentes unidades, tal como se muestra en el ejemplo siguiente). Pero no puede añadir, por ejemplo, una medida de longitud a una medida de volumen.

Imagine que desea añadir 20 centímetros y 5 pulgadas, y que el resultado se muestre en centímetros.

1. Si desea obtener el resultado en cm, introduzca primero la medida en centímetros. 20    
(Unidades). Seleccione **Longitud**. Seleccione **cm**.



2.

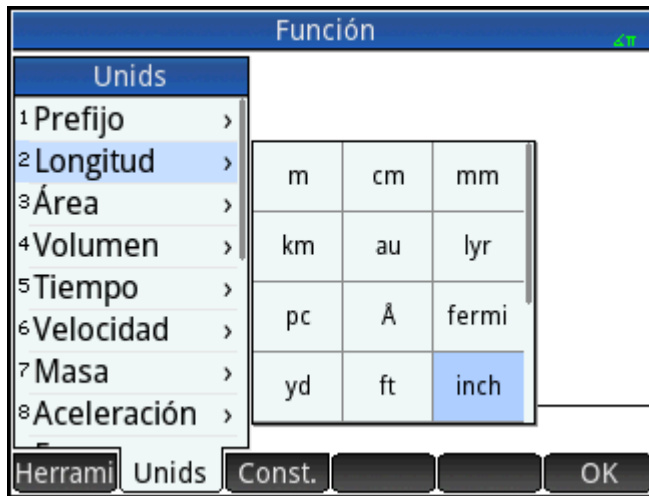
Ahora agregue 5 pulgadas.



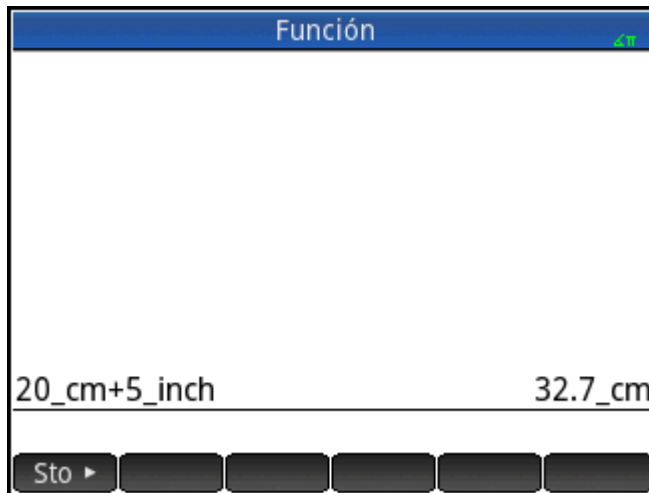
5



. Seleccione **Longitud**. Seleccione **in**



El resultado se muestra como 32.7 cm. Si hubiera querido el resultado en pulgadas, tendría que haber introducido las 5 pulgadas en primer lugar.

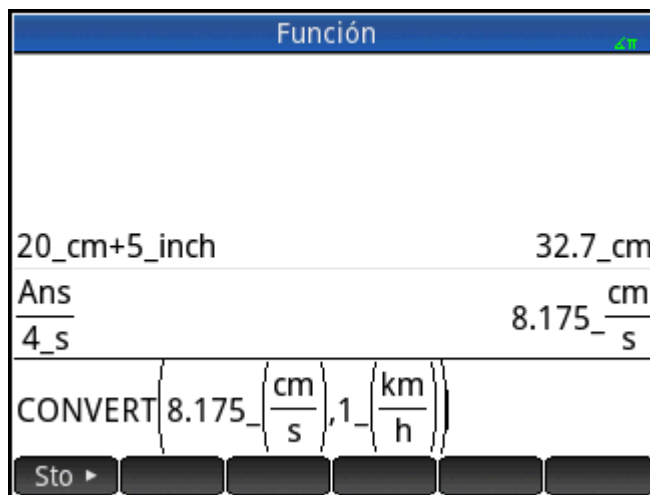


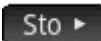


3. Para continuar con el ejemplo, dividamos el resultado por 4 segundos.  $\frac{\div}{x^{-1} T}$  4 **Shift**  $\frac{\div, \sqrt{\square}, \square, \square}{Units C}$ .

Seleccione **Tiempo**. Seleccione **s**  $\frac{Enter}{\approx}$ .

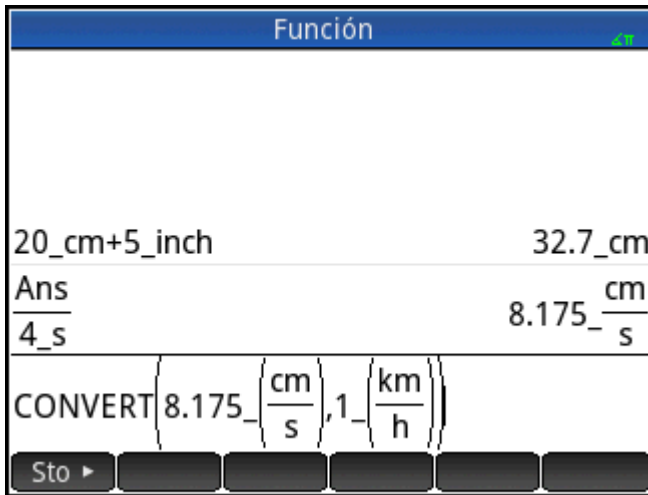


El resultado se muestra como  $8.175 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ .

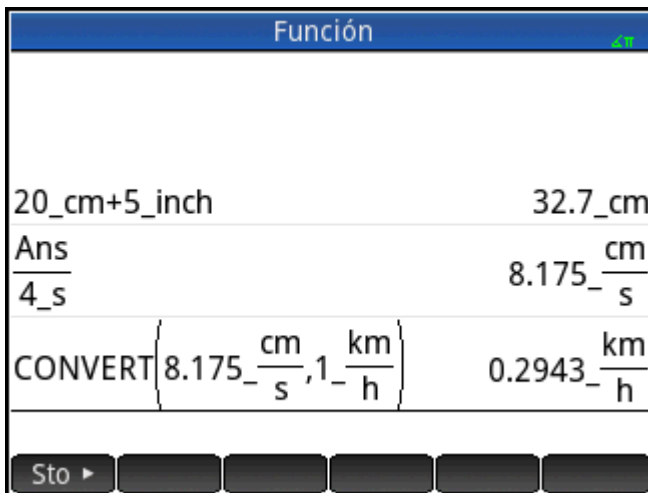


4. Ahora, convierta el resultado a kilómetros por hora.   . Seleccione **Velocidad**.

Seleccione **km/h** .






El resultado se muestra como 0.2943 km/h.



Este acceso directo no funciona en la vista de CAS.

## Herramientas de unidades




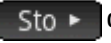
Existen varias herramientas para gestionar y operar en unidades. Están disponibles si presiona   y toca **Herram**.

 y toca **Herram**.

### Convertir

Convierte una unidad en otra unidad de la misma categoría.

`CONVERT(5_m,1_ft)` devuelve 16.4041994751\_ft

También puede utilizar la última respuesta como el primer argumento en un nuevo cálculo de conversión. Al pulsar   se coloca la última respuesta en la línea de entrada. Además puede seleccionar un valor del historial y tocar  para copiarlo a la línea de entrada.  con una medida también llama al comando Convert y realiza la conversión a la unidad que siga al símbolo de almacenamiento.

La herramienta Convert también convierte las bases en valores individuales o en matrices de valores.

`convert(123,base,8)` devuelve [3, 7, 1]

Este resultado significa que 123 en notación decimal equivale a 173 en notación octal, debido a que el resultado siempre reversa los dígitos.

`convert([3, 7, 1],base,8)` devuelve 123

La herramienta Convert también puede utilizarse para convertir proporciones o números reales en fracciones continuadas.

Por ejemplo:

`convert(pi,confrac)` devuelve [3, 7, 15, 1, 292, 1, 1, 1, 2]

## MKSA

Metros, kilogramos, segundos, amperios. Convierte una unidad compleja a los componentes básicos del sistema MKSA.

`MKSA(8.175_cm/s)` devuelve .08175\_m/s

## UFACTOR

Conversión de factores de unidades. Convierte una medida utilizando una unidad compuesta en una medida expresada en unidades constituyentes. Por ejemplo, un culombio (medida de carga eléctrica) es una unidad compuesta derivada del amperio y el segundo, unidades básicas del sistema internacional:  $1\text{ C} = 1\text{ A} \cdot 1\text{ s}$ . Por lo tanto:

`UFACTOR(100_C,1_A)` devuelve 100\_A\*s

## USIMPLIFY

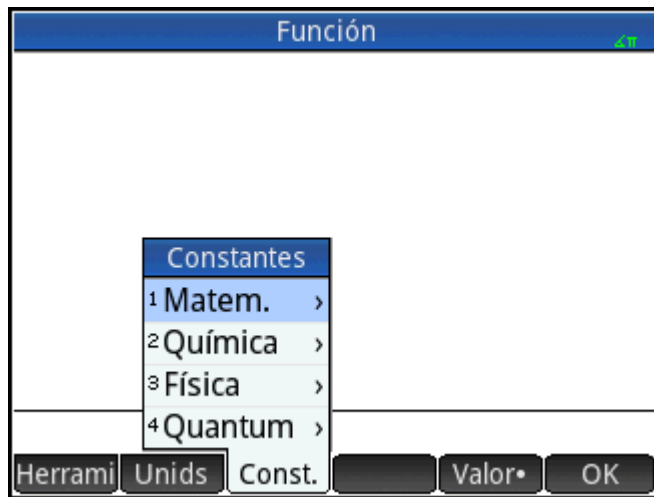
Simplificación de unidades. Por ejemplo, un julio se define como un  $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$ . Por lo tanto:

`USIMPLIFY(5_kg*m^2/s^2)` devuelve 5\_J


## Constantes físicas

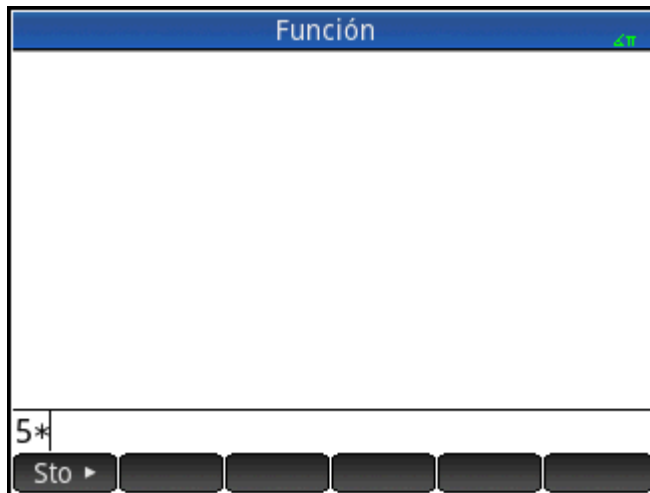
Pueden seleccionarse los valores de 34 constantes matemáticas y físicas (por nombre o valor) y utilizarse en cálculos. Estas constantes están agrupadas en cuatro categorías: matemáticas, química, física y mecánica cuántica. En [Lista de constantes en la página 490](#) aparece una lista de todas estas constantes.

Para mostrar las constantes, pulse   y, a continuación, toque .

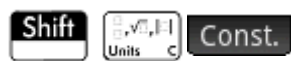


Imagine que desea conocer la energía potencial de una masa de 5 unidades según la ecuación  $E = mc^2$ .

1. Introduzca la masa y el operador de multiplicación: 5 



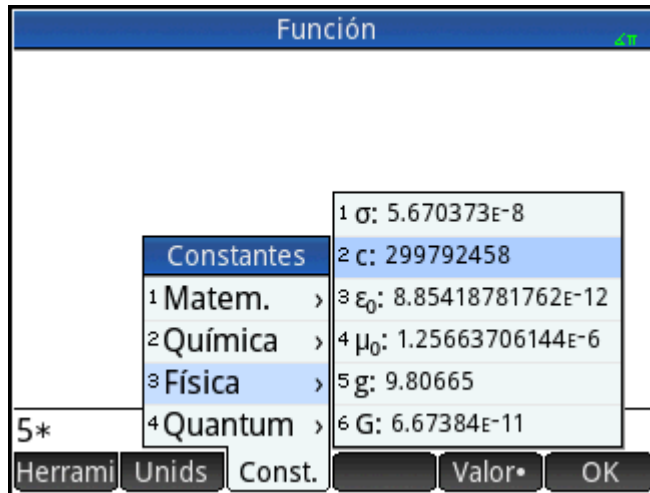
2. Abra el menú de constantes.



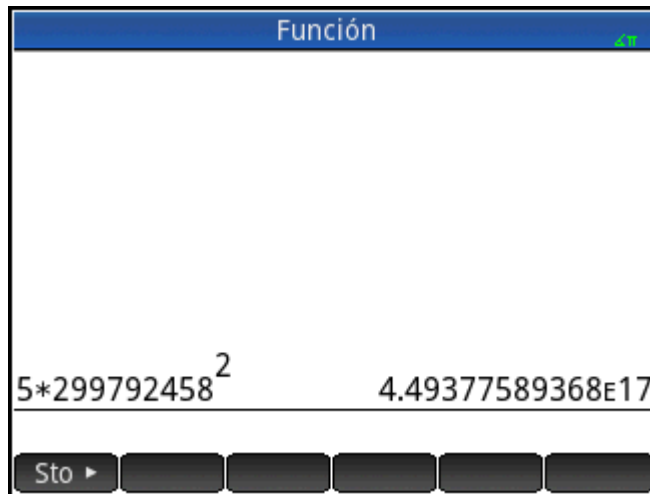
3. Seleccione **Física**.



4. Seleccione **c: 299792458**.

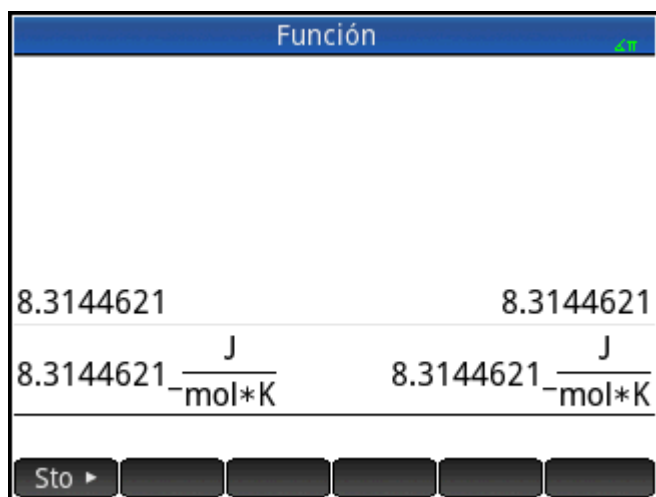


5. Obtenga la raíz cuadrada de la velocidad de la luz y evalúe la expresión.



Puede introducir solo el valor de una constante o la constante y sus unidades (si las tiene). Si **Valor•** se muestra en la pantalla, el valor se inserta en el punto del cursor. Si **Valor** se muestra en la pantalla, el valor y sus unidades se insertan en el punto del cursor.

En el ejemplo de la derecha, la primera entrada muestra la constante de gas universal después de seleccionarla con **Valor•** en la pantalla. La segunda entrada muestra la misma constante, pero elegida con **Valor** en la pantalla.



Al tocar **Valor** se muestra **Valor•** y viceversa.

## Lista de constantes

Categoría	Nombre y símbolo
Matem.	e
	MAXREAL
	MINREAL
	$\pi$
	I
Química	Avogadro, NA
	Boltmann, k
	volumen molar, Vm
	gas universal, R
	temperatura estándar, StdT
	presión estándar, StdP
Física	Stefan-Boltzmann, $\sigma$
	velocidad de la luz, c
	permitividad, $\epsilon_0$
	permeabilidad, $\mu_0$
	acel. de la gravedad, g
	gravitación, G
Física cuántica	Planck, h
	Dirac, $\hbar$
	carga electrónica, q
	masa de electrones, me
	relación q/me, qme

Categoría	Nombre y símbolo
	masa de protones, $m_p$
	relación $m_p/m_e$ , $m_p/m_e$
	estructura fina, $\alpha$
	flujo magnético, $\phi$
	Faraday, $F$
	Rydberg, $R_\infty$
	Radio de Bohr, $a_0$
	magnetón de Bohr, $\mu$
	magnetón nuclear, $\mu_N$
	lon. onda de fotones, $\lambda_0$
	frec. de fotones, $f_0$
	long. onda Compton, $\lambda_c$

## 25 Listas

Una lista consta de números reales o complejos separados por comas, expresiones o matrices, todos entre llaves. Por ejemplo, una lista puede contener una secuencia de números reales como  $\{1, 2, 3\}$ . Las listas representan una forma práctica de agrupar objetos relacionados.

Puede realizar operaciones realizadas con las listas en Inicio y en los propios programas.

Hay diez variables de lista disponibles, denominadas de L0 a L9. Puede utilizarlas en cálculos o expresiones en Inicio o en un programa. Recupere el nombre de la lista del menú Vars. (**Vars.**) o escriba su nombre con el teclado.

Puede crear, editar, eliminar, enviar y recibir listas con nombres en el catálogo de listas: **Shift** **7** (Lista). También puede crear y almacenar listas (con o sin nombre) en la vista de Inicio.

Las variables de lista tienen el mismo comportamiento que las columnas C1–C0 de la aplicación 2Var estadística y las columnas D1–D0 de la aplicación 1Var estadística. Una columna de estadística puede almacenarse como una lista (o viceversa) y utilizar cualquier función de lista en las columnas de estadística o las funciones de estadística en las variables de lista.

### Creación de una lista en el catálogo de listas

1. Abra el catálogo de listas.

**Shift** **7** (Lista)

Se muestra el número de elementos de una lista junto al nombre de la lista.


Listas	
L1 (3)	0.09KB
L2 (0)	0KB
L3 (0)	0KB
L4 (0)	0KB
L5 (0)	0KB
L6 (0)	0KB
L7 (0)	0KB
L8 (0)	0KB
L9 (0)	0KB
L0 (0)	0KB

Editar Elimi. Enviar

2. Toque en el nombre que desea asignar a la lista nueva (L1, L2, etc.). Aparecerá el editor de listas.



Si va a crear una lista nueva en lugar de modificar una existente, que ya contiene elementos, asegúrese de elegir una lista que no contenga elementos.

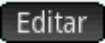
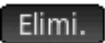

3. Introduzca los valores que desee en la lista y pulse  después de cada entrada.




Los valores pueden ser un número real o complejo (o una expresión). Si introduce una expresión, se evalúa y el resultado se inserta en la lista.



4. Cuando haya finalizado, pulse   (Lista) para volver al catálogo de listas o pulse  para acceder a la vista de Inicio.


A continuación se indican los botones y teclas del catálogo de listas:

Botón o tecla	Finalidad
	Abre la lista resaltada para su edición. También puede tocar simplemente en el nombre de una lista.
 o 	Elimina el contenido de la lista seleccionada.

Botón o tecla	Finalidad
	Transfiere la lista resaltada a otra calculadora HP Prime, si está disponible.
	Borra todas las listas.
	Permite el desplazamiento a la parte superior o inferior del catálogo, respectivamente.

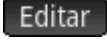

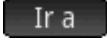




## Editor de listas

El editor de listas es un entorno especial para introducir datos en las listas. Existen dos formas de abrir el editor de listas una vez abierto el catálogo de listas:

- Resalte la lista y toque ; o bien
- Toque el nombre de la lista.

### Editor de listas: botones y teclas


Al abrir una lista, estarán disponibles los siguientes botones y teclas:

Botón o tecla	Finalidad
	Copia el elemento de lista resaltado en la línea de entrada.
	Abre un menú con opciones para editar la lista.
	Desplaza el cursor hasta el elemento especificado en la lista. Esta opción es especialmente útil para listas muy grandes.
	Establece cómo el cursor se desplaza después de presionar  . Las opciones son <b>Abajo</b> , <b>Derecha</b> y <b>Ninguno</b> .
	Borra todos los elementos de la lista.
	Desplaza el cursor al principio o al final de la lista.

### Editor de listas: menú Más



El Editor de lista en el menú Más contiene opciones para editar una lista. Las opciones se describen en la siguiente tabla.

Categoría	Opción	Descripción
Insertar	Fila	Inserta una nueva fila sobre la fila actual en la lista. La nueva fila contiene un cero.

Categoría	Opción	Descripción
Elimi.	Columna	Elimina el contenido de la lista seleccionada (columna). Para eliminar un solo elemento, selecciónelo y pulse  .
Seleccionar	Fila	Selecciona la fila actual. Una vez seleccionada, se puede copiar la fila.
	Columna	Selecciona la columna actual. Una vez seleccionada, se puede copiar la columna.
	Cuadro	Abre un cuadro de diálogo para seleccionar una matriz rectangular definida por un punto de partida y una ubicación final. También puede mantener pulsada una celda para iniciar la selección, y a continuación, arrastrar el dedo para seleccionar una matriz rectangular de elementos. Una vez seleccionada, se puede copiar la matriz rectangular.
Selección		Activa o desactiva el modo de selección. También puede tocar y mantener pulsada una celda, y luego arrastrar el dedo para seleccionar más celdas.
Intercambiar	Columna	Transpone los valores de las columnas seleccionadas.

## Edición de una lista

1. Abra el catálogo de listas.



  (Lista)

Listas	
L1 (3)	0.09KB
L2 (0)	0KB
L3 (0)	0KB
L4 (0)	0KB
L5 (0)	0KB
L6 (0)	0KB
L7 (0)	0KB
L8 (0)	0KB
L9 (0)	0KB
L10 (0)	0KB

Editar   Elimi.   Enviar

2. Toque el nombre de la lista (**L1**, **L2**, etc.). Aparecerá el editor de listas.

Listas				
	L1	L2	L3	L4
1	88			
2	90			
3	89			
4	65			
5				
88				
[ Editar ] [ Más ] [ Ir a ] [ Ir ↓ ] [ ] [ ]				

3. Toque el elemento que desea editar (también puede pulsar  o  hasta resaltar el elemento que desea editar). En este ejemplo, edite el tercer elemento para que tenga un valor de 5.

5 [ OK ]

Listas				
	L1	L2	L3	L4
1	88			
2	90			
3	5			
4	65			
5				
65				
[ Editar ] [ Más ] [ Ir a ] [ Ir ↓ ] [ ] [ ]				

### Inserción de un elemento en una lista

Imagine que desea insertar un nuevo valor, el 9, en L1(2) en la lista L1 que se muestra en la siguiente figura.




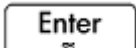
Listas				
	L1	L2	L3	L4
1	88			
2	90			
3	5			
4	65			
5				
6				
88				
Editar Más Ir a Ir ↓				

1. Seleccione L1(2); es decir, seleccione el segundo elemento de la lista.
2. Toque **Más**, seleccione **Insertar** y luego seleccione **Fila**.
3. Introduzca 9 y luego toque **OK**.

Listas				
	L1	L2	L3	L4
1	88			
2	9			
3	90			
4	5			
5	65			
6				
90				
Editar Más Ir a Ir ↓				



## Eliminación de listas

### Eliminación de una lista

En el catálogo de listas, utilice las teclas del cursor para resaltar la lista y pulse . Se le solicitará que confirme la decisión. Toque **OK** o presione .

Si la lista es una de las listas reservadas L0-L9, solo se eliminará el contenido de la lista. La lista simplemente se vaciará de contenido. Si la lista es una lista con nombre (otra que no sea L0-L9), se eliminará por completo.

### Eliminación de todas las listas

En el catálogo de listas, pulse   (Borrar).

El contenido de las listas L0-L9 se eliminará y las demás listas con nombre se eliminarán por completo.

## Listas en la vista de Inicio

Puede entrar y operar en listas directamente en la vista de Inicio. Las listas pueden ser con o sin nombre.

### Creación de una lista

1. Presione **Shift** **8** (**{}**).

Aparecerá un par de llaves en la línea de entrada. Todas las listas deberán incluirse entre llaves.

2. Introduzca el primer elemento en su lista seguido por una coma: [elemento] **,** **Eval**.

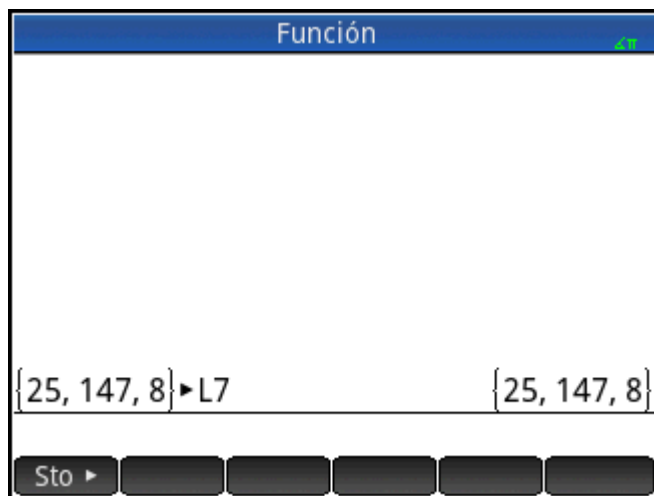
3. Continúe añadiendo elementos, separándolos con una coma.

4. Cuando haya terminado de introducir los elementos, pulse **Enter**. La lista se añade al historial (con las expresiones entre los elementos evaluados).

### Almacenamiento de una lista



Puede almacenar una lista en una variable. Puede hacerlo antes de que se añada la lista al historial o copiarla del historial. Cuando haya introducido una lista en la línea de entrada o la haya copiado del historial a la línea de entrada, toque **Sto**, introduzca un nombre para la lista y pulse **Enter**. Los nombres de variables de lista reservada disponibles son de L0 a L9; no obstante, también puede crear su propio nombre de variable de lista.


Por ejemplo, para almacenar la lista {25,147,8} en L7:




1. Cree la lista en la línea de entrada.
2. Pulse **▶** para desplazar el cursor fuera de la lista.
3. Toque **Sto**.

4. Introduzca el nombre:

  7 en la línea de entrada.

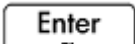
5. Completar la operación: .

## Visualización de una lista

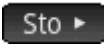
Para visualizar una lista en la vista de Inicio, escriba su nombre y pulse .

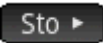

Si la lista está vacía, se devolverá un par de llaves vacías.

## Visualización de un elemento

Para visualizar un elemento de una lista en la vista de Inicio, introduzca *nombrelista (númelemento)*. Por ejemplo, si L6 es {3,4,5,6}, entonces  $L6(2)$   devuelve 4.

## Almacenamiento de un elemento

Para almacenar un valor en un elemento de una lista en la vista de Inicio, introduzca *valor*  *nombrelista (númelemento)*. Por ejemplo, para almacenar 148 como el segundo elemento en L2, escriba 148

  $L2(2)$  .

## Referencias de la lista

Imaginemos que  $L1 := \{5, \text{"abcde"}, \{1,2,3,4,5\}, 11\}$ .  $L1(1)$  devuelve 5 y  $L1(2)$  devuelve "abcde".  $L1(2, 4)$  devuelve 100 (el código ASCII para d) y  $L1(2, 4, 1)$  devuelve "d".  $L1(\{2, 4\})$  devuelve {"abcde", {1,2,3,4,5}, 11}, extrayendo de una lista secundaria de todos los elementos de 2 a 4.

## Envío de una lista


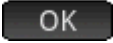

Puede enviar listas a otra calculadora o a un PC al igual que lo hace con las aplicaciones, los programas, las matrices y las notas.

## Funciones de lista

Las funciones de lista se encuentran en el menú Matem. Puede utilizarlas en Inicio o en un programa.

Puede introducir el nombre de la función o copiar el nombre de la función de la categoría Lista del menú Matem.



Pulse  D 6 para seleccionar la categoría **Lista** en la columna izquierda del menú **Matem.** (**Lista** es la sexta categoría del menú **Matem.**; por ese motivo, al pulsar 6 accederá directamente a la categoría **Lista**). Toque una función para seleccionarla o utilice las teclas de dirección para resaltarla y toque  o pulse .

Las funciones de lista se incluyen entre paréntesis. Tienen argumentos que van separados por comas, como en `CONCAT (L1, L2)`. Un argumento puede ser un nombre de variable de lista o la lista real; por ejemplo, `REVERSE (L1)` o `REVERSE ({1, 2, 3})`.

Los operadores comunes como  $+$ ,  $-$ ,  $\times$  y  $\div$  aceptan las listas como argumentos. Si hay dos argumentos y ambos son listas, estas deben tener la misma longitud, ya que el cálculo conecta los elementos. Si hay dos argumentos y uno es un número real, el cálculo opera en cada elemento de la lista.

Por ejemplo:

$5 * \{1, 2, 3\}$  devuelve  $\{5, 10, 15\}$ .

Además de los operadores comunes que aceptan números, matrices o listas como argumentos, hay comandos que solo funcionan con las listas.

## Formato de menú

De manera predeterminada, una función de Lista se presenta en el menú **Matem.** con su nombre descriptivo, no con su nombre de comando común. Por lo tanto, el nombre abreviado `CONCAT` se presenta como **Concatenar** y `POS` se presenta como **Posición**.

Por el contrario, si prefiere que el menú **Matem.** muestre los nombres de los comandos, anule la selección de la opción **Pantalla del menú** de la página 2 de la pantalla Configuración de Inicio.

## Diferencia

Devuelve la lista de elementos no comunes de las dos listas.

`DIFFERENCE ({1, 2, 3, 4}, {1, 3, 5, 7})` devuelve  $\{2, 4, 5, 7\}$

## Intersección

Devuelve la lista de los elementos comunes a las dos listas.

`INTERSECT({1,2,3,4}, {1,3,5,7})` devuelve {1,3}

## Crear lista

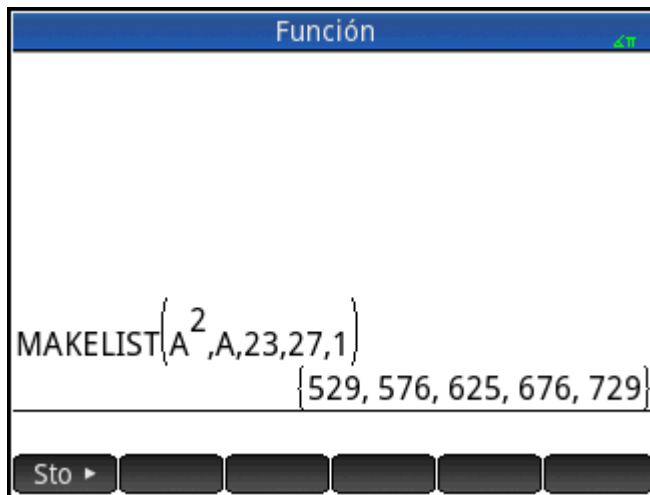
Calcula una secuencia de elementos para una nueva lista mediante la sintaxis:

`MAKELIST(expresión, variable, principio, final, incremento)`

Evalúa la *expresión* en relación con la *variable*, puesto que la *variable* acepta valores desde el *principio* hasta el *final*, en valores de incremento.

Por ejemplo:

En Inicio, genere una serie de cuadrados de 23 a 27:



## Ordenar

Ordena los elementos de la lista en orden ascendente.

`SORT(lista)`

Por ejemplo:

`SORT({2, 5, 3})` devuelve {2, 3, 5}

## Invertir

Crea una lista invirtiendo el orden de los elementos de una lista.

`REVERSE(lista)`

Por ejemplo:

`REVERSE({1, 2, 3})` devuelve {3, 2, 1}

## Concatenar

Concatena dos listas para formar una nueva lista.

`CONCAT(lista1, lista2)`

Por ejemplo:

`CONCAT({1, 2, 3}, {4})` devuelve {1, 2, 3, 4}.

## Posición

Devuelve la posición de un elemento en la lista. El elemento puede ser un valor, una variable o una expresión. Si hay más de una instancia del elemento, devuelve la posición de la primera incidencia del elemento. Si no hay ninguna incidencia del elemento especificado, devuelve un valor 0.

`POS(lista, elemento)`

Por ejemplo:

`POS({3, 7, 12, 19}, 12)` devuelve 3

## Tamaño

Devuelve el número de elementos de una lista o una lista que contiene las dimensiones de un vector o matriz.

`SIZE(lista)` o `SIZE(Vector)` o `SIZE(Matriz)`

Ejemplos:

`SIZE({1, 2, 3})` devuelve 3

`SIZE([[1 2 3], [4 5 6]])` devuelve {2, 3}

## $\Delta$ LIST

Crea una nueva lista compuesta por las primeras diferencias de una lista; es decir, las diferencias entre los elementos consecutivos de la lista. La nueva lista contiene un elemento menos que la lista original. Las diferencias para  $\{x_1, x_2, x_3, \dots, x_{n-1}, x_n\}$  son  $\{x_2 - x_1, x_3 - x_2, \dots, x_n - x_{n-1}\}$ .

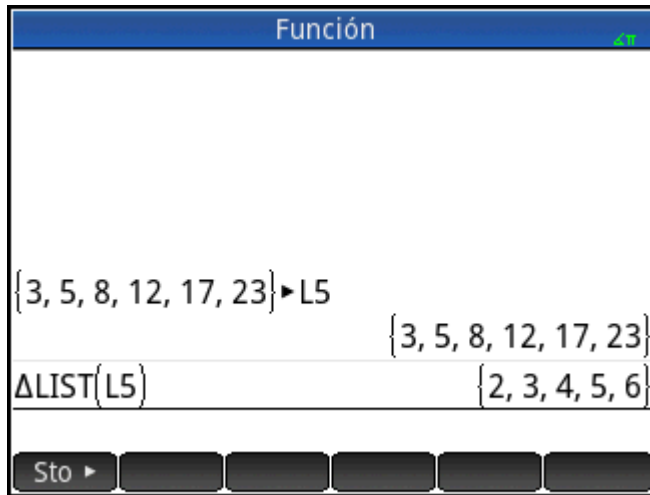
`$\Delta$ LIST(lista1)`

Por ejemplo:

En la vista de inicio, almacene {3,5,8,12,17,23} en L5 y busque las primeras diferencias para la lista.

 . Seleccione **Lista**.

Seleccione  **$\Delta$ ListA**. 



## ΣLIST

Calcula la suma de todos los elementos de una lista.

$\Sigma\text{LIST}(\text{lista})$

Por ejemplo:

$\Sigma\text{LIST}(\{2, 3, 4\})$  devuelve 9.

## πLIST

Calcula el producto de todos los elementos de lista.

$\pi\text{LIST}(\text{lista})$

Por ejemplo:

$\pi\text{LIST}(\{2, 3, 4\})$  devuelve 24.

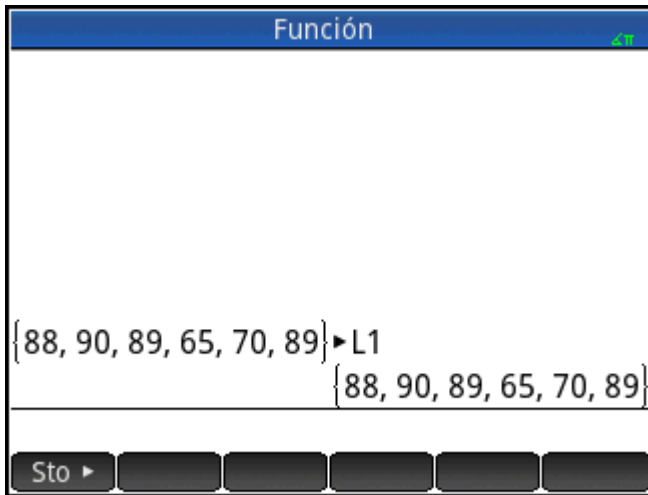
## Búsqueda de valores estadísticos para una lista

Para encontrar valores estadísticos (como el promedio, la mediana, el máximo y el mínimo de una lista), cree una lista, almacénela en un conjunto de datos y, a continuación, utilícela en la aplicación 1Var estadística.

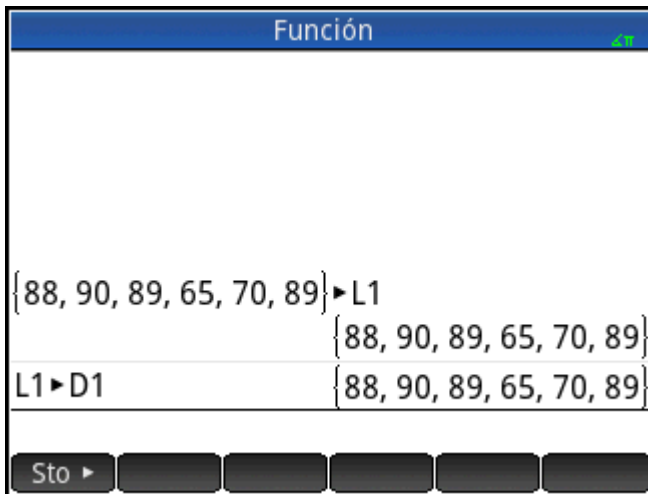
En este ejemplo, utilice la aplicación 1Var estadística para buscar los valores de promedio, la mediana, el máximo y el mínimo de los elementos de la lista L1, siendo 88, 90, 89, 65, 70 y 89.

1. En la vista de Inicio, cree L1.





2. En la vista de Inicio, almacene L1 en D1.



Ahora podrá ver los datos de lista en la Vista numérica de la aplicación 1Var estadística.



3. Inicie la aplicación 1Var estadística.

**Apps**  
**Info** Seleccione **1Var estadística**. Tenga en cuenta que sus elementos de lista se encuentran en el conjunto de datos D1.

Vista numérica Var 1 estadística				
	D1	D2	D3	D4
1	88			
2	90			
3	89			
4	65			
5	70			
6	89			
7				

88

Editar Más Ir a Orden. Crear Estado


4. En la Vista simbólica, especifique los datos cuyas estadísticas desea encontrar.

**Symb**  
**Setup**

Vista simbólica Var 1 estadística	
<input checked="" type="checkbox"/> H1:	D1
Gráf1:	Histograma
<input checked="" type="checkbox"/> Opción1:	
<input type="checkbox"/> H2:	
Gráf2:	Histograma
<input checked="" type="checkbox"/> Opción2:	
<input type="checkbox"/> H3:	
Introducir columna independiente	
Editar	✓ Column. Mostr. Eval.




De forma predeterminada, H1 utilizará los datos de D1; por lo tanto, no es necesario realizar ninguna acción adicional en la Vista simbólica. No obstante, si los datos que desea están en D2 o cualquier otra columna que no sea D1, deberá especificar la columna de datos que desea aquí.

5. Calcule las estadísticas.

Num  Estado

↳Setup

Vista numérica Var 1 estadística	
H1	
n	6
Min	65
Q1	70
Med	88.5
Q3	89
Max	90
$\Sigma X$	491
$\Sigma X^2$	40 811
Número de elementos	

Más    OK

6. Cuando haya terminado, toque .

## 26 Matrices

Puede crear, editar, y operar sobre matrices y vectores en la vista Inicio, CAS, o en los programas. Puede introducir matrices directamente en Inicio o CAS, o usar el editor de matrices.

### Vectores

Los vectores son matrices unidimensionales. Se componen de una sola fila. Un vector se representa por corchetes individuales; por ejemplo, [1 2 3]. Un vector puede ser un vector de números reales, o un vector de número de complejo como [1+2\*i 7+3\*i].

### Matrices

Las matrices son matrices bidimensionales. Están compuestas de, al menos, dos filas y una columna. Las matrices pueden contener cualquier combinación de números reales y complejos, como:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \text{ o } \begin{bmatrix} 1+2i \\ 3-4i \\ 7 \end{bmatrix}$$

### Variables de matriz

Hay disponibles diez variables de matriz reservadas, denominadas M0 a M9; no obstante, puede guardar una matriz en un nombre de variable definido por usted. Puede utilizarlas en cálculos de las vistas de Inicio, el sistema algebraico computacional o en un programa. Puede recuperar los nombres de matriz del menú Vars. o escribir sus nombres con el teclado.

## Creación y almacenamiento de matrices

El catálogo de matrices contiene las variables de matriz reservadas M0- M9, así como cualquier variable de matriz que haya creado en las vistas de Inicio o en el sistema algebraico computacional (o desde un programa si son globales).

Matrices	
M1 (1,1)	0.02KB
M2 (2,3)	0.06KB
M3 (1,1)	0.02KB
M4 (5)	0.05KB
M5 (1,1)	0.02KB
M6 (1,1)	0.02KB
M7 (1,1)	0.02KB
M8 (1,1)	0.02KB
M9 (1,1)	0.02KB
M0 (1,1)	0.02KB

Editar   Elim.   Vect   Enviar

Tras seleccionar un nombre de matriz, puede crear, editar y eliminar matrices en el editor de matrices. También puede enviar una matriz a otra calculadora HP Prime.

Para abrir el catálogo de matrices, pulse **Shift** **4** (Matrix) **U** (Matriz).

En el catálogo de matrices, el tamaño de una matriz se muestra junto al nombre de la matriz (una matriz vacía se muestra como 1\*1). El número de elementos se muestra junto a un vector.








También puede crear y almacenar matrices (con o sin nombre) en la vista de Inicio. Por ejemplo, el comando:

```
POLYROOT ([1, 0, -1, 0]) ►M1
```

almacena las raíces del vector complejo de longitud 3 en la variable M1. M1 contendrá las tres raíces de: 0, 1 y -1.


## Catálogo de matrices: botones y teclas

A continuación se indican los botones y teclas disponibles en el catálogo de matrices:

Botón o tecla	Finalidad
	Abre la matriz resaltada para editarla.
 o 	Elimina el contenido de la matriz seleccionada.
	Convierte la matriz seleccionada en un vector unidimensional.
	Transfiere la matriz resaltada a otra calculadora HP Prime, si está disponible.
  (Borrar)	Borra el contenido de las variables de matriz reservadas M0-M9 y elimina las matrices personalizadas por el usuario.



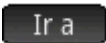


## Uso de las matrices








### Acceso al editor de matrices

Para crear o editar una matriz, vaya al catálogo de matrices y toque una matriz (puede utilizar las teclas del cursor para resaltar una matriz y, a continuación, pulsar ). Se abrirá el editor de matrices.

### Editor de matrices: botones y teclas

A continuación se indican los botones y teclas disponibles en el Editor de matrices:

Botón o tecla	Finalidad
	Copia el elemento seleccionado en la línea de entrada, donde lo podrá editar. Este elemento solo está visible cuando se selecciona un elemento de la matriz o del vector.
	Abre un menú de opciones de edición.
	Desplaza el cursor hasta el elemento especificado en la matriz. Esta opción es especialmente útil para matrices muy grandes.
	Establece cómo el cursor se desplaza después de presionar  . Las opciones son <b>Abajo, Derecha y Ninguno.</b>

Botón o tecla	Finalidad
  (Borrar)	Elimina la fila o columna seleccionadas o toda la matriz (se le solicitará que elija una opción).
    	Desplaza el cursor a la primera y a la última fila o a la primera y a la última columna, respectivamente.

## Editor de matrices: menú Más

El menú Más del Editor de matrices contiene opciones similares a las del menú Más del Editor de listas, pero con opciones adicionales apropiadas para la edición de matrices. Las opciones se describen en la siguiente tabla.

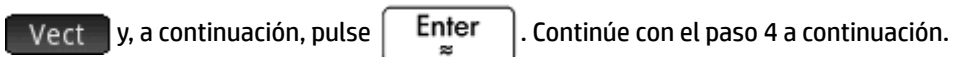
Categoría	Opción	Descripción
Insertar	Fila	Inserta una nueva fila sobre la fila actual en la matriz. La nueva fila contiene ceros.
	Columna	Inserta una nueva columna a la izquierda de la columna actual en la matriz. La nueva columna contiene ceros.
Elimi.	Fila	Elimina la fila actual de la matriz.
	Columna	Elimina la columna actual de la matriz.
	Todo	Elimina el contenido de la matriz.
Seleccionar	Fila	Selecciona la fila actual. Una vez seleccionada, se puede copiar la fila.
	Columna	Selecciona la columna actual. Una vez seleccionada, se puede copiar la columna.
	Cuadro	Abre un cuadro de diálogo para seleccionar una matriz rectangular definida por un punto de partida y una ubicación final. También puede mantener pulsada una celda para iniciar la selección, y a continuación, arrastrar el dedo para seleccionar una matriz rectangular de elementos. Una vez seleccionada, se puede copiar la matriz rectangular.
Selección		Activa o desactiva el modo de selección. También puede tocar y mantener pulsada una celda, y luego arrastrar el dedo para seleccionar más celdas.
Intercambiar	Fila	Transpone los valores de las filas seleccionadas.
	Columna	Transpone los valores de las columnas seleccionadas.

## Creación de una matriz en el Editor de matrices

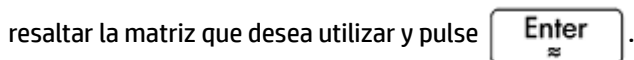
1. Abra el catálogo de matrices:



2. Si desea crear un vector, pulse o hasta seleccionar la matriz que desea utilizar, toque

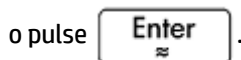


3. Si desea crear una matriz, toque el nombre de la matriz (M0–M9); o bien, pulse o hasta



Tenga en cuenta que las matrices vacías se mostrarán con el tamaño de  $1 \times 1$  junto a su nombre.

4. Para cada elemento de la matriz, escriba un número o una expresión y, a continuación, toque



Puede introducir números complejos en su formato complejo, es decir,  $(a, b)$ , donde  $a$  es la parte real y  $b$  es la parte imaginaria. También puede introducirlos en el formato  $a+bi$ .

5. De forma predeterminada, al introducir un elemento, el cursor se desplaza a la siguiente columna de la misma fila. Puede utilizar las teclas del cursor para desplazarse a una fila o a una columna diferentes.

También puede cambiar la dirección del cursor de forma automática si toca

cambia entre las opciones siguientes:

- : el cursor se desplaza a la celda situada a la derecha de la celda actual cuando se pulsa



- : el cursor se desplaza a la celda situada debajo de la celda actual cuando se pulsa




- : el cursor se queda en la celda actual cuando se pulsa

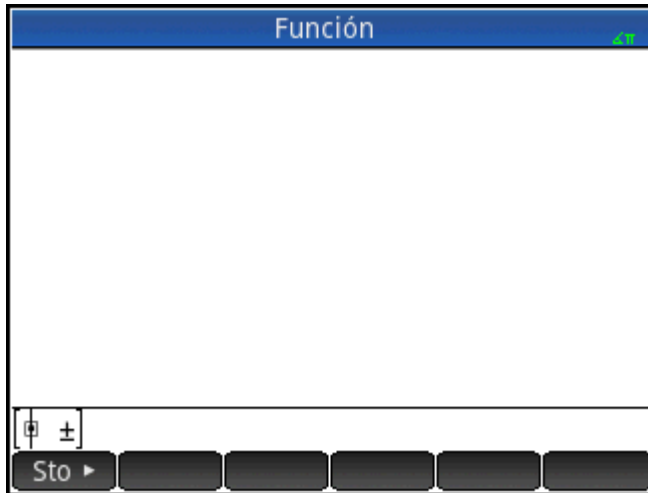
6. Cuando haya finalizado, pulse (Matriz) para volver al catálogo de matrices o para volver a la vista de Inicio. Las entradas de la matriz se guardan automáticamente.







## Matrices de la vista de Inicio

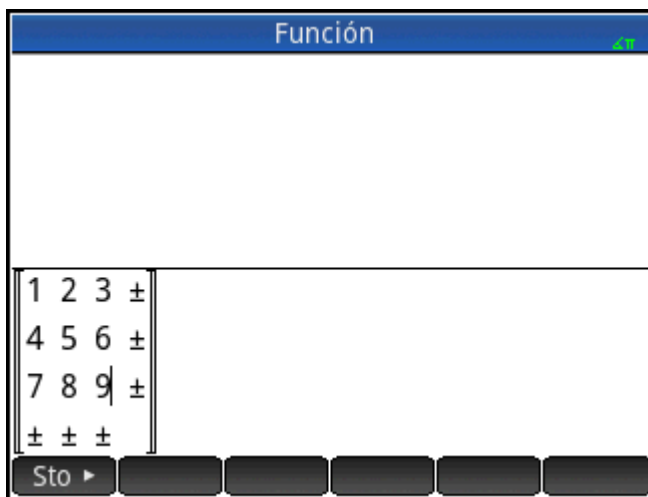
La vista de Inicio permite introducir y operar directamente sobre las matrices. Las matrices pueden tener nombre o no.

Introduzca un vector o una matriz en la vista de Inicio o en el Sistema algebraico computacional directamente en la línea de entrada.

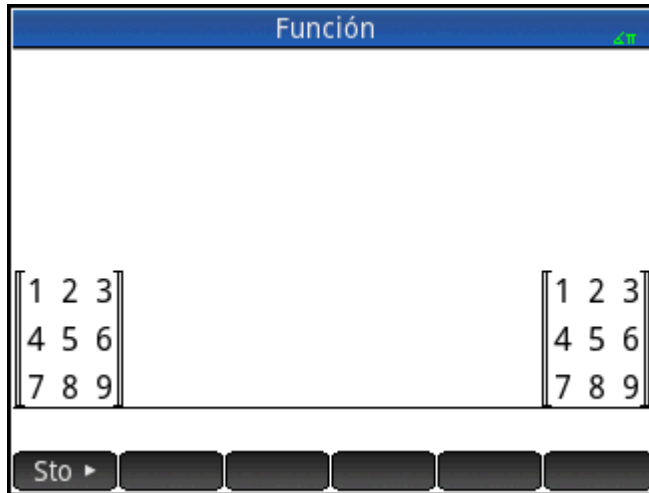
1. Presione **Shift** **5** para iniciar un vector; a continuación, pulse **Shift** **5** de nuevo para iniciar una matriz. Como alternativa, puede pulsar  para abrir el menú Plantilla y seleccionar la plantilla de vector o una de las plantillas de la matriz. En la siguiente figura, un vector se ha iniciado, con un marcador de posición cuadrado oscuro para el primer valor.



2. Introduzca un valor en el cuadrado. A continuación, pulse  para introducir un segundo valor en la misma fila; o bien, pulse  para desplazarse a la segunda fila. La matriz aumentará conforme introduzca valores, añadiendo filas y columnas según sea necesario.
3. Puede aumentar la matriz en cualquier momento, añadiendo las columnas y filas que desee. También puede eliminar toda una fila o columna. Solo tiene que colocar el cursor sobre el símbolo ± al final de una fila o columna. A continuación, pulse  para insertar una nueva fila o columna; o bien,  para eliminar la fila o columna. También puede pulsar  para eliminar una fila o columna. En la imagen anterior, si pulsa , se eliminaría la segunda fila de la matriz.



4. Cuando haya terminado, pulse **Enter** y la matriz se mostrará en el historial. A continuación, puede utilizar su matriz o darle un nombre.



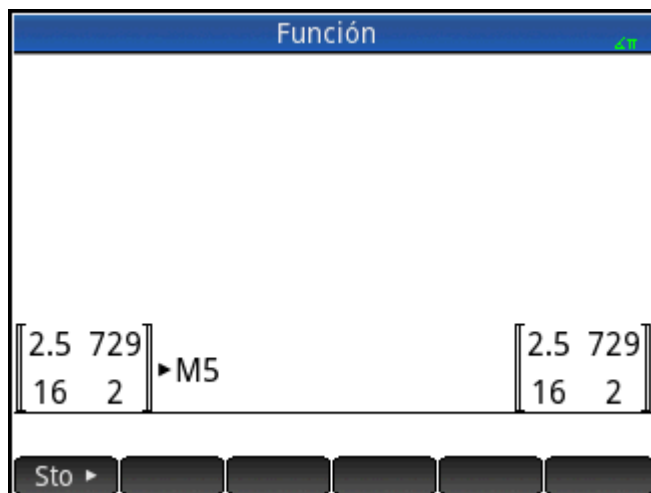
## Almacenamiento de una matriz

Puede almacenar un vector o una matriz en una variable. Puede realizar esta acción antes de añadirla al historial; o bien, puede copiarla del historial. Una vez introducido un vector o una matriz en la línea de entrada (o una vez copiados del historial a la línea de entrada), toque **Sto**, introduzca un nombre para estos y pulse **Enter**. Los nombres de variables reservados para vectores y matrices van M0 a M9. Puede utilizar el nombre de variables que desee para almacenar un vector o una matriz. La nueva variable aparecerá en el menú **Vars.** en **Usua.**

La pantalla que aparece a la derecha muestra la matriz

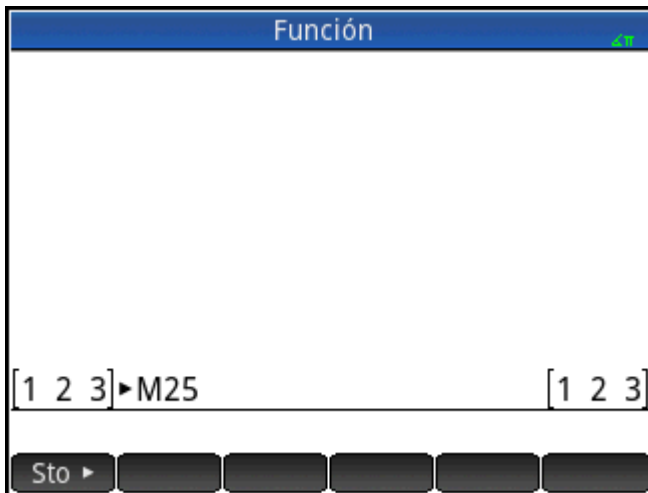
$$\begin{bmatrix} 2.5 & 729 \\ 16 & 2 \end{bmatrix}$$

que se va a almacenar en M5. Tenga en cuenta que puede introducir una expresión (como 5/2) para un elemento de la matriz que se evaluará cuando se introduzca.





La imagen de la derecha muestra el vector  $[1\ 2\ 3]$  que se almacenará en la variable de usuario M25. Se le solicitará que confirme que desea crear su propia variable. Toque **OK** para continuar o **Canc.** para cancelar.



Cuando toque **OK**, la nueva matriz se almacenará con el nombre M25. Esta variable se mostrará en la sección Usua. del menú **Vars**. También podrá ver la nueva matriz en el catálogo de matrices.

Matrices	
M3 (1,1)	0.02KB
M4 (5)	0.05KB
M5 (2,2)	0.05KB
M6 (1,1)	0.02KB
M7 (1,1)	0.02KB
M8 (1,1)	0.02KB
M9 (1,1)	0.02KB
M0 (1,1)	0.02KB
Ans (3)	0.04KB
M25 (3)	0.04KB

Editar Elimi. Vect

## Visualización de una matriz

En la vista de Inicio, introduzca el nombre del vector o la matriz y pulse **Enter**. Si el vector o la matriz están vacíos, se devolverá el valor de cero entre corchetes dobles.

## Visualización de un elemento

En la vista de Inicio, introduzca matrixname (fila,columna). Por ejemplo, si M2 es  $[[3, 4], [5, 6]]$ , entonces

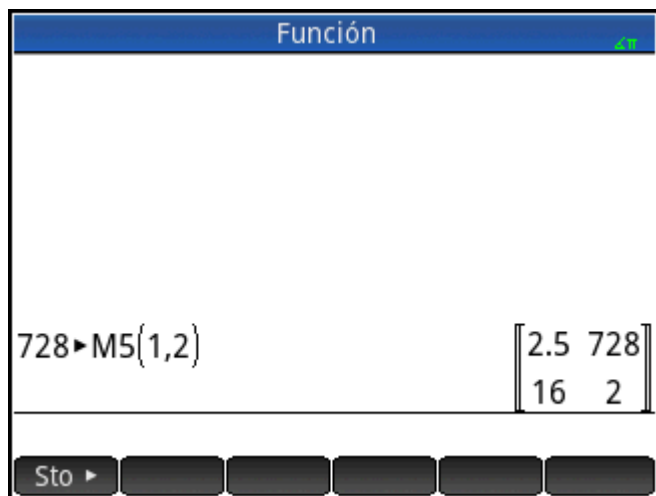
M2 (1, 2) **Enter** devuelve 4.

## Almacenamiento de un elemento

En la vista de Inicio, introduzca valor, toque **Sto ▶** y, a continuación, introduzca  $matrixname(filas,columna)$ .

Por ejemplo, para cambiar el elemento de la primera fila y la segunda columna de M5 a 728 y, a continuación, mostrar la matriz resultante:

728 **Sto ▶** **ALPHA** **+/-** 5 **( )** 1 **↵** 2 **Enter**



Si se intenta almacenar un elemento en una fila o columna que supera el tamaño de la matriz, el resultado es el redimensionamiento de la matriz para permitir el almacenamiento. Las celdas intermedias se completan con ceros.

## Referencias de la matriz

$M1(1,2)$  devuelve el valor en la primera fila y la segunda columna de la matriz M1.  $M1(1)$  devuelve a la primera fila de M1 como un vector. En la Vista de inicio,  $M1(-1)$  devuelve la primera columna de M1 como un vector. En la vista CAS, este comando no puede utilizarse con argumentos negativos.

$M1(\{1,2\})$  devuelve las primera dos filas de M1.  $M1(\{1,1\},\{2,2\})$  extrae una submatriz del elemento en la primera fila y columna para el elemento en la segunda fila y columna. Si M1 es un vector, entonces  $M1(\{1,3\})$  extrae un subvector de los primeros tres elementos.

## Envío de una matriz

Puede enviar matrices de una calculadora a otra del mismo modo que se envían aplicaciones, programas, listas y notas. Ver "Datos de uso compartido" para obtener instrucciones.

## Matriz aritmética

Puede utilizar las funciones aritméticas (+, -, ×, ÷ y potencias) con argumentos matriciales. Realiza una división de las multiplicaciones izquierdas por el inverso del divisor. Puede introducir las propias matrices o los nombres de variables de matrices guardadas. Las matrices pueden ser reales o complejas.

Para los ejemplos siguientes, guarde  $[[1,2],[3,4]]$  en M1 y  $[[5,6],[7,8]]$  en M2.

1. Seleccione la primera matriz:

**Shift** **4** (Matriz)  
Matrix U

2. Introduzca los elementos de la matriz:

**Ir →** 1 **Enter** 2 **Enter** 3 **Enter** 4 **Enter**

Matrices			
M1	1	2	3
1	1	2	
2	3	4	
3			

Editar Más Ir a Ir →

3. Seleccione la segunda matriz:

**Shift** **4** (Matriz)  
Matrix U

Toque **M2** o resáltelo y pulse **Enter**.

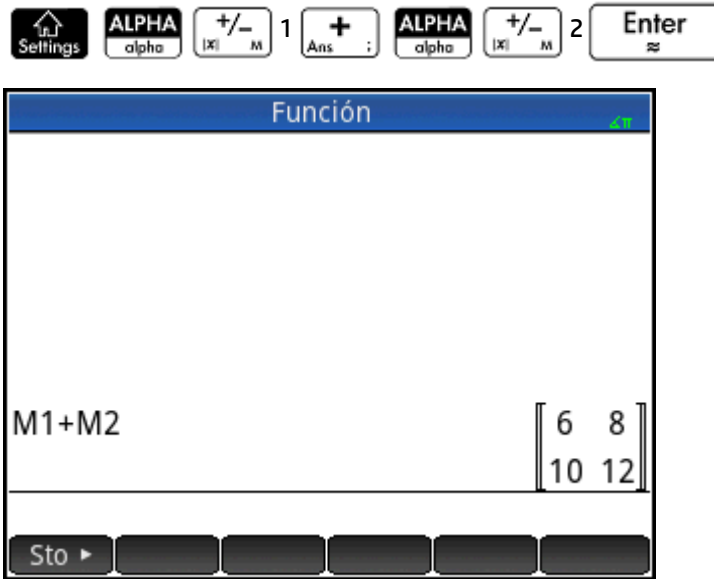
Matrices			
M2	1	2	3
1	5	6	
2	7	8	
3			

Editar Más Ir a Ir →

4. Introduzca los elementos de la matriz:

5 **Enter** 6 **Enter** 7 **Enter** 8 **Enter**

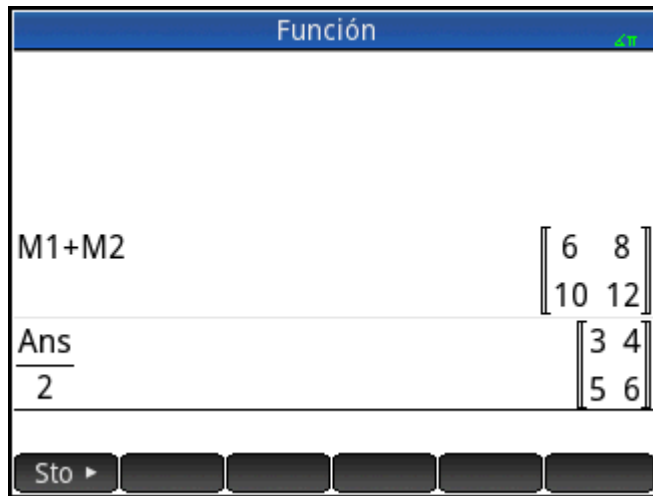
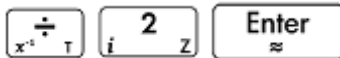
5. En la vista de Inicio, añada las dos matrices que acaba de crear.



## Multiplicar y dividir por un escalar

Para dividir por un escalar, introduzca en primer lugar la matriz, en segundo lugar el operador y finalmente el escalar. En la multiplicación no importa el orden de los operandos.

La matriz y el escalar pueden ser reales o complejos. Por ejemplo, para dividir el resultado del ejemplo anterior por 2, pulse las teclas siguientes:

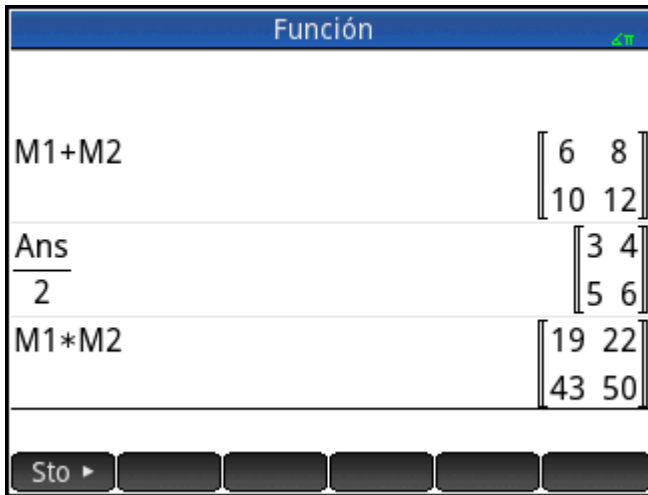


## Multiplicar dos matrices

Para multiplicar las dos matrices que acaba de crear para el ejemplo anterior, pulse las teclas siguientes:

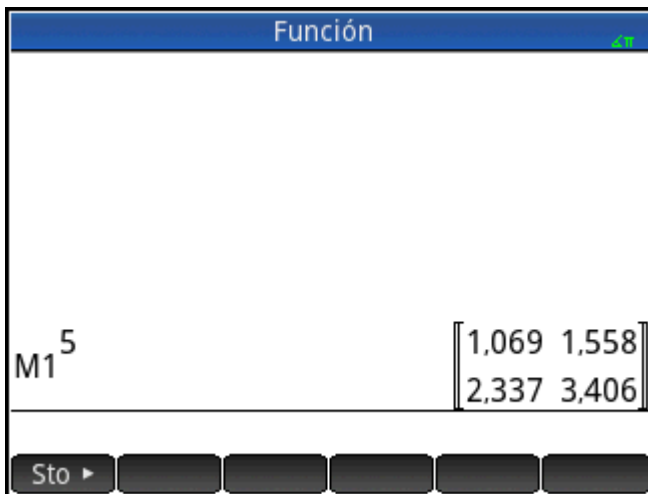
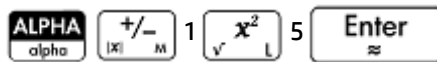


Para multiplicar una matriz por un vector, introduzca en primer lugar la matriz y, a continuación, el vector. El número de elementos del vector debe ser equivalente al número de columnas de la matriz.



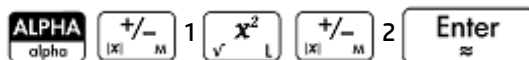
## Elevación de una matriz a una potencia

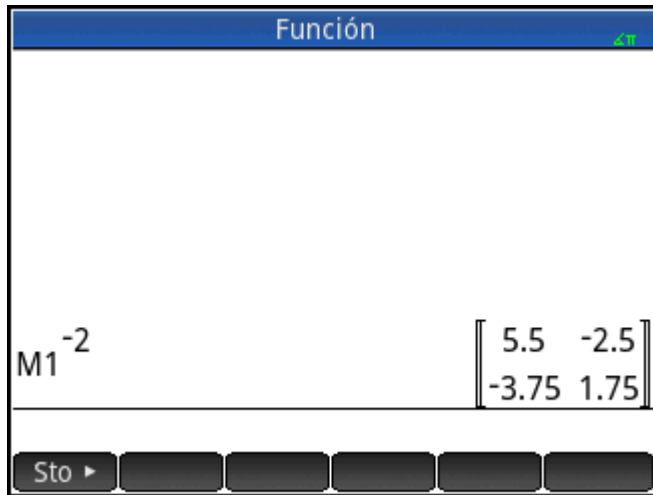
Puede elevar una matriz a una potencia siempre que la potencia sea un entero. El ejemplo siguiente muestra el resultado de elevar la matriz M1, creada anteriormente, a la potencia de 5.



También puede elevar una matriz a una potencia sin guardarla antes como una variable.

Las matrices también pueden elevarse a potencias negativas. En este caso, el resultado equivale a  $1/[\text{matriz}]^{\text{ABS}(\text{potencia})}$ . En el ejemplo siguiente, M1 se eleva a la potencia de  $-2$ .



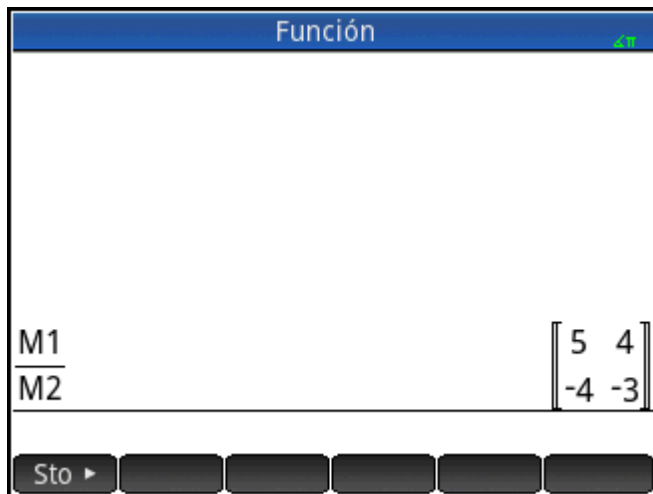
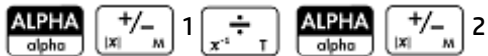


## División por una matriz cuadrada

Para dividir una matriz o un vector por una matriz cuadrada, el número de filas del dividendo (o el número de elementos, si es un vector) debe ser igual al número de filas en el divisor.

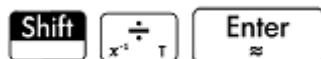
Esta operación no es una división matemática: es una multiplicación izquierda por la inversa del divisor.  $M1/M2$  es equivalente a  $M2^{-1} * M1$ .

Para dividir las dos matrices que ha creado para el ejemplo anterior, pulse las teclas siguientes:





## Inversión de una matriz

Puede invertir una matriz cuadrada en la vista de Inicio si escribe la matriz (o el nombre de la variable) y pulsa



. O bien, puede utilizar el comando `INVERSE` de la categoría de matrices del menú Matem.

## Negación de cada elemento

Puede cambiar el signo de cada elemento de una matriz si pulsa  , introduce el nombre de la matriz y pulsa  .

## Resolución de sistemas de ecuaciones lineales

Puede utilizar matrices para resolver ecuaciones lineales como las siguientes:

$$2x+3y+4z=5$$






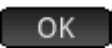


$$x+y-z=7$$

$$4x-y+2z=1$$

En este ejemplo se utilizarán las matrices M1 y M2, aunque puede utilizar cualquier nombre de variable disponible para la matriz.

En este ejemplo se utilizarán las matrices M1 y M2, aunque puede utilizar cualquier nombre de variable disponible para la matriz.

1. Abra el catálogo de matrices, borre M1, elija la opción para crear un vector y abra el editor de matrices:

  **4** presione  o  para seleccionar M1     


Matrices	
M1	1
1	0
2	

0

Editar Más Ir a Ir →

2. Cree el vector de las tres constantes en el sistema lineal.

5  7  1

Matrices	
M1	1
1	5
2	7
3	1
4	

Editar Más Ir a Ir →

3. Vuelva al catálogo de matrices.






St El tamaño de M1 debería ser 3.

Matrices	
M1 (3)	0.04KB
M2 (1,1)	0.02KB
M3 (1,1)	0.02KB
M4 (1,1)	0.02KB
M5 (1,1)	0.02KB
M6 (1,1)	0.02KB
M7 (1,1)	0.02KB
M8 (1,1)	0.02KB
M9 (1,1)	0.02KB
M0 (1,1)	0.02KB

Editar Elim. Vect• Enviar







4. Seleccione y borre M2, y vuelva a abrir el editor de matrices:






[Presione  o  para seleccionar M2]   







Matrices		
M2	1	2
1	0	
2		

0

5. Introduzca los coeficientes de la ecuación.

2  3  [Toque las celdas R1, C3.] 4  1  1 

 1  4   1  2 

Matrices				
M2	1	2	3	4
1	2	3	4	
2	1	1	-1	
3	4	-1	2	
4				

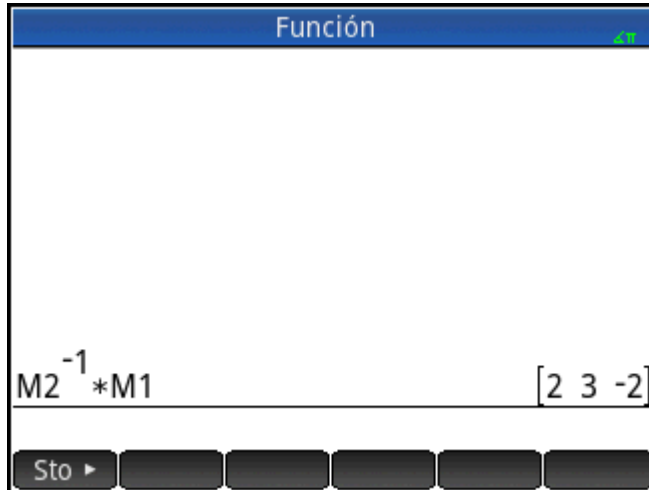





6. Vuelva a la vista de Inicio y realice una multiplicación izquierda del vector de las constantes por la inversa de la matriz de los coeficientes:



El resultado es un vector de las soluciones:  $x = 2$ ,  $y = 3$  y  $z = -2$ .



Un método alternativo consiste en utilizar la función RREF (consulte la sección "RREF").

## Funciones y comandos de Matriz

### Funciones

Se pueden utilizar funciones en cualquier aplicación o en la vista de Inicio. Aparecen en el menú Matem. en la categoría Matriz. Se pueden utilizar tanto en expresiones matemáticas (fundamentalmente en la vista de Inicio) como en programas.

Las funciones siempre producen y muestran un resultado. No cambian ninguna variable almacenada, como una variable de matriz.

Las funciones tienen argumentos entre paréntesis y separados por comas; por ejemplo,  $CROSS(vector1, vector2)$ . La entrada de matriz puede ser un nombre de variable de matriz (como M1) o los datos de matriz reales entre corchetes. Por ejemplo,  $CROSS(M1, [1 \ 2])$ .

### Formato de menú


De manera predeterminada, una función matricial se presenta en un menú Matem. con un nombre descriptivo, no con su nombre de comando. Por lo tanto, el nombre abreviado TRN se presenta como **Transposición** y DET se presenta como **Determinante**.

Por el contrario, si prefiere que el menú **Matem.** muestre los nombres de los comandos, anule la selección de la opción **Pantalla del menú** de la página 2 de la pantalla Configuración de Inicio.

### Comandos

La diferencia entre los comandos de matriz y las funciones matriciales es que estos no devuelven un resultado. Por este motivo, estas funciones pueden utilizarse en una expresión, a diferencia de los comandos de matriz. Los comandos de matriz se han diseñado para admitir programas que utilicen matrices.

Los comandos de matriz se enumeran en la categoría Matriz del menú Cmds en el editor de programas.

También se incluyen en el menú Catálogo uno de los menús del cuadro de herramientas. Pulse  y

toque **Catlg** para mostrar el catálogo de comandos. Las funciones matriciales se describen en las siguientes secciones de este capítulo; Los comandos de matriz se describen en el capítulo Programación (consulte la página 544).

## Convenciones de argumentos

- Para el *número de fila o de columna*, proporcione el número de fila (a partir del principio, empezando por 1) o el número de columna (a partir de la izquierda, empezando por 1).
- La *matriz* de argumento puede hacer referencia a un vector o a una matriz.

## Funciones de matriz

Las funciones matriciales se encuentran disponibles en la categoría Matriz del menú Matem.:



Seleccione **Matriz**. Seleccione una función.

### Matriz

#### Transposición

Matriz de transposición. Para una matriz compleja, TRN busca la transposición conjugada.

TRN(matriz)

Por ejemplo:

$$\text{TRN}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right) \text{ devuelve } \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$$

#### Determinante

Determinante de una matriz cuadrada.

DET(matriz)

Por ejemplo:

$$\text{DET}\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \text{ devuelve } -2$$

### RREF

Matriz escalonada reducida. Cambia una matriz rectangular a su forma escalonada.

RREF(matriz)

Por ejemplo:

$$\text{RREF}\left(\begin{bmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 3 & 4 & -1 \end{bmatrix}\right) \text{ devuelve } \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0.2 \\ 0 & 1 & -0.4 \end{bmatrix}$$

## Crear

### Crear

Crea una matriz de filas x columnas de dimensión, utilizando expresiones para calcular cada elemento. Si la expresión contiene las variables I y J, el cálculo de cada elemento sustituye el número de fila actual por I y el número de columna actual por J. También puede crear un vector por el número de elementos (e) en lugar de por el número de filas y columnas.

```
MAKEMAT (expresión, filas y columnas)
```

```
MAKEMAT (expresión, elementos)
```

Ejemplos:

```
MAKEMAT (0, 3, 3) devuelve una matriz de cero 3 × 3, [[0,0,0],[0,0,0],[0,0,0]].
```

```
MAKEMAT (√2, 2, 3) devuelve una matriz 2 × 3 [[√2,√2,√2],[√2,√2,√2]].
```

```
MAKEMAT (I+J-1, 2, 3) devuelve una matriz 2 × 3 [[1,2,3],[2,3,4]]
```

Tenga en cuenta que, en el ejemplo anterior, cada elemento es la suma del número de filas y el número de columnas menos 1.

## Identidad

Matriz de identidad. Crea una matriz cuadrada de la dimensión tamaño × tamaño, cuyos elementos diagonales son 1 y los elementos fuera de la diagonal son cero.

```
IDENMAT (tamaño)
```

## Aleatorio

Dados dos enteros, n y m, y un nombre de matriz, se crea una matriz n x m que contiene enteros aleatorios en el rango -99 a 99 con distribución uniforme, y almacena en él el nombre de la matriz. Teniendo en cuenta solo un número entero, devuelve un vector de esa longitud, completo con números enteros aleatorios. Dado un par adicional opcional de números enteros, devuelve una matriz de los números aleatorios restringidos al intervalo definido por los números enteros.

```
randMat ([NombreMatriz], n, [m], [inferior, superior])
```

Por ejemplo:

```
RANDMAT (M1, 2, 2) devuelve una matriz de 2 x 2 con los elementos de número entero aleatorio y la almacena en M1.
```

## Jordan

Devuelve una matriz cuadrada nxn con expr en la diagonal, 1 más arriba y 0 en cualquier otra parte.

```
JordanBlock (Expr, n)
```

Por ejemplo:

```
JordanBlock (7, 3) devuelve  $\begin{bmatrix} 7 & 1 & 0 \\ 0 & 7 & 1 \\ 0 & 0 & 7 \end{bmatrix}$ 
```

## Hilbert

Dado un entero positivo,  $n$ , devuelve la matriz de Hilbert de orden  $n$ -ésimo. Cada elemento de la matriz se proporciona en la fórmula  $1/(j+k-1)$  donde  $j$  es el número de fila y  $k$  es el número de columna.

`hilbert(n)`

Por ejemplo:

En la vista de CAS, `hilbert(4)` devuelve

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} & \frac{1}{7} \end{bmatrix}$$

## Isométrica

Matriz de una isometría dada por sus propios elementos.

`mkisom(vector, signo(1 o -1))`

Por ejemplo:

En la vista de CAS, `mkisom([1, 2], 1)` devuelve

$$\begin{bmatrix} \cos(1) & -\sin(1) \\ \sin(1) & \cos(1) \end{bmatrix}$$

## Vandermonde

Devuelve la matriz de Vandermonde. Dado un vector  $[n_1, n_2 \dots n_j]$ , devuelve una matriz cuya primera fila es  $[(n_1)^0, (n_1)^1, (n_1)^2, \dots, (n_1)^{j-1}]$ . La segunda fila es  $[(n_2)^0, (n_2)^1, (n_2)^2, \dots, (n_2)^{j-1}]$ , etc.

`vandermonde(Vector)`

Por ejemplo:

`vandermonde([1 3 5])` devuelve

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 9 \\ 1 & 5 & 25 \end{bmatrix}$$

## Básico

### Norma

Devuelve la norma de Frobenius de una matriz.

`|matriz|`

Por ejemplo:

$\left\| \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \right\|$  devuelve 5.47722557505

### Norma de fila

Busca el valor máximo (en todas las filas) para las sumas de los valores absolutos de todos los elementos de una fila.

ROWNORM(matriz)

Por ejemplo:

ROWNORM $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right)$  devuelve 7

## Norma de columna

Busca el valor máximo (en todas las columnas) de las sumas de los valores absolutos de todos los elementos de una columna.

COLNORM(matriz)

Por ejemplo:

COLNORM $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right)$  devuelve 6

## Norma espectral

Norma espectral de una matriz cuadrada.

SPECNORM(matriz)

Por ejemplo:

SPECNORM $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right)$  devuelve 5.46498570422

## Radio espectral

Radio espectral de una matriz cuadrada.

SPECRAD(matriz)

Por ejemplo:

SPECRAD(matriz) $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right)$  devuelve 5.37228132327

## Condición

Número de condición. Busca la norma 1 (norma de columna) de una matriz cuadrada.

COND(matriz)

Por ejemplo:

COND $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right)$  devuelve 21

## Rango

Rango de una matriz rectangular.

RANK(matriz)

Por ejemplo:

`RANK` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right)$  devuelve 2

## Pivote

Dada una matriz, un número de fila  $n$  y un número de columna,  $m$ , utiliza la eliminación de Gauss para devolver una matriz con ceros en la columna  $m$ , excepto en el caso de que el elemento de la columna  $m$  y la fila  $n$  se mantenga como pivote.

`pivot`(matriz,  $n$ ,  $m$ )

Por ejemplo:

`pivot` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}, 1, 1\right)$  devuelve  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -2 \\ 0 & -4 \end{bmatrix}$

## Trazar

Busca el trazado de una matriz cuadrada. El trazado es igual a la suma de los elementos de la diagonal. También equivale a la suma de los valores Eigen.

`TRACE`(matriz)

Por ejemplo:

`TRACE` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right)$  devuelve 5

## Avanzado

### Valores propios

Muestra valores propios Eigen en formato de vector para matrices.

`EIGENVAL`(matriz)

Por ejemplo:

`EIGENVAL` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right)$  devuelve [5.37228... -0.37228...]

### Vectores propios

Vectores y matrices Eigen para una matriz cuadrada. Muestra una lista de dos matrices. La primera contiene los vectores Eigen y la segunda contiene los valores Eigen.

`EIGENVV`(matriz)

Por ejemplo:

`EIGENVV` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right)$  devuelve las siguientes matrices:

$\left\{ \begin{bmatrix} 0.4159... & -0.8369... \\ 0.9093... & 0.5742... \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 5.3722... & 0 \\ 0 & -0.3722... \end{bmatrix} \right\}$

## Jordan

Devuelve la lista realizada por la matriz de pasaje y la forma Jordan de una matriz.

`jordan (matriz)`

Por ejemplo:

$$\text{jordan devuelve } \left[ \begin{bmatrix} \sqrt{2} & -\sqrt{2} \\ 1 & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \sqrt{2} & 0 \\ 0 & -\sqrt{2} \end{bmatrix} \right]$$

## Diagonal

Dada una lista, devuelve una matriz con los elementos de la lista junto con sus elementos diagonales y ceros.  
Dada una matriz, devuelve un vector de los elementos junto con su diagonal.

`diag (lista) o diag (matriz)`

Por ejemplo:

$$\text{diag} \left( \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \right) \text{ devuelve } [1 \ 4]$$

## Cholesky

Para una matriz simétrica numérica de A, devuelve la matriz de L de forma que  $A=L \cdot \text{tran}(L)$ .

$$\text{cholesky (matriz)} \left( \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \right)$$

Por ejemplo:

$$\text{En la vista de CAS, cholesky devuelve } \left( \begin{bmatrix} \sqrt{3} & 0 \\ \frac{\sqrt{3}}{3} & \frac{\sqrt{33}}{3} \end{bmatrix} \right) \text{ después de la simplificación}$$

## Hermite

La forma normal de Hermite de una matriz con coeficientes en Z: devuelve U,B, de forma que U es invertible en Z, B es la figura triangular superior y  $B=U \cdot A$ .

`ihermite (Mtrx (A) )`

Por ejemplo:

$$\text{ihermite} \left( \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} \right) \text{ devuelve } \left[ \begin{bmatrix} -3 & 1 & 0 \\ 4 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & -1 & -3 \\ 0 & 3 & 6 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \right]$$

## Hessenberg

Reducción de una matriz a la forma de Hessenberg. Devuelve [P,B] de forma que  $B=\text{inv}(P) \cdot A \cdot P$ .

`hessenberg (Mtrx (A) )`

Por ejemplo:



En la vista de CAS,  $\text{hessenberg}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}\right)$  devuelve  $\begin{bmatrix} [1 \ 0 \ 0] & [0 \ \frac{4}{7} \ 1] & [0 \ 1 \ 0] \\ [1 \ \frac{29}{7} \ 2] & [7 \ \frac{39}{7} \ 8] & [0 \ \frac{278}{49} \ \frac{3}{7}] \end{bmatrix}$

## Smith

La forma normal de Smith de una matriz con coeficiente en Z: devuelve U,B,V, de forma que U y V son invertibles en Z, B es la diagonal,  $B[i,i]$  divide  $B[i+1,i+1]$  y  $B=U*A*V$ .

`ismith(Mtrx(A))`

Por ejemplo:

$\text{ismith}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}\right)$  devuelve  $\begin{bmatrix} [1 \ 0 \ 0] & [1 \ 0 \ 0] & [1 \ -2 \ 1] \\ [4 \ -1 \ 0] & [0 \ 3 \ 0] & [0 \ 1 \ -2] \\ [-1 \ 2 \ -1] & [0 \ 0 \ 0] & [0 \ 0 \ 1] \end{bmatrix}$

## Factorizar

### LQ

Factorización LQ. Factoriza una matriz  $m \times n$  en tres matrices L, Q y P, donde  $\{[L[\text{trapezoidalinferior} \ m \times n]], [Q[\text{ortogonal} \ n \times n]], [P[\text{permutación} \ m \times m]]\}$  y  $P*A=L*Q$ .

`LQ(matriz)`

Ejemplos:

$\text{LQ}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right)$  devuelve  $\left\{ \begin{bmatrix} 2.2360\dots & 0 \\ 4.9193\dots & 0.8944\dots \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0.4472\dots & 0.8944\dots \\ 0.8944\dots & -0.4472\dots \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \right\}$

### LSQ

Mínimos cuadrados. Muestra la matriz (o vector) de mínimos cuadrados de norma mínima correspondiente al sistema  $\text{matriz1}*X=\text{matriz2}$ .

`LSQ(matriz1, matriz2)`

Por ejemplo:

$\text{LSQ}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 5 \\ 11 \end{bmatrix}\right)$  devuelve  $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$

### LU

Descomposición LU. Factoriza una matriz cuadrada en tres matrices L, U y P, donde  $\{[L[\text{triangularinferior}]], [U[\text{triangularsuperior}]], [P[\text{permutación}]]\}$  y  $P*A=L*U$ .

`LU(matriz)`

Por ejemplo:

$\text{LU}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right)$  devuelve  $\left\{ \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0.3333\dots & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 0 & 0.6666\dots \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \right\}$

## QR

**Factorización QR.** Factoriza una matriz  $A$   $m \times n$  numéricamente como  $Q \cdot R$ , donde  $Q$  es una matriz ortogonal y  $R$  es una matriz triangular superior y devuelve  $R$ .  $R$  se almacena en `var2` y  $Q = A \cdot \text{inv}(R)$  se almacena en `var1`.

`QR(matriz A, var1, var2)`

Por ejemplo:

$$\text{QR}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right) \text{ devuelve } \left\{ \begin{bmatrix} 0.3612\dots & 0.9486\dots \\ 0.9486\dots & -0.3162\dots \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 3.1622\dots & 4.4271\dots \\ 0 & 0.6324\dots \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \right\}$$

## Schur

**Descomposición Schur.** Factoriza una matriz cuadrada en dos matrices. Si la *matriz* es real, el resultado es *[[ortogonal]], [[triangular cuasi superior]]*. Si la *matriz* es compleja, el resultado es *[[unitario]], [[triangular superior]]*.

`SCHUR(matriz)`

Por ejemplo:

$$\text{SCHUR}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right) \text{ devuelve } \left\{ \begin{bmatrix} 0.4159\dots & 0.9093\dots \\ 0.9093\dots & 0.4159\dots \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 5.3722\dots & 1 \\ 5.55 \times 10^{-17} & -0.3722 \end{bmatrix} \right\}$$

## SVD

**Descomposición de valor único.** Factoriza una matriz  $m \times n$  en dos matrices y un vector: *[[m x m square orthogonal]], [real], [[n x n square orthogonal]]*.

`SVD(matriz)`

Por ejemplo:

$$\text{SVD}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right) \text{ devuelve } \left\{ \begin{bmatrix} 0.4045\dots & -0.9145\dots \\ 0.9145\dots & 0.4045\dots \end{bmatrix}, [5.4649\dots \ 0.3659\dots], \begin{bmatrix} 0.5760\dots & 0.8174\dots \\ 0.8174\dots & -0.5760 \end{bmatrix} \right\}$$

## SVL

**Valores únicos.** Devuelve un vector que contiene los valores únicos de la matriz.

`SVL(matriz)`

Por ejemplo:

$$\text{SVL}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right) \text{ devuelve } [5.4649\dots \ 0.3659\dots]$$

## Vector

### Producto vectorial

Producto cruzado del *vector 1* con el *vector 2*.

`CROSS(vector1, vector2)`

Por ejemplo:

CROSS ([1 2], [3 4]) devuelve [0 0 -2]

## Producto escalar

Producto escalar de dos vectores, vector1 y vector2.

`dot(vector1, vector2)`

Por ejemplo:

`dot([1 2], [3 4])` devuelve 11

## L<sup>2</sup>Norm

Devuelve la norma l<sup>2</sup> ( $\sqrt{x_1^2+x_2^2+\dots+x_n^2}$ ) de un vector.

`l2norm(Vect)`

Por ejemplo:

`l2norm([3 4 -2])` devuelve  $\sqrt{29}$

## L<sup>1</sup>Norm

Devuelve la norma<sup>1</sup> (suma de los valores absolutos de las coordenadas) de un vector.

`l1norm(Vect)`

Por ejemplo:

`l1norm([3 4 -2])` devuelve 9

## Norma máx.

Devuelve la norma l<sup>∞</sup> (valor máximo de los valores absolutos de las coordenadas) de un vector.

`maxnorm(Vect o Mtrx)`


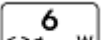
Por ejemplo:

`maxnorm([1 2 3 -4])` devuelve 4

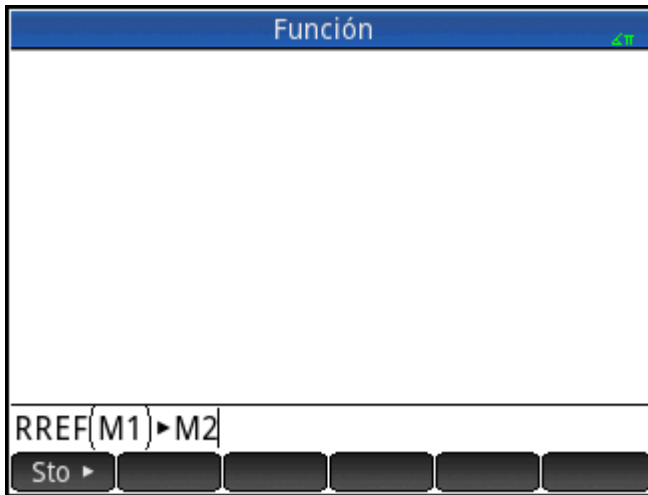
## Ejemplos

### Matriz de identidad

Con la función `IDENMAT`, puede crear una matriz de identidad. Por ejemplo, `IDENMAT(2)` crea la matriz de identidad 2×2 `[[1,0],[0,1]]`.

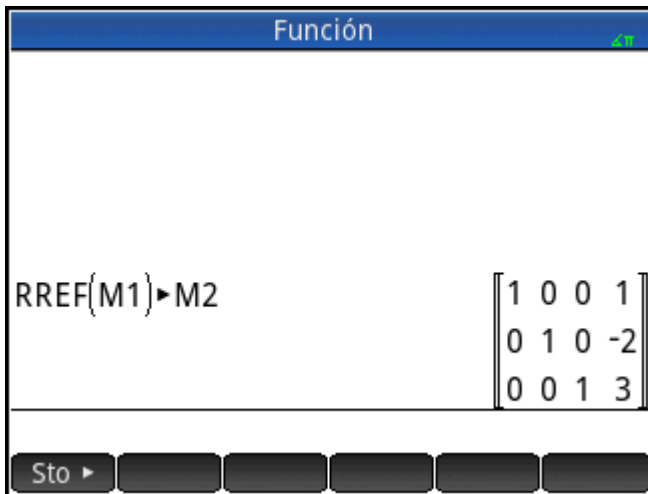
También puede crear una matriz de identidad utilizando la función `MAKEMAT` (crear matriz). Por ejemplo, si se introduce `MAKEMAT(I ≠ J, 4, 4)` se crea una matriz 4 × 4 que muestra el numeral 1 para todos los elementos excepto ceros de la diagonal. El operador lógico (`≠`) devuelve 0 cuando I (el número de fila) y J (el número de columna) son iguales, y devuelve 1 cuando no son iguales (puede introducir `≠` eligiéndolo en la paleta de relaciones:  ).





La matriz escalonada reducida proporciona la solución para la ecuación lineal en la cuarta columna.

Una ventaja de utilizar la función  $RREF$  es que también funciona con matrices inconsistentes resultantes de sistemas de ecuaciones que no tienen solución o tienen soluciones infinitas.



Por ejemplo, el siguiente conjunto de ecuaciones tiene un número infinito de soluciones:

$$x + y - z = 5$$

$$2x - y = 7$$

$$x - 2y + z = 2$$

La fila final de ceros en la forma escalonada reducida de la matriz aumentada indica un sistema inconsistente con soluciones infinitas.

Función

M3  $\begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 & 5 \\ 2 & -1 & 0 & 7 \\ 1 & -2 & 1 & 2 \end{bmatrix}$

RREF(M3)  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & -0.33333333333333 & 4 \\ 0 & 1 & -0.66666666666667 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

Sto ▶

## 27 Notas e información



La calculadora HP Prime dispone de dos editores de texto para introducir notas:


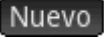



- El editor de notas: se abre desde el catálogo de notas (una recopilación de notas independientes de las aplicaciones).
- El editor de información: se abre desde la Vista de información de una aplicación. Una nota creada en la Vista de información se asocia con la aplicación y se conserva en ella si envía la aplicación a otra calculadora.

### Catálogo de notas

Según la memoria disponible, puede guardar tantas notas como desee en el catálogo de notas. Estas notas son independientes de cualquier aplicación. El catálogo de notas enumera las notas por nombre. Esta lista excluye las notas creadas en la Vista de información de cualquier aplicación, pero se pueden copiar y pegar en el catálogo de notas mediante el portapapeles. Desde el catálogo de notas, puede crear o editar notas individuales en el editor de notas.

### Catálogo de notas: botones y teclas

Pulse   (Notas) para acceder al catálogo de notas. En el catálogo de notas puede utilizar los botones y teclas siguientes (tenga en cuenta que algunos botones no estarán disponibles si no hay notas en el catálogo de notas).

Botón o tecla	Finalidad
	Abre la nota seleccionada para la edición.
	Inicia una nueva nota y solicita un nombre.
	Pulse para brindar las siguientes funciones adicionales. <b>Guardar:</b> crea una copia de la nota seleccionada y le solicita que la guarde con un nombre nuevo. <b>Renom.:</b> cambia el nombre de la nota seleccionada. <b>Orden:</b> ordena la lista de notas (la ordenación se puede realizar de forma alfabética o cronológica). <b>Elim.:</b> elimina todas las notas. <b>Borrar:</b> crea una copia de la nota seleccionada y le solicita que la guarde con un nombre nuevo. <b>Enviar:</b> envía la nota seleccionada a otra calculadora HP Prime.
	Elimina la nota seleccionada.
	Elimina todas las notas del catálogo.

---

**Botón o tecla****Finalidad**

---

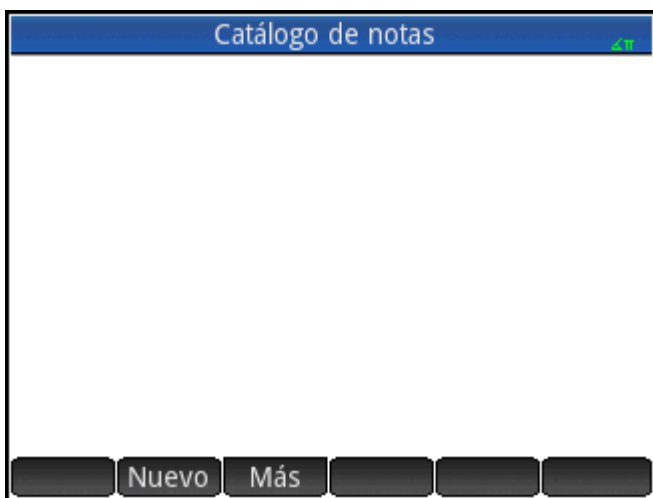


## Editor de notas

Desde el editor de notas podrá crear y editar notas. Puede iniciar el editor de notas desde el catálogo de notas y desde una aplicación. Las notas creadas en una aplicación se conservan en ella incluso si envía la aplicación a otra calculadora. Estas notas no aparecen en el catálogo de notas. Solo se podrán leer cuando se abra la aplicación asociada. Las notas creadas mediante el catálogo de notas no son específicas de ninguna aplicación y pueden visualizarse en cualquier momento abriendo el catálogo de notas. Estas notas también pueden enviarse a otra calculadora.

## Creación de una nota del catálogo de notas

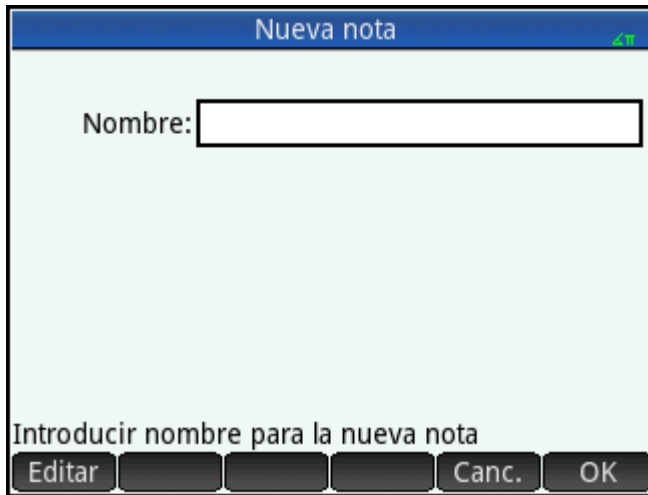
1. Abra el catálogo de notas.





2. Cree una nueva nota.

Nuevo



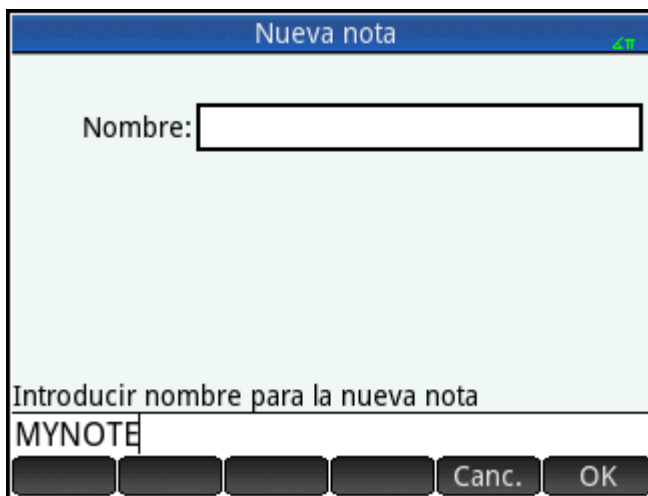
3. Introduzca un nombre para su nota. En este ejemplo, la llamaremos MYNOTE.



ALPHA  
alpha

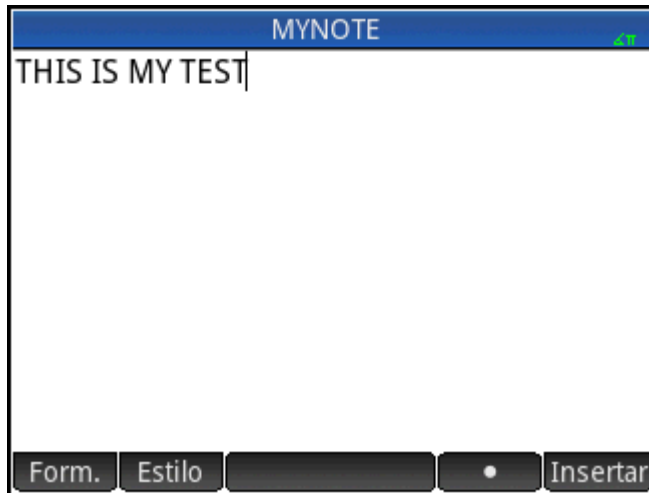
ALPHA  
alpha

MYNOTE

OK OK



4. Escriba la nota con las teclas de edición y las opciones de formato que se describen en las secciones siguientes. Cuando haya terminado, salga del Editor de nota presionando  o  y abra una aplicación. Su trabajo se guarda de forma automática. Para acceder a su nueva nota, vuelva al Catálogo de notas.




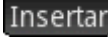
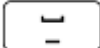





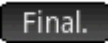


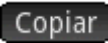






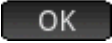


## Agregar una nota a una aplicación

También puede crear una nota específica para una aplicación que se conserva en ella si envía la aplicación a otra calculadora. Las notas creadas de esta forma aprovechan las ventajas de todas las funciones de formato del editor de notas (ver a continuación).

## Editor de notas: botones y teclas






Los siguientes botones y teclas están disponibles al añadir o editar una nota.










Botón o tecla	Finalidad
	Abre el menú que permite dar formato al texto. Consulte <a href="#">Opciones de formato en la página 540</a> .
	Ofrece las opciones de negrita, cursiva, subrayado, mayúsculas, superíndice y subíndice. Consulte <a href="#">Opciones de formato en la página 540</a> .
	Botón de alternancia que ofrece tres tipos de viñetas. Consulte <a href="#">Opciones de formato en la página 540</a> .
	Inicia un editor 2D para introducir expresiones matemáticas en formato de libro de texto; consulte <a href="#">Inserción de expresiones matemáticas en la página 541</a>
	Introduce un espacio durante la entrada de texto.
	Se desplaza de una página a otra en una nota de varias páginas.
	Muestra opciones para copiar texto en una nota. Consulte a continuación.
	Opción de copia. Permite marcar dónde comienza la selección de texto.

Botón o tecla	Finalidad
	Opción de copia. Permite marcar dónde finaliza la selección de texto.
	Opción de copia. Permite seleccionar la nota completa.
	Opción de copia. Permite cortar el texto seleccionado.
	Opción de copia. Permite copiar el texto seleccionado.
	Borra el carácter ubicado a la izquierda del cursor.
	Inicia una nueva línea.
 (Borrar)	Borra toda la nota.
	Menú para introducir los nombres y contenidos de las variables.
	Menú para introducir comandos matemáticos.
 (Borrar)	Muestra una paleta de caracteres especiales. Para escribir uno, resáltelo y pulse  o  . Para añadir un carácter <i>sin</i> cerrar el menú de Chars, selecciónelo y toque  .

## Introducción de caracteres en mayúsculas y minúsculas

En la siguiente tabla se describe cómo puede introducir rápidamente caracteres en mayúsculas y minúsculas.

Teclas	Finalidad
	Permite introducir el siguiente carácter en mayúsculas
	Con mayúscula bloqueado, asegúrese de carácter siguiente minúsculas
	Botón de alternancia que ofrece tres tipos de viñetas. Consulte <a href="#">Opciones de formato en la página 540</a> .
	Con las mayúsculas bloqueadas, permite introducir todos los caracteres en minúsculas hasta que se restablezca el modo
	Permite restablecer el modo de bloqueo de mayúsculas

Teclas	Finalidad
 	Permite introducir el siguiente carácter en minúsculas
  	Modo de bloqueo: permite introducir todos los caracteres en minúsculas hasta que se restablezca el modo
	Con las minúsculas bloqueadas, permite introducir el siguiente carácter en mayúsculas
 	Con las minúsculas bloqueadas, permite introducir todos los caracteres en mayúsculas hasta que se restablezca el modo
	Permite restablecer el modo de bloqueo de minúsculas

El lado izquierdo del área de notificación de la barra de título indicará si se aplicarán mayúsculas o minúsculas al carácter que introduzca a continuación.

## Formato de texto




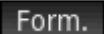
Puede introducir texto en diferentes formatos en el editor de notas. Elija una opción de formato antes de comenzar a introducir texto. Las opciones de formato se describen en [Opciones de formato en la página 540](#).


## Opciones de formato

Las opciones de formato están disponibles desde tres botones táctiles en el editor de notas y en la Vista de información de una aplicación:



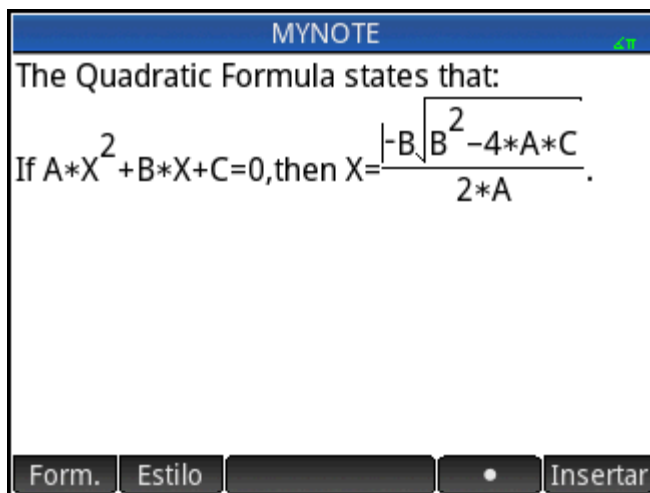
En la tabla siguiente se enumeran las opciones de formato disponibles.


Categoría	Opciones
 Tam. fuente	10–22 pt.
 Color de primer plano	Permite seleccionar entre veinte colores.
 Color de fondo	Permite seleccionar entre veinte colores.
	Izquierda

Categoría	Opciones
Alinear (alineación de texto)	Centro Derecha
<b>Estilo</b>	Negrita Cursiva
Estilo de fuente	Subrayar Tachar Superíndice Subíndice
	• —Primer nivel de viñetas ° —Segundo nivel de viñetas
Viñetas	▷ —Tercer nivel de viñetas <del>X</del> —Cancelar viñetas

## Inserción de expresiones matemáticas

Puede insertar una expresión matemática en formato de texto de libro en la nota, tal como se muestra en la siguiente figura. El editor de notas utiliza el mismo editor 2D que la vista de Inicio y la vista del sistema algebraico computacional, que se activa a través del botón del menú **Insertar**.



1. Introduzca el texto que desee. Cuando llegue al momento en el que desea iniciar una expresión matemática, toque **Insertar**.
2. Introduzca la expresión matemática de la misma forma que lo haría en la vista de Inicio o en la vista del sistema algebraico computacional. Puede utilizar la plantilla matemática y cualquier función de los menús del cuadro de herramientas.
3. Cuando haya terminado de introducir la expresión matemática, pulse  2 o 3 veces (en función de la complejidad de la expresión) para salir del editor. Ahora puede seguir introduciendo texto.

## Importación de una nota

Puede importar una nota del catálogo de notas a la Vista de información de una aplicación y viceversa.

Imagine que desea copiar una nota con el nombre Asignaciones del catálogo de notas a la Vista de información de Función:

1. Abra el catálogo de notas.



2. Seleccione la nota **Tareas** y toque **Editar**.

3. Abra las opciones de copia para copiar al portapapeles.



Los botones de menú cambian para darle opciones para copiar:

**Inic.**: Marca dónde debe comenzar la copia o el corte.

**Final.**: Marca dónde debe terminar la copia o el corte.

**Todo**: Selecciona el programa completo.

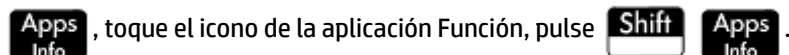
**Cortar**: Corta la selección.

**Copiar**: Copia la selección.

4. Seleccione lo que desea copiar o cortar (utilizando las opciones mencionadas anteriormente).

5. Toque **Copiar** o **Cortar**.

6. Abra la Vista de información de la aplicación Función.



7. Desplace el cursor a la posición en la que desea pegar el texto copiado y abra el portapapeles.



8. Seleccione el texto del portapapeles y pulse **OK**.

Puede enviar una nota a otra calculadora HP Prime.

## 28 Programación en HP PPL

Este capítulo describe el lenguaje de programación de HP Prime (HP PPL). En este capítulo aprenderá acerca de:

- comandos para programación
- creación de funciones en programas
- uso de variables en los programas
- ejecución de programas
- depuración de programas
- creación de programas para construir aplicaciones personalizadas
- envío de un programa a otra HP Prime

### Programas HP Prime

Un programa de HP Prime contiene una secuencia de comandos que se ejecutan automáticamente para realizar una tarea.

### Estructura de comandos

Los comandos se separan con punto y coma (;). Los comandos que aceptan múltiples argumentos tienen dichos argumentos encerrados entre paréntesis y separados por coma( , ). Por ejemplo,

```
PIXON (xposition, yposition);
```

En ocasiones, los argumentos de un comando son opcionales. Si se omite un argumento, se utiliza un valor predeterminado en su lugar. En el caso del comando PIXON, se puede usar un tercer argumento que especifique el color del píxel

```
PIXON (xposition, yposition [color]);
```

En este manual, los comandos opcionales aparecerán entre corchetes, como se muestra más arriba. En el ejemplo PIXON se podría especificar una variable de gráficos (G) como el primer argumento. El valor predeterminado es G0, que contiene siempre la pantalla mostrada en ese momento. Por lo tanto, la sintaxis completa para el comando PIXON es:

```
PIXON([G,]xposition, yposition [color]);
```

Algunos comandos integrados emplean una sintaxis alternativa mediante la cual los argumentos de función no aparecen entre paréntesis. Por ejemplo, RETURN y RANDOM.

### Estructura de programas

Los programas pueden contener cualquier número de subrutinas (cada una de las cuales es una función o procedimiento). Las subrutinas comienzan con un encabezado que consiste en el nombre, seguido de un paréntesis, que contiene una lista de los parámetros o argumentos separados por comas. El cuerpo de una subrutina consta de una secuencia de instrucciones incluidas entre un par BEGIN-END; par. Por ejemplo, el cuerpo de un programa simple, denominado MYPROGRAM, podría parecerse a esto:

```
EXPORT MYPROGRAM()  
  
BEGIN
```

```
PIXON(1,1);  
END;
```

### Comentarios



Cuando una línea de un programa comienza con dos barras diagonales, //, el resto de la línea será ignorado. Esto le permite introducir comentarios en el programa:

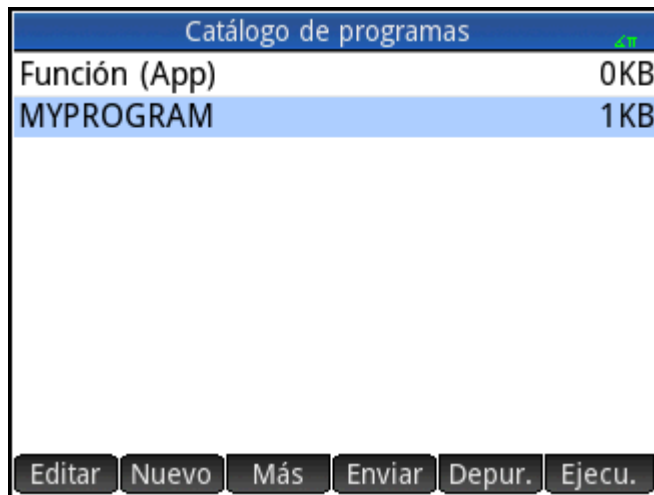
```
EXPORT MYPROGAM()  
BEGIN  
PIXON(1,1);  
//Esta línea es solo un comentario.  
END;
```

## Catálogo de programas

El catálogo de programas es donde se ejecutan y depuran los programas y se envían a otra HP Prime. También se puede cambiar el nombre de los programas o eliminarlos y es donde se inicia el editor de programas. El editor de programa es donde se crean y editan los programas. También se pueden ejecutar programas desde Vista de inicio o desde otros programas.

### Acceso al catálogo de programas

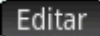
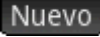
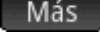


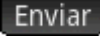









Presione   (Programa) para abrir el catálogo de programas.



El catálogo de programas muestra una lista de nombres de programas. El primer elemento en el catálogo de programas es una entrada integrada que tiene el mismo nombre que la aplicación activa. Esta entrada es el programa de aplicación de la aplicación activa, si existe dicho programa.






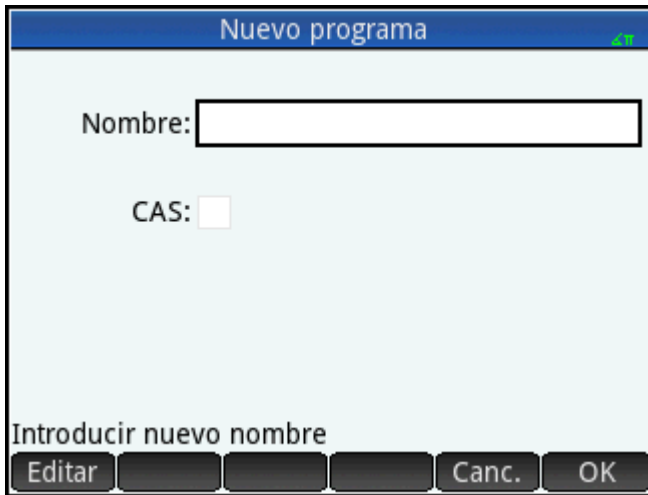
## Catálogo de programas: botones y teclas

Botón o tecla	Finalidad
	Abre el programa resaltado para su edición.
	Solicita un nuevo nombre de programa y a continuación abre el editor de programas.
	Abre opciones adicionales de menú para el programa seleccionado: <b>Guard.:</b> crea una copia del programa seleccionado con el nombre nuevo que se le solicitará que proporcione. <b>Renom.:</b> cambia el nombre del programa seleccionado. <b>Orden:</b> ordena la lista de programas. (Las opciones de orden son alfabético y cronológico). <b>Elim.:</b> elimina el programa seleccionado. <b>Borrar:</b> elimina todos los programas.  Para volver a mostrar el menú inicial, pulse  o  .
	Envía el programa resaltado a otra HP Prime
	Depura el programa seleccionado.
	Ejecuta el programa resaltado.
  o  	Va al comienzo o el final del catálogo de programa.
	Elimina el programa seleccionado.
 	Elimina todas las notas del catálogo.

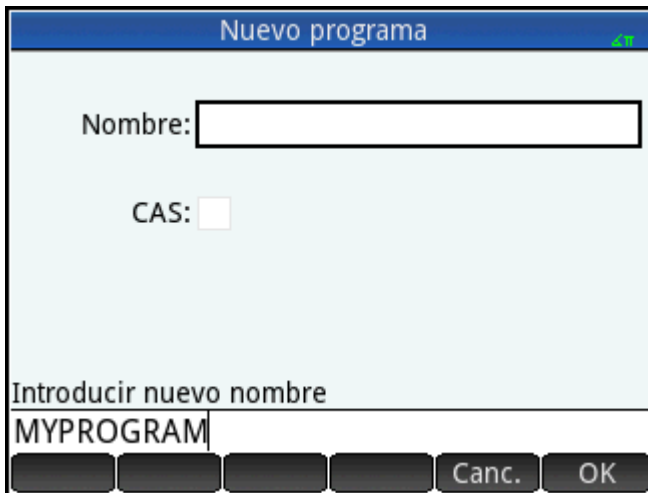
## Creación de un nuevo programa

En las siguientes secciones, crearemos un programa simple que cuente hasta tres para introducir la utilización del editor de programa y sus menús.

1. Abra el catálogo de programas e inicie un programa nuevo.   (Programa) 



2. Introduzca un nombre para el nuevo programa.   (para bloquear el modo alfa)  
MYPROGRAM .



3. Presione **OK** nuevamente. Se crea automáticamente una plantilla para el programa. La plantilla consta de un encabezado para una función del mismo nombre que el programa, `EXPORT MYPROGRAM ( )`, y un par `BEGIN-END`; que encerrará las instrucciones de la función.

```

MYPROGRAM
EXPORT MYPROGRAM( )
BEGIN
END;
  
```

**SUGERENCIA:** El nombre del programa solo puede contener caracteres alfanuméricos (letras y números) y el carácter de subrayado. El primer carácter debe ser una letra. Por ejemplo, `GOOD_NAME` y `Spin2` son nombres de programa válidos, mientras que `HOT STUFF` (contiene un espacio) y `2Cool!` (se inicia con número e incluye!) no son válidos.







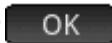








## El editor de programa






Hasta estar familiarizado con los comandos de HP Prime, la manera más sencilla de ingresar los comandos es seleccionarlos desde el menú Catálogo ( **Catlg** ), o desde el menú Comandos en el editor de programas ( **Cmds** ). Para introducir variables, símbolos, funciones matemáticas, unidades o caracteres, utilice las teclas del teclado.


## Editor de programas: botones y teclas

Los botones y teclas en el Editor de programas se describen en la siguiente tabla.

Botón o tecla	Significado
	Verifica los errores en el programa actual.
	Si su programa ocupa más de una pantalla, puede saltar rápidamente de una pantalla a otra tocando uno de los lados de este botón. Toque el lado izquierdo del botón para mostrar la página anterior; toque el lado derecho para mostrar la página siguiente (el toque sobre el lado izquierdo estará inactivo cuando se muestre la primera página del programa)
o	
y	

Botón o tecla	Significado
	<p>Abre un menú desde donde puede elegir entre los comandos de programación comunes. Los comandos están agrupados en las opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cadenas</li> <li>Dibujo</li> <li>Matriz</li> <li>Funciones de apl.</li> <li>Entero</li> <li>E/S</li> <li>Más</li> </ul> <p>Pulse  para volver al menú principal.</p> <p>Los comandos de este menú se describen en <a href="#">Comandos en el menú Cmds en la página 580.</a></p>
	<p>Abre un menú desde donde puede seleccionar los comandos comunes de programación. Los comandos están agrupados en las opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bloque</li> <li>Bifurcación</li> <li>Bucle</li> <li>Variable</li> <li>Función</li> </ul> <p>Pulse  para volver al menú principal.</p> <p>Los comandos de este menú se describen en <a href="#">Comandos en el menú Plant. en la página 574.</a></p>
	<p>Muestra los menús para seleccionar los valores y los nombres de las variables.</p>
	<p>Muestra una paleta de caracteres. Si se muestra esta paleta mientras está abierto un programa, puede elegir un carácter y este será agregado a su programa en el punto del cursor. Para añadir un carácter, selecciónelo y toque  o pulse . Para añadir un carácter <i>sin</i> cerrar la paleta de caracteres, selecciónelo y toque .</p>
 y 	<p>Mueve el cursor hacia el final (o el inicio) de la línea actual. También puede deslizar el dedo por la pantalla.</p>
 y 	<p>Mueve el cursor hacia el inicio (o el final) del programa. También puede deslizar el dedo por la pantalla.</p>
 y 	<p>Mueve el cursor una pantalla a la derecha (o a la izquierda). También puede deslizar el dedo por la pantalla.</p>

Botón o tecla	Significado
	Inicia una nueva línea.
	Borra el carácter ubicado a la izquierda del cursor.
	Borra el carácter ubicado a la derecha del cursor.
	Elimina el programa entero.
	

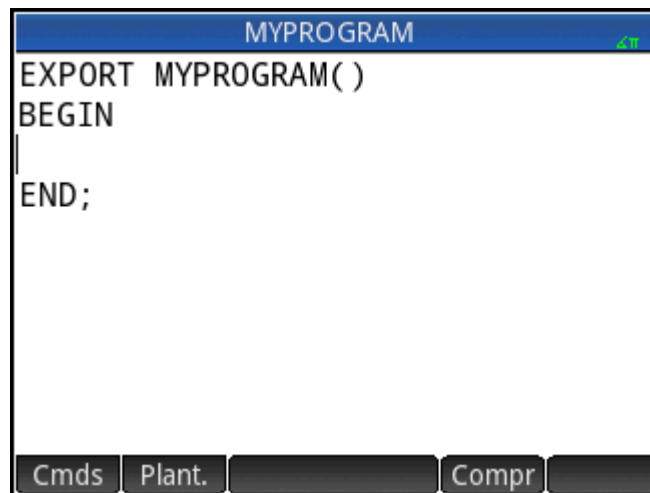
Si pulsa  en el Editor de programas, verá dos opciones más:

- **Crear tecla de usuario:** toque esta opción y pulse cualquier tecla para pegar una plantilla en su programa para redefinir esa tecla como una tecla de usuario.
- **Insertar pragma:** toque esta opción para pegar una definición de modo #pragma en su programa. La definición del modo #pragma es la siguiente:

```
#pragma mode( separator(), integer())
```

Utilice la definición de modo #pragma para definir el conjunto de separadores utilizados para agrupar dígitos y el tipo de entero. La definición del modo #pragma obligará al programa a compilar con esta configuración. Esta capacidad es útil para la adaptación de un programa escrito para una cultura que utiliza diferentes símbolos de agrupación (. en vez de ,) que el suyo propio.

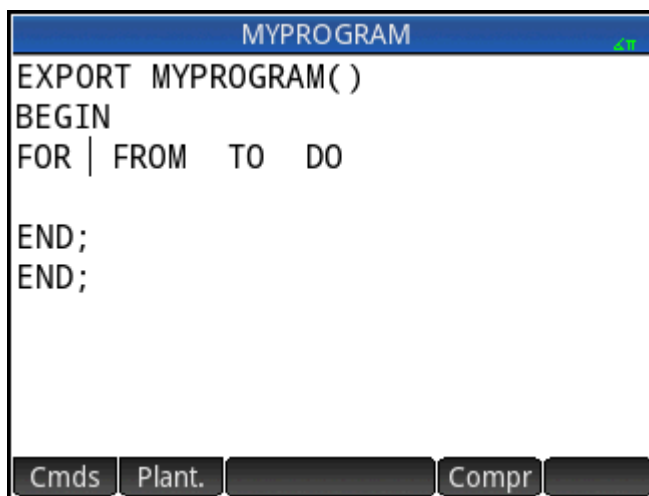
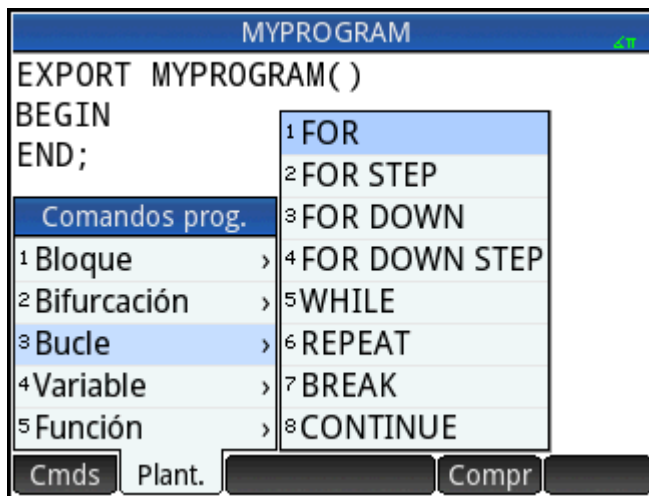
1. Para continuar con el ejemplo MYPROGRAM (que comenzó en [Programación en HP PPL en la página 543](#)), use las teclas del cursor para posicionarlo donde desee insertar un comando o simplemente toque sobre la ubicación deseada. En este ejemplo, tendrá que colocar el cursor entre BEGIN y END.



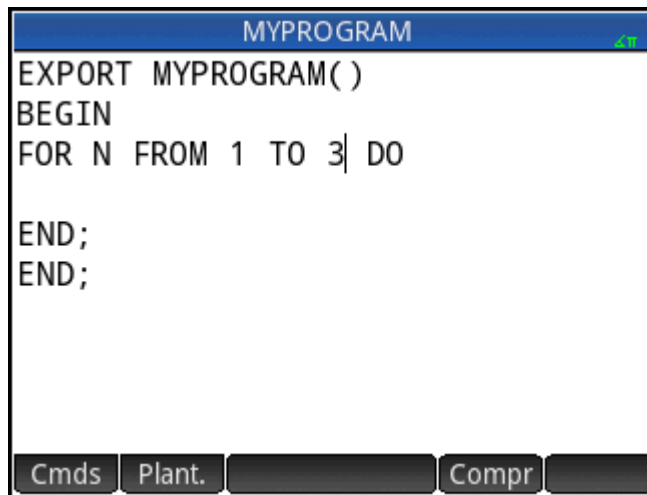
2. Toque **Plant.** para abrir el menú de comandos comunes de programación para bloqueo, bifurcación, ciclado, variables y funciones. En este ejemplo, seleccionaremos el comando LOOP desde el menú.



3. Seleccione **Loop** y luego seleccione **FOR** en el submenú. Observe que se inserta una plantilla FOR\_FROM\_TO\_DO\_. Solo necesita completar la información que falta.

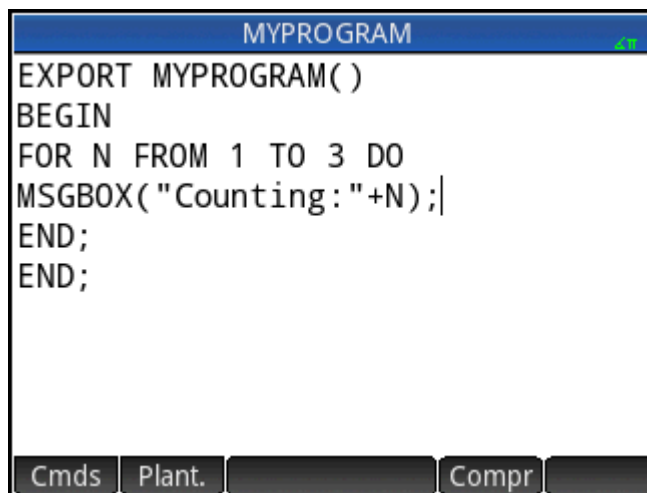


- Usando las teclas del cursor y el teclado, complete las partes que faltan en el comando. En este caso, asegúrese de que la instrucción coincida con lo siguiente: FOR N FROM 1 TO 3 DO



```
MYPROGRAM
EXPORT MYPROGRAM( )
BEGIN
FOR N FROM 1 TO 3 DO
END;
END;
```

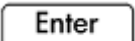
- Desplace el cursor hacia una línea en blanco debajo del enunciado FOR.
- Toque **Cmds** para abrir el menú de comandos comunes de programación.
- Seleccione **E/S** y luego seleccione **MSGBOX** en el submenú.
- Introduzca los argumentos del comando MSGBOX y escriba un punto y coma al final del comando (**Shift** **+** **Ans** **;**).

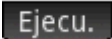


```
MYPROGRAM
EXPORT MYPROGRAM( )
BEGIN
FOR N FROM 1 TO 3 DO
MSGBOX("Counting:"+N);
END;
END;
```

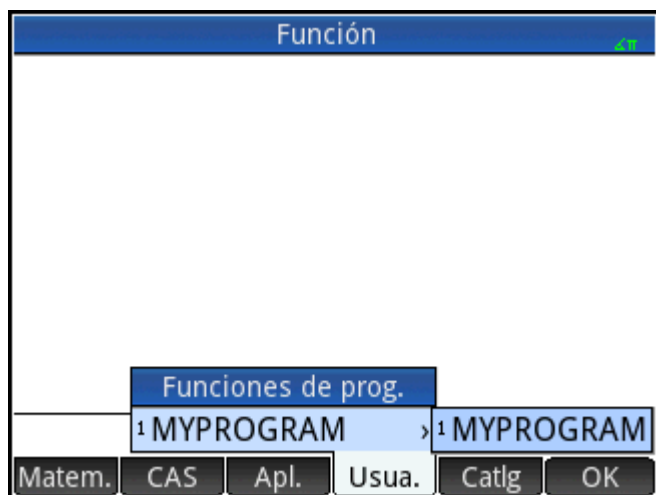
- Toque **Compr** para comprobar la sintaxis del programa.
- Cuando haya terminado, pulse **Shift** **1** **Program** **Y** para volver al catálogo de programas o **Settings** para ir a la Vista de inicio. Ahora está listo para ejecutar el programa.





## Ejecución de un programa

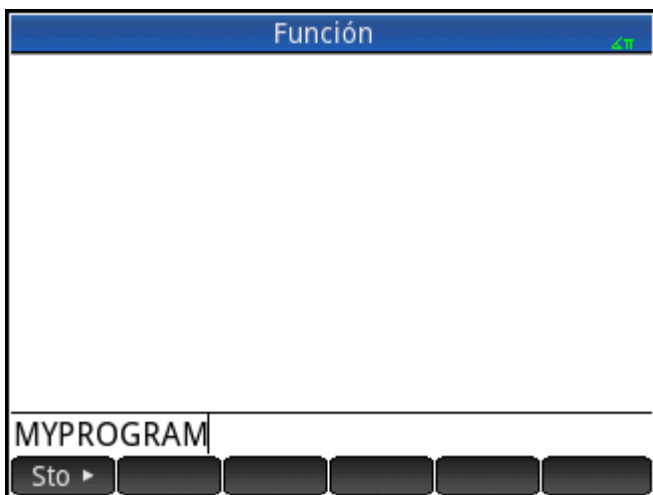
Desde Vista de inicio, escriba el nombre del programa. Si el programa recibe parámetros, introduzca un par de paréntesis después del nombre del programa que contenga los parámetros separados por una coma. Para ejecutar el programa, presione  .

En el catálogo de programa, resalte el programa que desea ejecutar y toque  . Cuando un programa se ejecuta desde el catálogo, el sistema busca una función denominada `START()` (sin parámetros).

También puede ejecutar un programa desde el menú USUARIO (uno de los menús de la caja de herramientas):



1. Presione  y toque  .
2. Toque **MYPROGRAM** > para expandir el menú y seleccione **MYPROGRAM**. `MYPROGRAM` aparece en la línea de entrada.
3. Toque  y el programa se ejecuta mostrando un cuadro de mensaje.
4. Toque  tres veces para desplazarse por el bucle FOR. Observe que el número mostrado se incrementa en 1 cada vez.






Después de que termina el programa, puede reanudar cualquier otra actividad con HP Prime.

Si un programa tiene argumentos, al presionar **Ejecu.** aparecerá una pantalla y le pedirá que introduzca los parámetros del programa.

### Programas multifunción

- ▲ Para crear una entrada con múltiples subentradas en el submenú de Usuario del menú de Caja de herramientas, introduzca varios comandos EXPORT en un solo programa.

 **NOTA:** Normalmente, debe eliminar los comandos automáticos EXPORT, BEGIN y END que se crean con un programa.

El siguiente programa de ejemplo se denomina MYFOLDER. Contiene dos funciones definidas por el usuario de la siguiente forma:

- FUNCTION1(X) devuelve X+1
- FUNCTION2(X) devuelve X-1

Programa MYFOLDER

```
EXPORT FUNCTION1 (X)
```

```
BEGIN
```

```
RETURN X+1;
```

```
END;
```

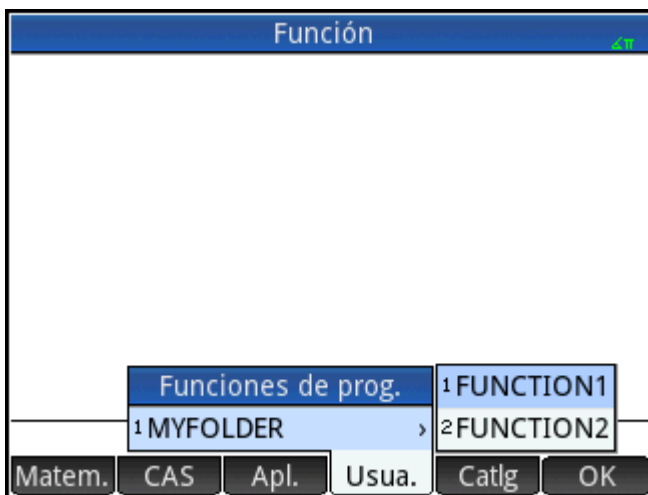
```
EXPORT FUNCTION2 (X)
```

```
BEGIN
```

```
RETURN X-1;
```

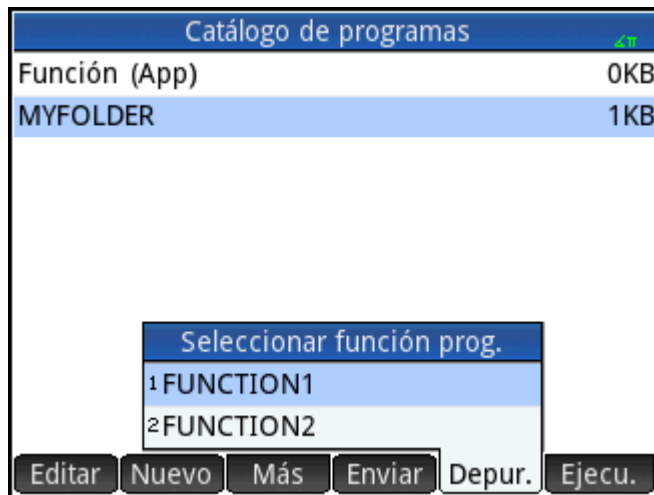
```
END;
```

Ahora, cuando presiona  y luego pulsa **Usua.**, aparece una opción llamada MYFOLDER. Pulse **MYFOLDER** para ver las subentradas FUNCTION1 y FUNCTION2.



Puede utilizar este procedimiento para crear carpetas personalizadas que contengan las funciones que necesita y están organizadas de forma óptima para su uso.

Cuando selecciona su programa en el Catálogo de Programas y pulsa **Ejecu.** o **Depur.**, aparece una lista con **NAME1** y **NAME2**. Seleccione cuál función ejecutar o depurar.

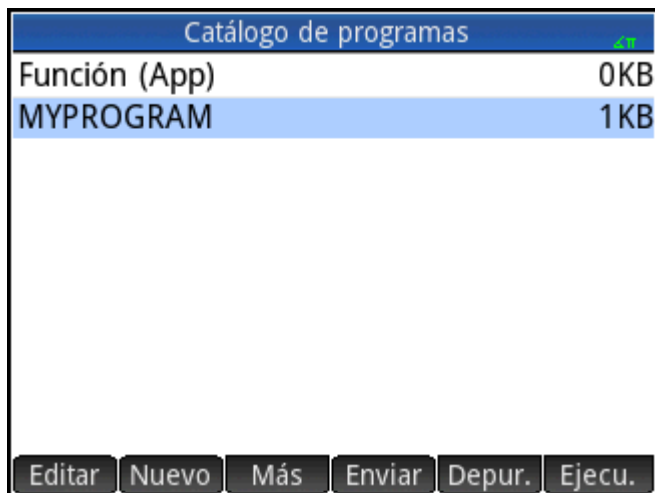


## Depuración de un programa

No se puede ejecutar un programa que contenga errores de sintaxis. Si el programa no realiza las funciones esperadas o si el sistema detecta un error de tiempo de ejecución, puede ejecutar el programa paso a paso y visualizar los valores de las variables locales.

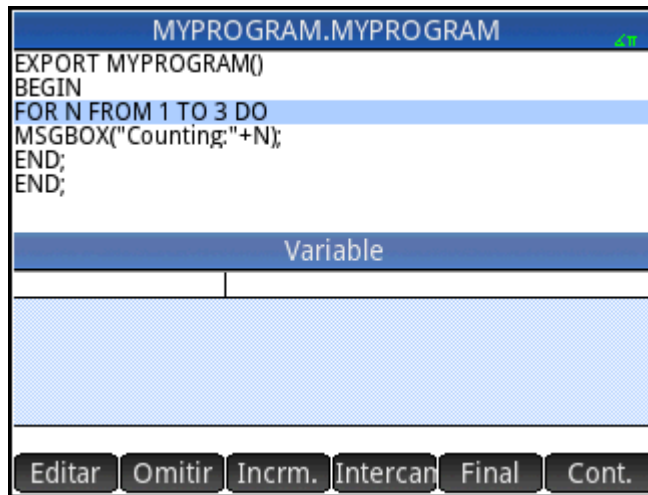
Vamos depurar el programa creado anteriormente: MYPROGRAM.

1. En el catálogo de programas, seleccione MYPROGRAM.



2. Toque **Depur.** .

Si hay más de una función EXPORT (Exportar) en un archivo, aparece una lista para que elija qué función depurar.



Mientras se depura un programa, el título de la función del programa o intraprograma aparece en la parte superior de la pantalla. A continuación se encuentra la línea actual del programa que está siendo depurado. El valor actual de cada variable aparece en el cuerpo principal de la pantalla. En el depurador están disponibles los siguientes botones de menú:

**Omitir** : Salta a la siguiente línea o bloque de programa

**Incrm.** : Ejecuta la línea actual

**Vars.** : Abre un menú de variables. Puede seleccionar una y agregarla a la lista de variables de manera que pueda ver cómo cambia a medida que avanzan los pasos del programa.

**Final** : Cierra el depurador

**Cont.** : Continúa la ejecución del programa sin depuración

3. Ejecute el comando de bucle FOR **Incrm.** .

Se inicia el bucle FOR y la parte superior de la pantalla muestra la siguiente línea del programa (el comando MSGBOX).

4. Ejecute el comando MSGBOX **Incrm.** .

Aparecerá un cuadro de mensaje. Tenga en cuenta que cada vez que se muestre un cuadro de mensaje, debe descartarlo tocando **OK** o presionando **Enter** .

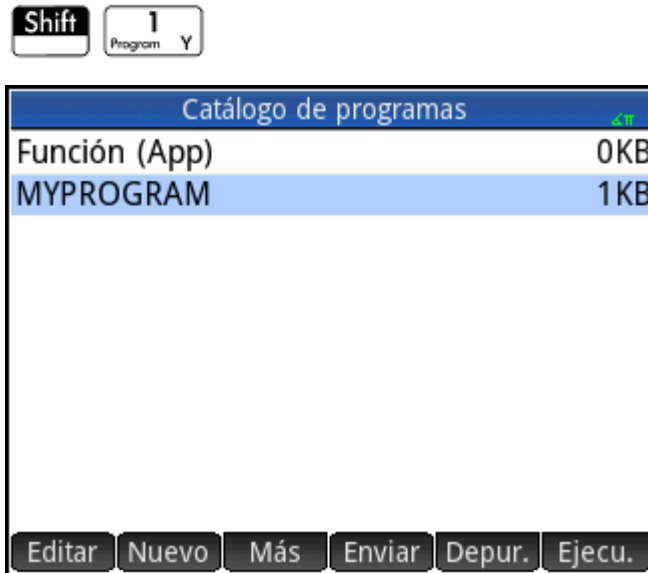
Toque **Incrm.** y presione **Enter** repetidamente para ejecutar el programa paso a paso.

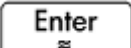
Toque **Final** para cerrar el depurador en la línea actual del programa, o toque **Cont.** para ejecutar el resto del programa sin utilizar el depurador.

## Edición de un programa

Un programa se edita utilizando el editor de programas, al que se puede acceder desde el catálogo de programas.

1. Abra el catálogo de programas.



2. Toque el programa que desea editar (o use las teclas de flecha para resaltarlo y presione  ).

HP Prime abre el editor de programa. El nombre de su programa aparece en la barra de título de la pantalla. Los botones y teclas que puede usar para editar su programa se encuentran en [Editor de programas: botones y teclas en la página 547](#).

## Copiado de un programa o parte de un programa

Puede utilizar los comandos globales Copiar y Pegar para copiar parte del programa o el programa completo. Los siguientes pasos muestran el proceso:


1. Abra el catálogo de programas.





2. Toque en el programa que tenga el código que desea copiar.

3. Presione   (Copiar).

Los botones de menú cambian para darle opciones para copiar:

 : Marca dónde debe comenzar la copia o el corte.

 : Marca dónde debe terminar la copia o el corte.

 : Selecciona el programa completo.

 : Corta la selección.

**Copiar** : Copia la selección.

4. Seleccione lo que desea copiar o cortar (utilizando las opciones mencionadas anteriormente).
5. Toque **Copiar** o **Cortar**.
6. Vuelva al catálogo de programas y abra el programa de destino.
7. Mueva el cursor hacia donde desea insertar el código copiado o cortado.
8. Presione **Shift** **Menu** (Paste). Se abrirá el portapapeles. El contenido que acaba de copiar o cortar aparecerá resaltado al principio de la lista, por lo que solo tiene que tocar **OK**. El código se pegará en el programa, comenzando en la ubicación del cursor.

## Eliminación de un programa

Para eliminar un programa:

1. Abra el catálogo de programas.



2. Resalte el programa que desea eliminar y presione **Del**.

3. Cuando aparezca el mensaje, toque **OK** para eliminar el programa o **Canc.** para cancelar.

## Eliminación de todos los programas

Para eliminar todos los programas a la vez:

1. Abra el catálogo de programas.



2. Presione **Shift** **Esc** (Borrar).

3. Cuando aparezca el mensaje, pulse **OK** para eliminar todos los programas o **Canc.** para cancelar.

## Eliminación del contenido de un programa

Puede borrar el contenido de un programa sin eliminar el programa. Entonces el programa tendrá solo un nombre y nada más.

1. Abra el catálogo de programas.





2. Toque en el programa para abrirlo.

3. Presione **Shift** **Esc** (Borrar).

## Compartición de un programa

Puede enviar programas entre calculadoras así como también enviar aplicaciones, notas, matrices y listas.

## Lenguaje de programación de la calculadora HP Prime

El lenguaje de programación de HP Prime le permite extender el potencial de HP Prime agregando programas, funciones y variables al sistema. Los programas que escriba pueden ser independientes o estar adjuntados a una aplicación. Las funciones y las variables que cree pueden ser locales o globales. Si están se consideran global, aparecen en el menú del usuario cuando presione  o . En las secciones siguientes, se describen las variables y funciones y, a continuación crear un conjunto de programas cortos para ilustran las distintas técnicas para crear programas, funciones y variables.


## Variables y visibilidad

Las variables en un programa de HP Prime pueden utilizarse para almacenar números, listas, matrices, objetos de gráficos y cadenas. El nombre de una variable debe tener una secuencia de caracteres alfanuméricos (letras y números), comenzado con una letra. Los nombres reconocen mayúsculas y minúsculas, por lo tanto las variables denominadas `MaxTemp` y `maxTemp` son diferentes.

HP Prime tiene variables integradas de varios tipos, visibles globalmente (es decir, visible en cualquier lugar de la calculadora). Por ejemplo, las variables integradas `A` a `Z` pueden utilizarse para almacenar números reales, `Z0` a `Z9` pueden utilizarse para almacenar números complejos, `M0` a `M9` pueden utilizarse para almacenar matrices y vectores y así sucesivamente. Estos nombres están reservados. No se pueden usar para otros datos. Por ejemplo, no puede darle a un programa el nombre `M1` ni almacenar un número real en una variable denominada `Z8`. Además de estas variables reservadas, cada aplicación de HP tiene sus propias variables reservadas. Algunos ejemplos son `Root`, `Xminy` `Numstart`. La mayoría de estas variables de aplicación es local para su aplicación, a pesar de que algunas son globales por diseño. Por ejemplo, `C1` es utilizado por la aplicación `ZVar` estadística para almacenar datos estadísticos. Esta variable es global, por lo tanto puede acceder a esos los datos desde cualquier otro lugar del sistema. Nuevamente, estos nombres no pueden ser utilizados para nombrar a un programa ni almacenar datos de otro tipo que no sean los que su diseño permite. Puede encontrar una lista completa de las variables de aplicación y del sistema en el capítulo "Variables".

En un programa puede declarar variables para usar solo dentro de una función específica. Esto se realiza usando la declaración `LOCAL`. El uso de variables locales le permite declarar y utilizar variables que no afectarán el resto de la calculadora. Las variables locales no están vinculadas a un tipo particular; es decir, puede almacenar números de punto flotante, enteros, listas, matrices y expresiones simbólicas en una variable con cualquier nombre local. Aunque el sistema le permite almacenar distintos tipos en la misma variable local, esto es una mala práctica de programación y debe ser evitada.

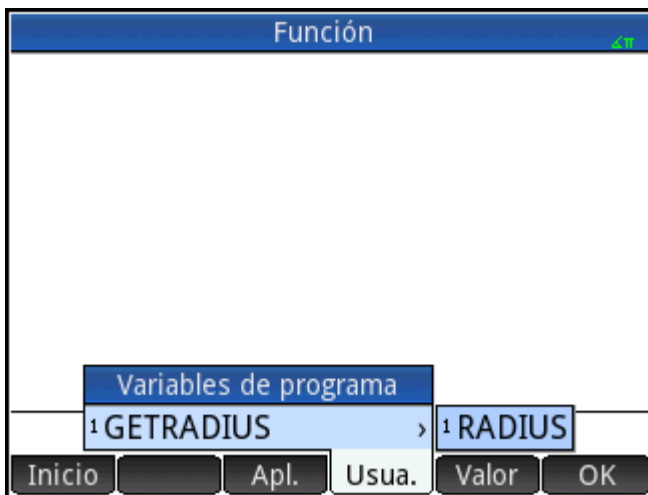
Las variables declaradas en un programa deben tener nombres descriptivos. Por ejemplo, es mejor que una variable utilizada para almacenar el radio de un círculo se denomine `RADIUS` en lugar de `VGFTFRFG`. Es más probable que recuerde para qué se utiliza la variable si su nombre coincide con su propósito.

Si se necesita una variable después de ejecutar el programa, esta puede ser exportada desde el programa utilizando el comando `EXPORT`. Para hacer esto, el primer comando en el programa (es decir, en una línea por encima del nombre del programa) sería `EXPORT RADIUS`. A continuación, si se le asigna un valor a `RADIUS`, el nombre aparece en el menú de variables () y es visible de forma global. Esta característica permite una interactividad amplia y poderosa entre diferentes entornos de la calculadora HP Prime. Tenga en cuenta que si otro programa exporta una variable con el mismo nombre, estará activa la versión exportada más recientemente.

El programa a continuación le solicita al usuario el valor de `RADIUS` y exporta la variable para usarla fuera del programa.

```
EXPORT RADIUS;  
EXPORT GETRADIUS()  
BEGIN  
INPUT (RADIUS);  
END;
```

Tenga en cuenta que el comando `EXPORT` para la variable `RADIUS` aparece antes del encabezado de la función donde se asigna `RADIUS`. Después de ejecutar este programa, aparece una nueva variable denominada `RADIUS` en la sección `USER GETRADIUS` del menú de Variables.



## Calificación del nombre de una variable

La calculadora HP Prime tiene muchas variables del sistema cuyos nombres aparentemente son iguales. Por ejemplo, la aplicación `Función` tiene un variable denominada `Xmin`, pero también la tienen las aplicaciones `Polar`, `Paramétrica`, `Secuencia` y `Soluc`. En un programa y en la Vista de inicio, puede hacer referencia a una versión determinada de estas variables calificando su nombre. Para ello basta con introducir el nombre de la aplicación (o programa) al que pertenece la variable seguido de un punto (`.`), y, a continuación, el nombre real de la variable. Por ejemplo, la variable calificada `Function.Xmin` hace referencia al valor de `Xmin` dentro de la aplicación `Función`. De manera similar, la variable calificada `Parametric.Xmin` hace referencia al valor de `Xmin` en la aplicación `Paramétrica`. A pesar de tener el mismo nombre, (`Xmin`), las variables podrían tener diferentes valores. Debe hacer lo mismo para utilizar una variable local en un programa: especifique el nombre del programa seguido del punto y a continuación, el nombre de la variable.

## Las funciones, sus argumentos y sus parámetros

Puede definir sus propias funciones en un programa y pasar datos a una función usando parámetros. Las funciones pueden devolver un valor (utilizando el enunciado `RETURN`) o no. Cuando un programa se ejecuta desde Vista de inicio, el programa devolverá el valor devuelto por la última instrucción que se ha ejecutado.

Además, las funciones pueden ser definidas en un programa y exportadas para ser usadas por otros programas, de forma muy similar como se hace con las variables que pueden ser definidas y utilizadas en otra parte.

En esta sección crearemos un pequeño conjunto de programas, cada uno de los cuales ejemplifica algún aspecto de programación en la calculadora HP Prime. Cada uno de estos programas se utilizará como bloque de creación de una aplicación personalizada.

## Programa ROLLDIE

Primero crearemos un programa llamado ROLLDIE. Simula el lanzamiento de un único dado, que devuelve un número entero aleatorio entre 1 y cualquier número que se le pase a la función.

En el catálogo de programas cree un nuevo programa denominado ROLLDIE. Para obtener ayuda, consulte [Creación de un nuevo programa en la página 545](#). Introduzca el código en el editor de programas.



```
EXPORT ROLLDIE(N)
BEGIN
RETURN 1+RANDINT(N-1);
END;
```

La primera línea es el encabezado de la función. La ejecución de la instrucción `RETURN` hace que se calcule un número entero aleatorio de 1 a N y sea devuelto como resultado de la función. Tenga en cuenta que el comando `RETURN` hace que se finalice la ejecución de la función. Por consiguiente, cualquier instrucción entre `RETURN` y `END` será ignorada.

En Vista de inicio (de hecho, de cualquier parte de la calculadora donde pueda utilizarse un número), puede ingresar `ROLLDIE(6)` y devolverá un número entero aleatorio entre 1 y 6, ambos inclusive.

## Programa ROLLMANY

Debido al comando `EXPORT` en `ROLLDIE`, otro programa podría utilizar la función `ROLLDIE` y generar  $n$  lanzamientos de un dado con cualquier número de lados. En el siguiente programa, la función `ROLLDIE` se utiliza para generar  $n$  lanzamientos de dos dados, cada uno con el número de lados asignado por la variable local `sides`(lados). Los resultados se almacenan en la lista L2, de tal manera que `L2(1)` muestra el número de veces que los dados produjeron un total combinado de 1, `L2(2)` muestra el número de veces que produjeron un total combinado de 2, etc. `L2(1)` debe ser 0 (debido a que la suma de los números de dos dados debe ser al menos 2).

Aquí se utiliza el operador Almacenar ( $\blacktriangleright$ ) en lugar de `=`. Presione   para recuperar este operador. La sintaxis es `Var  $\blacktriangleright$  Valor`; es decir, el valor de la derecha se almacena en la variable de la izquierda.

```
EXPORT ROLLMANY(n,sides)
BEGIN
LOCAL k,roll;
inicializar la lista de frecuencias
MAKELIST(0,X,1,2*sides,1)  $\blacktriangleright$  L2;
FOR k FROM 1 TO n DO
ROLLDIE(sides)+ROLLDIE(sides)  $\blacktriangleright$  roll;
L2(roll)+1  $\blacktriangleright$  L2(roll);
END;
```



```
END;
```

Al omitir el comando `EXPORT` cuando se declara una función, su visibilidad puede ser restringida al programa dentro del cual está definida. Por ejemplo, puede definir la función `ROLLDIE` dentro del programa `ROLLMANY` así:

```
ROLLDIE();  
  
EXPORT ROLLMANY(n,sides)  
  
BEGIN  
  
  LOCAL k,roll;  
  
  inicializar la lista de frecuencias  
  MAKELIST(0,X,1,2*sides,1) ► L2;  
  
  FOR k FROM 1 TO n DO  
ROLLDIE(sides)+ROLLDIE(sides) ► roll;  
  
  L2(roll)+1 ► L2(roll);  
  
  END;  
  
END;  
  
ROLLDIE(n)  
  
BEGIN  
  
RETURN 1+RANDINT(n-1);  
  
END;
```

En la segunda versión del programa `ROLLMANY`, no hay ninguna función `ROLLDIE` exportada desde otro programa. En lugar de ello, `ROLLDIE` está visible solo para `ROLLMANY`. La función `ROLLDIE` debe ser declarada antes de ser llamada. La primera línea del programa anterior contiene la declaración de la función `ROLLDIE`. La definición de la función `ROLLDIE` se encuentra al final del programa.

Finalmente, la lista de resultados podría ser devuelta como resultado de llamar a `ROLLMANY` en lugar de almacenarse directamente en la lista de variables globales, `L2`. De esta manera, si el usuario deseaba almacenar los resultados en otra parte, puede hacerlo fácilmente.

```
ROLLDIE();  
  
EXPORT ROLLMANY(n,sides)  
  
BEGIN  
  
  LOCAL k,roll,results;  
  
  inicializar la lista de frecuencias  
  MAKELIST(0,X,1,2*sides,1) ► results;  
  
  FOR k FROM 1 TO n DO  
ROLLDIE(sides)+ROLLDIE(sides) ► roll;  
  
  results(roll)+1 ► results(roll);  
  
  END;
```

```

RETURN results;

END;

ROLLDIE (N)

BEGIN


RETURN 1+RANDINT (N-1) ;

END;

```

En Vista de inicio, deberá introducir `ROLLMANY (100, 6)` ▶ L5 y los resultados de la simulación de 100 lanzamientos de dos dados de seis caras se almacenarán en la lista L5.

## El teclado del usuario: personalización de la pulsación de las teclas



Puede asignarle una funcionalidad alternativa a cualquier tecla del teclado, incluyendo las funcionalidades provistas por las teclas Shift y alpha. Esto le permite personalizar el teclado para sus necesidades particulares. Por ejemplo, podría asignar  a una función que está multianidada en un menú y a la que por lo tanto resulta difícil de llegar (por ejemplo, ALOG).

Un teclado personalizado se denomina teclado del usuario y lo activa cuando pasa al modo de usuario.







### Modo de usuario

Existen dos modos de usuario:

- Modo de usuario temporal: la siguiente pulsación de una tecla, y solo la siguiente, introduce el objeto que le ha asignado a esa tecla. Después de introducir un objeto, el teclado vuelve automáticamente a su funcionamiento de forma predeterminada.

Para activar el modo de usuario temporal, pulse   (Usuario). Observe que en la barra de título aparece **1U**. El **1** le recordará que el teclado de usuario estará activo solo para una pulsación de tecla.

- Modo de usuario persistente: cada tecla que presione *desde ahora hasta que desactive el modo de usuario* ingresará cualquier objeto que le haya asignado una tecla.

Para activar el modo de usuario persistente, pulse    . Verá que **↑U** aparece en la barra de título. El teclado de usuario ahora permanece activo hasta que vuelva a pulsar  .

Si está en modo de usuario y presiona una tecla que no ha sido reasignada, se ejecuta el operación estándar de la misma.

### Reasignación de teclas

Suponga que desea asignarle a una función comúnmente utilizada, como ALOG, su propia tecla en el teclado. Solo tiene que crear un nuevo programa que imite la sintaxis de la imagen siguiente.



```

Reassign_SIN
KEY K_Sin()
BEGIN
RETURN "ALOG";
END;

```


La primera línea del programa especifica la tecla que va a ser reasignada utilizando su nombre interno. Los nombres de las teclas se encuentran en [Nombres de las teclas en la página 563](#). Reconocen mayúsculas y minúsculas.



En la línea 3, escriba el texto que quiere que se produzca al presionar la tecla reasignada. Este texto debe estar entre comillas.





La próxima vez que desee insertar `ALOG` en la posición del cursor, simplemente pulse  





Puede ingresar cualquier cadena de caracteres que desee en la línea `RETURN` de su programa. Por ejemplo, si introduce "Newton", ese será el texto que aparecerá al presionar la tecla reasignada. Incluso, puede hacer que el programa devuelva funciones definidas por el usuario así como también funciones de sistema, variables definidas por el usuario y variables de sistema.

También puede reasignar una combinación de teclas desplazada. Por ejemplo, podría reasignarse 

  para producir `SLOPE (F1 (X) , 3)` en lugar de `t` minúscula. A continuación, si introduce

   en la vista de Inicio y pulsa  , se devolverá el gradiente en  $X = 3$  de la función correspondiente definido como `F1(X)` en la aplicación `Función`.

 **SUGERENCIA:** Un método rápido para escribir un programa para reasignar una tecla es pulsar  y seleccionar **Crear clave de usuario** cuando se encuentre en el editor de programas. A continuación, se le solicitará que pulse la tecla (o la combinación de teclas) que desea reasignar Aparece una plantilla de programa, con el nombre interno de la tecla (o combinación de teclas) agregada automáticamente.






















## Nombres de las teclas

La primera línea de un programa que va a reasignar una tecla debe especificar la tecla que se va a reasignar utilizando su nombre interno. La siguiente tabla proporciona el nombre interno para cada tecla. Tenga en cuenta que los nombres de las teclas reconocen mayúsculas y minúsculas.




















**Nombre interno de las teclas y estados de teclas**







Tecla	Nombre	 + tecla	 + tecla	  + tecla
	K_Apps	KS_Apps	KA_Apps	KSA_Apps
	K_Symb	KS_Symb	KA_Symb	KSA_Symb
	K_Up	KS_Up	KA_Up	KSA_Up
	K_Help	—	KA_Help	KSA_Help
	K_Esc	KS_Esc	KA_Esc	KSA_Esc
	K_Home	KS_Home	KA_Home	KSA_Home
	K_Plot	KS_Plot	KA_Plot	KSA_Plot
	K_Left	KS_Left	KA_Left	KSA_Left
	K_Right	KS_Right	KA_Right	KSA_Right
	K_View	KS_View	KA_View	KSA_View
	K_Cas	KS_Cas	KA_Cas	KSA_Cas
	K_Num	KS_Num	KA_Num	KSA_Num
	K_Down	KS_Down	KA_Down	KSA_Down
	K_Menu	KS_Menu	KA_Menu	KSA_Menu
	K_Vars_	KS_Vars_	KA_Vars_	KSA_Vars_
	K_Math	KS_Math	KA_Math	KSA_Math
	K_Templ	KS_Templ	KA_Templ	KSA_Templ

**Nombre interno de las teclas y estados de teclas**

Tecla	Nombre	 + tecla	 + tecla	  + tecla
	K_Xttn	KS_Xttn	KA_Xttn	KSA_Xttn
	K_Abc	KS_Abc	KA_Abc	KSA_Abc
	K_Bksp	KS_Bksp	KA_Bksp	KSA_Bksp
	K_Power	KS_Power	KA_Power	KSA_Power
	K_Sin	KS_Sin	KA_Sin	KSA_Sin
	K_Cos	KS_Cos	KA_Cos	KSA_Cos
	K_Tan	KS_Tan	KA_Tan	KSA_Tan
	K_Ln	KS_Ln	KA_Ln	KSA_Ln
	K_Log	KS_Log	KA_Log	KSA_Log
	K_Sq	KS_Sq	KA_Sq	KSA_Sq
	K_Neg	KS_Neg	KA_Neg	KSA_Neg
	K_Paren	KS_Paren	KA_Paren	KSA_Paren
	K_Comma	KS_Comma	KA_Comma	KSA_Comma
	K_EnTe	KS_Enter	KA_Enter	KSA_Enter
	K_Eex	KS_Eex	KA_Eex	KSA_Eex
	K_7	KS_7	KA_7	KSA_7
	K_8	KS_8	KA_8	KSA_8

**Nombre interno de las teclas y estados de teclas**

Tecla	Nombre	 + tecla	 + tecla	  + tecla
	K_9	KS_9	KA_9	KSA_9
	K_Div	KS_Div	KA_Div	KSA_Div
	K_Alpha	KS_Alpha	KA_Alpha	KSA_Alpha
	K_4	KS_4	KA_4	KSA_4
	K_5	KS_5	KA_5	KSA_5
	K_6	KS_6	KA_6	KSA_6
	K_Mul	KS_Mul	KA_Mul	KSA_Mul
	—	—	—	—
	K_1	KS_1	KA_1	KSA_1
	K_2	KS_2	KA_2	KSA_2
	K_3	KS_3	KA_3	KSA_3
	K_Minus	KS_Minus	KA_Minus	KSA_Minus
	K_On	—	KA_On	KSA_On
	K_0	KS_0	KA_0	KSA_0
	K_Dot	KS_Dot	KA_Dot	KSA_Dot

Nombre interno de las teclas y estados de teclas				
Tecla	Nombre	 + tecla	 + tecla	  + tecla
	K_Space	KS_Space	KA_Space	KSA_Space
	K_Plus	KS_Plus	KA_Plus	KSA_Plus

## Programas de aplicación

Una aplicación es un conjunto de vistas, programas, notas y datos asociados. La creación de un programa de aplicación le permite redefinir las vistas de la aplicación y cómo interactuará el usuario con las mismas. Esto se hace con (a) las funciones de programa dedicadas con nombres especiales y (b) redefiniendo las vistas en el menú **Vista**.

### Uso de funciones de programa dedicadas


Existen nueve nombres de funciones de programa dedicadas, como se muestra en la siguiente tabla. Estas funciones son llamadas cuando se presionan las teclas correspondientes que se muestran en la tabla. Estas funciones están diseñadas para escribirlas en un programa que controla una aplicación y utilizarlas en el contexto de esa aplicación.

Programa	Nombre	Pulsaciones de teclas equivalentes
Symb	Vista simbólica	
SymbSetup	Config. simbólica	 
Gráfico	Vista de gráfico	
PlotSetup	Config. de gráfico	 
Num	Vista numérica	
NumSetup	Config.numérica	 
Info	Vista de información	 
INICIO	Inicia una aplicación	
REINI.	Reinicia o inicializa una aplicación	

## Redefinición del menú Vista


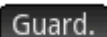
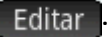
El menú **Vista** permite que cualquier aplicación defina vistas además de la siete vistas estándar mostradas en la tabla anterior. De forma predeterminada, cada aplicación de HP tiene su propio conjunto de vistas adicionales contenidas en este menú. El comando `VIEW` le permite redefinir estas vistas para ejecutar los programas que haya creado para una aplicación. La sintaxis para el comando `VIEW` es:

```
VIEW "text", function()
```

Mediante la incorporación de `VIEW "text", function()` antes de la declaración de una función, se anulará la lista de vistas de la aplicación. Por ejemplo, si su programa de aplicaciones define tres vistas "SetSides", "RollDice" y "PlotResults", cuando el usuario pulsa  , verá SetSides, RollDice y PlotResults en lugar de la lista de vistas predeterminadas de la aplicación.

## Personalización de una aplicación

Cuando una aplicación está activa, el programa asociado aparece como el primer elemento en el catálogo de programa. Es dentro de este programa donde se colocan las funciones para crear una aplicación personalizada. A continuación se muestra un procedimiento útil para personalizar una aplicación:

1. Decida qué aplicación de HP desea personalizar. La aplicación personalizada hereda todas las propiedades de la aplicación de HP.
2. Vaya a la Biblioteca de aplicaciones (  ), resalte la aplicación de HP, toque  y guarde la aplicación con un nombre específico.
3. Personalice la nueva aplicación si lo necesita (por ejemplo, mediante la configuración de la medida de los ejes o los ángulos).
4. Abra el catálogo de programas, seleccione el nuevo programa de aplicación y toque .
5. Desarrolle las funciones para trabajar con su aplicación personalizada. Cuando desarrolle las funciones, utilice las convenciones de nombrado de aplicación descritas anteriormente.
6. Ponga el comando `VIEW` en su programa para modificar el menú Vista de la aplicación.
7. Decida si su aplicación creará nuevas variables globales. Si es así, debe ejecutar `EXPORT` desde un programa de usuario distinto al que se llama desde la función `Start()` en el programa de aplicación. De esta forma no perderán sus valores.
8. Pruebe la aplicación y depure los programas asociados.

Es posible vincular más de una aplicación por medio de programas. Por ejemplo, un programa asociado con la aplicación Función podría ejecutar un comando para iniciar la aplicación 1Var estadística y un programa asociado con la aplicación 1Var estadística podría volver a la aplicación Función (o iniciar cualquier otra aplicación).

## Ejemplo

El siguiente ejemplo ejemplifica el proceso de creación de una aplicación personalizada. La aplicación se basa en la aplicación integrada 1Var estadística. Simula el lanzamiento de un par de dados, cada uno con un número de lados especificado por el usuario. Los resultados se tabulan y pueden verse en una tabla o gráficamente.

1. En la aplicación Biblioteca, seleccione la aplicación 1Var estadística pero no la abra.



Seleccione **1Var estadística**.



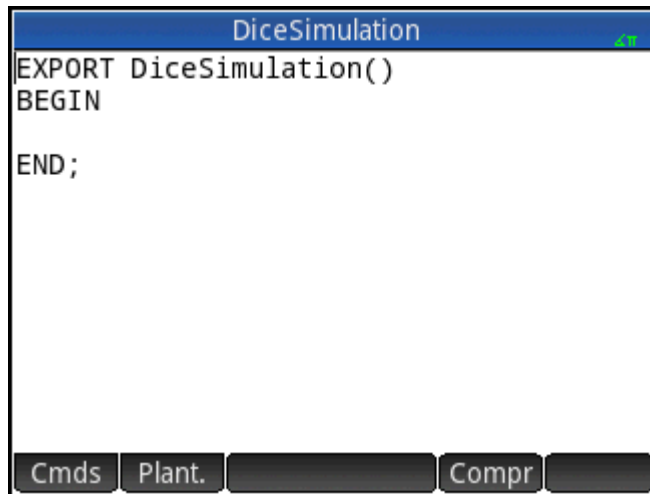


2. Toque **Guard.**
3. Introduzca un nombre para la nueva aplicación (por ejemplo, *DiceSimulation*).
4. Toque **OK** dos veces. La nueva aplicación aparecerá en Biblioteca de aplicaciones.
5. Abra el catálogo de programas.



6. Toque en el programa para abrirlo.

Cada aplicación personalizada dispone de un programa asociado a ella. Al principio, este programa está vacío. Usted mismo personaliza la aplicación ingresando funciones en ese programa.



En este momento decida cómo desea que el usuario interactúe con la aplicación. En este ejemplo, desearemos que el usuario pueda:



- iniciar e inicializar la aplicación y mostrar una breve nota de la pantalla
- especificar el número de lados (es decir, caras) en cada dado
- especificar el número de veces que lanzará el dado





- mostrar gráficamente los resultados en la pantalla
- mostrar numéricamente los resultados en la pantalla

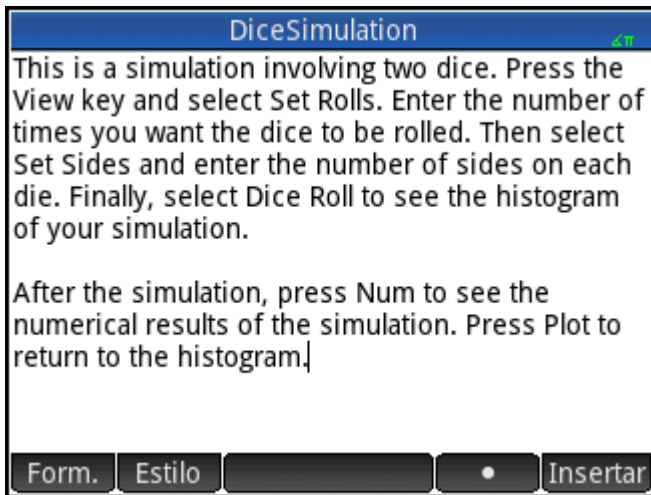
Teniendo en cuenta lo anterior, crearemos las siguientes vistas:

START, ROLL DICE, SET SIDES y SET ROLLS.

La opción START inicializará la aplicación y mostrará una nota que le proporciona las instrucciones al usuario. El usuario también interactuará con la aplicación a través de la Vista numérica y Vista de gráfico.

Estas vistas se activarán pulsando  y , pero las funciones `Plot()` en nuestro programa de aplicaciones iniciarán dichas vistas después de realizar una cierta configuración.

Antes de introducir el siguiente programa, presione   para abrir el editor Info e introducir el texto que se muestra en la figura. Esta nota se adjuntará a la aplicación y se mostrará cuando el usuario seleccione la opción de inicio desde el menú Vista (o presione  ).



El programa analizado anteriormente en este capítulo para obtener el número de los lados de un dado aquí está expandido, por lo tanto la posible suma de los dos dados está almacenada en el conjunto de datos D1. Ingrese las siguientes subrutinas en el programa de la aplicación DiceSimulation.

### Programa DiceSimulation

```
DICESIMVARS ();
ROLLDIE ();
EXPORT SIDES, ROLLS;
EXPORT DiceSimulation ()
BEGIN
END;
VIEW "Start", START ()
BEGIN
D1: = {};
```

```

D2: = {};
SetSample(H1,D1);
SetFreq(H1,D2);
H1Type: = 1;
STARTVIEW(6,1);
END;

VIEW "Roll Dice",ROLLMANY()
BEGIN
    LOCAL k,roll;
    D1: = MAKELIST(X+1,X,1,2*SIDES-1,1);
    D2: = MAKELIST(0,X,1,2*SIDES-1,1);
    FOR k FROM 1 TO ROLLS DO
        roll:=ROLLDIE(SIDES)+ROLLDIE
            (SIDES);
        D2(roll-1):= D2(roll-1)+1;
    END;
    Xmin: =-0.1;
    Xmax:= MAX(D1)+1;
    Ymin: = -0.1;
    Ymax:= MAX(D2)+1;
    STARTVIEW(1,1);
END;

VIEW "Set Sides",SETSIDES()
BEGIN
    REPEAT
        INPUT(SIDES,"Die Sides","N=","Enter# of sides",2);
        SIDES:= FLOOR(SIDES);
        IF SIDES<2 THEN MSGBOX("# de lados deben ser >= 4");
    END;
    UNTIL SIDES >=4;
    STARTVIEW(7,1);
END;

VIEW "Set Rolls",SETROLLS()
BEGIN

```

```

REPEAT
INPUT(ROLLS,"Num of rolls","N=","Enter# of rolls",25);
ROLLS:= FLOOR(ROLLS);
IF ROLLS<1 THEN MSGBOX("Debe introducir un num >=1");
END;
UNTIL ROLLS>=1;
STARTVIEW(7,1);
END;
PLOT()
BEGIN
Xmin: 0.1 =;
Xmax:= MAX(D1)+1;
Ymin: = -0.1;
Ymax:= MAX(D2)+1;
STARTVIEW(1,1);
END;
Symb()
BEGIN
SetSample(H1,D1);
SetFreq(H1,D2);
H1Type: = 1;
STARTVIEW(0,1);
END;

```

La rutina `ROLLMANY()` es un adaptación del programa presentado anteriormente en este capítulo. Debido a que no se pueden transferir los parámetros a un programa llamado a través de una selección de menú Vista personalizada, se utilizan las variables exportadas `SIDES` y `ROLLS` en lugar de los parámetros que se utilizaron en las versiones anteriores.

El programa anterior llama a otros dos programas de usuario: `ROLLDIE()` y `DICESIMVARS()`. `ROLLDIE()` aparece anteriormente en este capítulo. Aquí se presenta `DICESIMVARS`. Cree un programa con ese nombre e introduzca el siguiente código.



### **El programa DICESIMVARS**

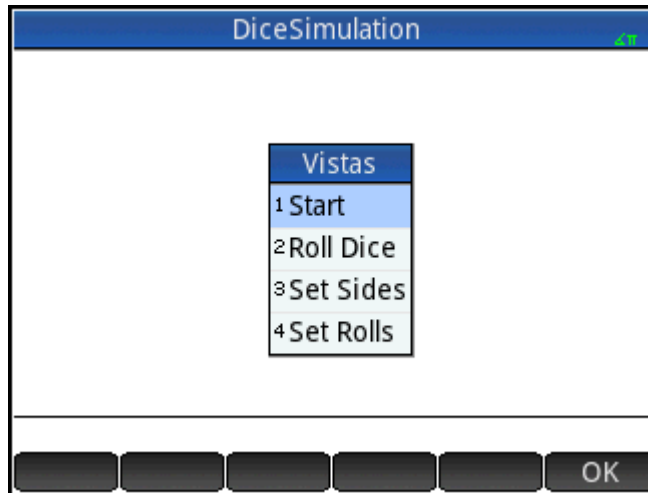
```

EXPORT ROLLS,SIDES;
EXPORT DICESIMVARS()
BEGIN
10 ► ROLLS;
6 ► SIDES;

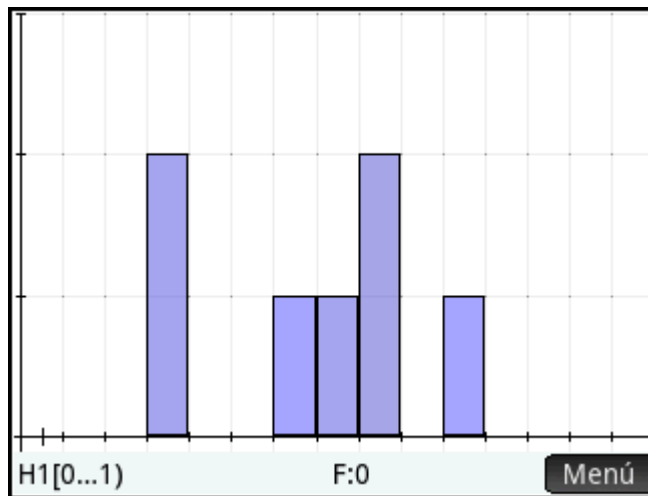
```




END;

1. Pulse  y abra DiceSimulation. Aparecerá una nota explicando cómo funciona la aplicación.
2. Pulse  para ver el menú de la aplicación personalizada. Aquí puede restablecer la aplicación (Inicio), definir el número de lados del dado y el número de lanzamientos y ejecutar una simulación.



3. Seleccione **Set Rolls** e introduzca 100.
4. Seleccione **Set Sides** e introduzca 6.
5. Seleccione **Roll Dice**. Verá un histograma similar al que se muestra en la figura.



6. Presione  para ver los datos y  para volver al histograma.
7. Para ejecutar otra simulación, pulse  y seleccione **Roll Dice**.

## Comandos de programa

Esta sección describe cada comando de programa. Los comandos en el menú **Plant.** se describen en primer lugar. Los comandos en el menú **Cmds** se describen en [Comandos en el menú Cmds en la página 580](#).

### Comandos en el menú Plant.

#### Bloque

Los comandos de bloque determinan el comienzo y el final de una subrutina o función. También existe un comando Return para entregar los resultados de las subrutinas o funciones.

#### BEGIN END

Sintaxis: `BEGIN command1; command2;...; commandN; END;`

Define un comando o el conjunto de comandos que deben ejecutarse juntos. En un programa simple:

```
EXPORT SQM1 (X)
BEGIN
RETURN X^2-1;
END;
```

el bloque es el único comando RETURN.

Si ingresó SQM1 (8) en la Vista de inicio, el resultado devuelto sería 63.

#### RETURN

Sintaxis: `RETURN expression;`

Devuelve el valor actual de *expression* (expresión).

#### KILL

Sintaxis: `KILL;`

Detiene la ejecución paso a paso del programa actual (con depuración).

### Bifurcación

En lo que sigue, la palabra en plural *comandos* se refiere tanto a un único comando como a un conjunto de comandos.

#### IF THEN

Sintaxis: `IF prueba THEN comandos END;`

Evalúa *prueba*. Si *prueba* es verdadero (distinto de 0), ejecuta *comandos*. De lo contrario, no sucede nada.

#### IF THEN ELSE

Sintaxis: `IF prueba THEN comandos 1 ELSE comandos 2 END;`

Evalúa *prueba*. Si *prueba* es verdadero (distinto de 0), ejecuta *comandos 1*, de lo contrario, ejecuta *comandos 2*

Si *prueba* devuelve una lista, los *comandos 1* y *comandos 2* deben devolver un único objeto o ambos deben devolver una lista que sea del mismo tamaño que la lista devuelta por *prueba*.

Si *comandos 1* o *comandos 2* devuelven una lista, cada lista es del mismo tamaño y cada elemento se elige de *comandos 1* o *comandos 2*, según el resultado de *prueba* en los elementos de la lista de prueba.

## CASE

Sintaxis:

```
CASE
  IF prueba1 THEN comandos1 END;
  IF prueba2 THEN comandos2 END;
  ...
  [ DEFAULT comandos ]
END;
```

Evalúa *prueba1*. Si es verdadero, ejecuta *comandos1* y cierra el CASE. De lo contrario, evalúa *prueba1*. Si es verdadero, ejecuta *comandos2* y cierra el CASE. Continúa evaluando pruebas hasta que encuentra una verdadera. Si no encuentra ninguna prueba verdadera, ejecuta los comandos predeterminados, si se proporcionan. El comando CASE se limita a 127 bifurcaciones.

Por ejemplo:

```
CASE
  IF A<0 THEN RETURN "negative"; END;
  IF 0≤A≤1 THEN RETURN "small"; END;
  DEFAULT RETURN "large";
END;
```

## IFERR

```
IFERR comandos1 THEN comandos2 END;
```

Ejecuta la secuencia de *comandos1*. Si se produce un error durante la ejecución de *comandos1*, ejecuta la secuencia de *comandos2*.



**NOTA:** El número de error se guarda en la variable *Ans*. Puede utilizar esta variable en la sintaxis *commands2* de la cláusula THEN del comando IFERR.

## IFERR ELSE

```
IFERR comandos1 THEN comandos2 ELSE comandos3 END;
```

Ejecuta la secuencia de *comandos1*. Si se produce un error durante la ejecución de *comandos1*, ejecuta la secuencia de *comandos2*. De lo contrario, ejecuta la secuencia de *comandos3*.

## Bucle

### FOR

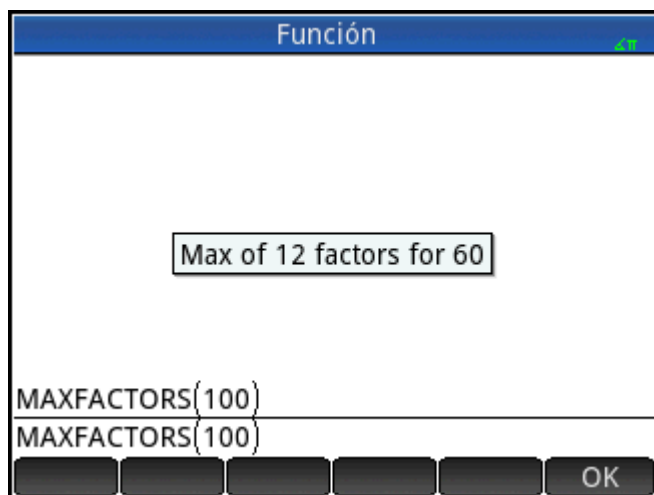
**Sintaxis:** FOR *var* FROM *inicio* TO *fin* DO comandos END;

Define la variable *var* con el valor *inicio* y siempre que el valor de esta variable sea inferior o igual a *fin*, ejecuta la secuencia de *comandos*, y luego suma 1 (*incremento*) a *var*.

**Ejemplo 1:** este programa determina cual número entero entre 2 y N tiene mayor número de factores.

```
EXPORT MAXFACTORS(N)
BEGIN
LOCAL cur,max,k,result;
1 ► max;1 ► result;
FOR k FROM 2 TO N DO
  SIZE(CAS.idivis(k)) ► cur;
  IF cur(1) > max THEN
    cur(1) ► max;
    k ► result;
  END;
END;
MSGBOX("Max of "+max+" factors for "+result);
END;
```

En Inicio, escriba MAXFACTORS(100).



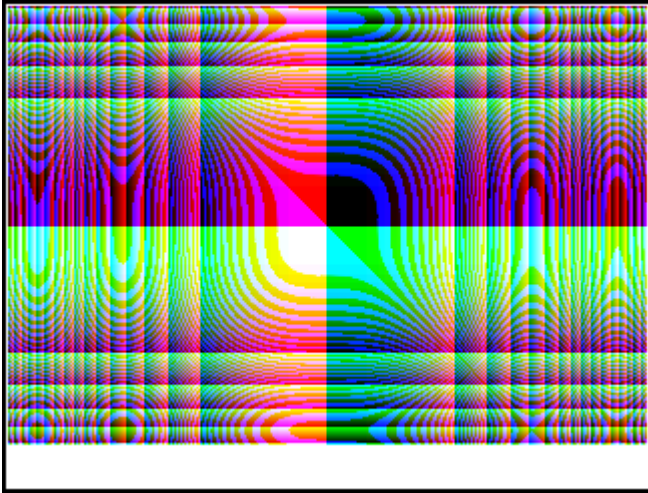
### FOR STEP

**Sintaxis:** FOR *var* FROM *inicio* TO *fin* [*STEP incremento*] DO comandos END;

Define la variable *var* con el valor *inicio* y siempre que el valor de esta variable sea inferior o igual a *fin* ejecuta la secuencia de *comandos* y luego suma *incremento* a *var*.



Ejemplo 2: este programa dibuja un patrón interesante en la pantalla.



```
EXPORT
DRAWPATTERN()
BEGIN
LOCAL
xincr, yincr, color;
STARTAPP("Function");
RECT();
xincr: = (Xmax - Xmin)/318;
yincr: = (Ymax - Ymin)/218;
FOR X FROM Xmin TO Xmax STEP xincr DO
FOR Y FROM Ymin TO Ymax STEP yincr DO
color := RGB(X^3 MOD 255, Y^3 MOD 255, TAN(0.1*(X^3+Y^3)) MOD 255);
PIXON(X, Y, color);
END;
END;
WAIT;
END;
```

### FOR DOWN

Sintaxis: FOR *var* FROM *inicio* DOWNTO *fin* DO *comandos* END;

Define la variable *var* con el valor *inicio* y siempre que el valor de esta variable sea mayor o igual a *fin*, ejecuta la secuencia de *comandos*, y luego resta 1 (decremento) a *var*.

### FOR STEP DOWN

Sintaxis: FOR *var* FROM *inicio* DOWNTO *fin* [STEP *incremento*] DO *comandos* END;

Define la variable *var* con el valor *inicio* y siempre que el valor de esta variable sea mayor o igual a *fin* ejecuta la secuencia de *comandos* y luego resta *decremento* a *var*.

## WHILE

**Sintaxis:** WHILE *prueba* DO *comandos* END;

Evalúa *prueba*. Si el resultado es verdadero (distinto de 0), ejecuta los *comandos* y repite.

Por ejemplo: un número perfecto es aquel que es igual a la suma de todos sus divisores propios. Por ejemplo, 6 es un número perfecto porque  $6 = 1 + 2 + 3$ . El siguiente ejemplo devuelve verdadero cuando su argumento es un número perfecto.

```
EXPORT ISPERFECT (n)
BEGIN
  LOCAL d, sum;
  2 ► d;
  1 ► sum;
  WHILE sum <= n AND d < n DO
    IF irem(n,d)==0 THEN sum+d ► sum;
  END;
  d+1 ► d;
  END;
  RETURN sum==n;
END;
```

El programa siguiente muestra todos los números perfectos hasta 1000:

```
EXPORT PERFECTNUMS ()
BEGIN
  LOCAL k;
  FOR k FROM 2 TO 1000 DO
    IF ISPERFECT(k) THEN
      MSGBOX(k+" is perfect, press OK");
    END;
  END;
END;
```

## REPEAT

**Sintaxis:** REPEAT *comandos* UNTIL *prueba*;

Repite la secuencia de comandos hasta que el valor de test sea verdadero (distinto de 0).

El ejemplo siguiente solicita un valor positivo para SIDES (lados), modificando un programa anterior de este capítulo:

```

EXPORT SIDES;
EXPORT GETSIDES ()
BEGIN
    REPEAT
        INPUT (SIDES,"Die Sides","N = ","Enter num sides",2);
    UNTIL SIDES>0;
END;

```

## BREAK

**Sintaxis:** BREAK (n)

Sale del comando de bucles rompiendo n niveles de bucle. La ejecución retoma en la primera instrucción después del bucle. Sin un argumento, sale desde un único bucle.

## CONTINUE

**Sintaxis:** CONTINUE

Transfiere la ejecución al inicio de la siguiente interacción de un bucle

## Variable

Estos comandos permiten controlar la visibilidad de una variable definida por el usuario.

## LOCAL

**Sintaxis:** LOCAL var1, var2, ...varn;



Hace que las variables var1, var2, etc., sean locales para el programa en el que se encuentran.

## EXPORT

**Sintaxis:** EXPORT var1, [var2, ..., varn];

o bien

EXPORT var1:=val1, [var2:=val2, ... varn:=valn];

Exporta las variables *var1*, *var2*, etc., por lo que se encuentran disponibles globalmente y aparecen en el menú de **Usuario** al presionar  y seleccionar .

**Ejemplo:**

```
EXPORT ratio:=0.15;
```

## Función

Estos comandos permiten controlar la visibilidad de una función definida por el usuario.

## EXPORT

**Sintaxis:** EXPORT FunctionName (Parámetros)

O bien:

```
EXPORT FunctionName (Parámetros)
BEGIN
FunctionDefinition
END;
```


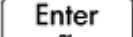
En un programa, declara las funciones o variables para exportar globalmente. Las funciones exportadas aparecen en el menú de Caja de herramientas de usuario y las variables exportadas aparecen en los menús Variables del sistema algebraico computacional, Apl. y Usua.

Ejemplos:

```
EXPORT X2M1 (X) ;
Export X2M1 (X)
BEGIN
RETURN X^2-1;
END;
```

## VIEW

Sintaxis: `VIEW "text", functionname()`;


Reemplaza el menú **Vista** de la aplicación actual y agrega una entrada con "text". Si está seleccionado "text" y el usuario presiona  o , entonces se llama a `functionname()`.

## KEY

Un prefijo para el nombre de una tecla al crear el teclado del usuario. Consulte [El teclado del usuario: personalización de la pulsación de las teclas en la página 562](#).

## Comandos en el menú Cmds

### Cadenas

Una cadena es una secuencia de caracteres entre comillas (""). Para poner comillas dobles en una cadena, use dos comillas consecutivas. El carácter \ inicia una secuencia de escape y el(los) carácter(es) inmediatamente siguientes son interpretados especialmente. \n inserta una nueva línea y dos barras invertidas insertan una única barra invertida. Para poner una nueva línea en la cadena, presione  para ajustar el texto a ese punto.

### ASC

Sintaxis: `ASC (cadena)`

Devuelve una lista que contiene los códigos ASCII de cadena.

Por ejemplo: `ASC ("AB")` devuelve [65,66]

### LOWER

Convierte caracteres en mayúsculas a una cadena en minúsculas.

Ejemplos:

`LOWER ("ABC")` devuelve "abc"

`LOWER ("ΑΒΓ")` devuelve "αβγ"

## UPPER

Convierte caracteres en minúsculas en una cadena en mayúsculas.

Ejemplos:

`UPPER ("abc")` devuelve "ABC"

`UPPER ("αβγ")` devuelve "ΑΒΓ"

## CHAR

**Sintaxis:** `CHAR (vector)` o `CHAR (entero)`

Devuelve la cadena correspondiente a los códigos de carácter en `vector` o el código único del `entero`.

Ejemplos: `CHAR (65)` devuelve "A"

`CHAR ([82, 77, 72])` devuelve "RMH"

## DIM

**Sintaxis:** `DIM(cadena)`

Devuelve a la cantidad de caracteres en cadena.

Por ejemplo: `DIM ("12345")` devuelve 5, `DIM ("")` y `DIM ("\n")` devuelve 1. (Observe el uso de dos comillas dobles y la secuencia de escape).

## STRING

**Sintaxis:** `STRING (Expresión, [Modo], [Precisión], [Separador] o {Separador, ["[Puntodecimal[Exponente[SignoNegativo]]"]], [PuntoCero]}}, [LímiteTam] o {LímiteTam, [Tam Fuente], [Negrita], [Cursiva], [EspacioÚnico]})`

Evalúa la expresión y devuelve el resultado como una cadena.

Los parámetros adicionales especifican cómo se muestran los números.

Si se especifica el Modo, debe ser:

0: Utilice la configuración actual

1: Estándar

2: Fijo

3: Científico

4: Ingeniería

5: Flotante

6: Redondeo

Agregue 7 a este valor para especificar un modo de fracción adecuado y 14 para el modo de fracciones mixtas.

La precisión es -1 para la configuración actual o de 0 a 12.

El separador es una cadena que contiene un conjunto de dígitos y separadores. Se asume que el último dígito es el anterior al punto decimal. El separador también puede ser un número. -1 significa que es el predeterminado, 0 a 10 especifica el uso de uno de los 11 separadores incorporados disponibles en la configuración de inicio.

"[PuntoDecimal [exponente [SignoNegativo]]]" es una cadena de 0 a 3 caracteres. La primera uno se usará para el punto decimal, el segundo, para el exponente y la última para el signo negativo.

Si PuntoCero no es un cero, entonces, los números se muestran con .1 en lugar de 0.1

Si se especifica LímiteTam, el comando intentará generar una representación del número que se adapte a la cantidad determinada de píxeles. También puede especificar el tamaño de la fuente (10 a 22) y las propiedades (negrita, cursiva y a espacio simple, los valores booleanos con 0 son falsos). No hay ninguna garantía de que quepa el resultado, pero el comando intentará hacerlo.

Ejemplos:

Cadena	Resultado
string(F1), cuando F1(X) = COS(X)	"COS(X)"
STRING(2/3)	0,6666666666667
string(L1) cuando L1 = {1,2,3}	"{1,2,3}"
string(M1) cuando M1 =	"[[1,2,3], [4,5,6]]"
$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$	

## INSTRING

Sintaxis: INSTRING (str1, str2)

Devuelve el índice de la primera ocurrencia de *str2* en *str1*. Devuelve 0 si *str2* no está presente en *str1*. Tenga en cuenta que el primer carácter en una cadena se encuentra en la posición 1.

Ejemplos:

INSTRING ("vainilla", "van") devuelve 1

INSTRING ("banana", "na") devuelve 3

INSTRING ("ab", "abc") devuelve 0

## LEFT

Sintaxis: LEFT (str, n)

Devuelve los primeros *n* caracteres de la cadena *str*. Si  $n \geq \text{DIM}(\text{str})$  o  $n < 0$ , devuelve *str*. Si  $n == 0$  devuelve la cadena.

Por ejemplo: LEFT("MOMOGUMBO",3) devuelve "MOM"

## RIGHT

Sintaxis: RIGHT (str, n)

Devuelve los últimos *n* caracteres de la cadena *str*. Si  $n \leq 0$ , devuelve una cadena vacía. Si  $n > \text{DIM}(\text{str})$ , devuelve *str*

Por ejemplo: `RIGHT("MOMOGUMBO",5)` devuelve "GUMBO"

## MID

Sintaxis: `MID(str, pos, [n])`

Extrae  $n$  caracteres de la cadena  $str$  comenzando por el índice  $pos$ .  $n$  es opcional y si no se especifica extrae todos los caracteres restantes de la cadena.

Por ejemplo: `MID("MOMOGUMBO", 3, 5)` devuelve "MOGUM", `MID("PUIDGE", 4)` devuelve "GE"

## ROTATE

Sintaxis: `ROTATE(str, n)`

Permutación de caracteres en la cadena  $str$ . Si  $0 \leq n < \text{DIM}(str)$ , se mueve  $n$  lugares a la izquierda. Si  $-\text{DIM}(str) < n \leq -1$ , se mueve  $n$  lugares a la derecha. Si  $n > \text{DIM}(str)$  o  $n < -\text{DIM}(str)$ , devuelve  $str$ .

Ejemplos:

`ROTATE("12345", 2)` devuelve "34512"

`ROTATE("12345", -1)` devuelve "51234"

`ROTATE("12345", 6)` devuelve "12345"

## STRINGFROMID

Sintaxis: `STRINGFROMID(entero)`

Devuelve, en el idioma actual, la cadena integrada asociada en la tabla interna de cadenas con el *número entero* especificado.

Ejemplos:

`STRINGFROMID(56)` devuelve "Complex"

`STRINGFROMID(202)` devuelve "Real"

## REPLACE

Sintaxis: `REPLACE(objeto1, inicio, objeto2)`

Reemplaza parte del objeto1 con el objeto2 comenzando en el inicio. Los objetos pueden ser matrices, vectores o cadenas.

Por ejemplo:

`REPLACE("12345", "3", "99")` devuelve "12995"

## Dibujo

Existen 10 variables de gráficos integradas en HP Prime llamadas G0–G9. G0 es siempre el gráfico de la pantalla actual.

G1 a G9 pueden utilizarse para almacenar los objetos gráficos temporales (abreviados GROBs) al programar aplicaciones que usen gráficos. Son temporales y, por consiguiente, se borran al apagar la calculadora.

Se pueden usar veintiséis funciones para modificar las variables de gráficos. Trece de ellas trabajan con coordenadas cartesianas utilizando el plano cartesiano definido en la aplicación actual por las variables Xmin, Xmax, Ymin e Ymax.

Las trece restantes trabajan con coordenadas de píxel donde el píxel 0,0 es el píxel superior izquierdo de la GROB y 320, 240 es el inferior derecho. Las funciones de este segundo conjunto tienen un sufijo \_P para el nombre de la función.

## C→PX

Convierte las coordenadas cartesianas en coordenadas de pantalla.

Sintaxis: `C→PX(x, y)` o `C→PX({x, y})`

## DRAWMENU

Sintaxis: `DRAWMENU({cadena1, cadena2, ..., cadena6})`

Dibuja un menú de seis botes en la parte inferior de la pantalla, con etiquetas cadena1, cadena2,..., cadena6.

Por ejemplo:

`DRAWMENU("ABC", "", "DEF")` crea un menú con el primer y tercer botón etiquetados ABC y DEF respectivamente. Las otras cuatro teclas del menú están en blanco.

## FREEZE

Sintaxis: `FREEZE`

Pausa la ejecución de un programa hasta que se pulse una tecla. Esto evita que la pantalla se redibuje después de finalizada la ejecución del programa, dejando la visualización modificada en la pantalla para que el usuario la vea.

## PX→C

Convierte las coordenadas de pantalla en coordenadas cartesianas.

## RGB

Sintaxis: `RGB(R, G, B, [A])`

Devuelve un número entero que puede utilizarse como el parámetro de color para una función de dibujo, en base a los valores de los componentes rojo, verde y azul (cada uno de 0 a 255).

Si alfa es mayor a 128, devuelve el color marcado como transparente. HP Prime no admite la combinación de canales alfa.

Ejemplos:

`RGB(255, 0, 128)` devuelve 16711808.

`RECT(RGB(0, 0, 255))` produce una pantalla azul

`LINE(0, 0, 8, 8, RGB(0, 255, 0))` dibuja una línea verde

## Píxeles y cartesianos

### ARC\_P, ARC

Sintaxis: `ARC(G, x, y, r [ , a1, a2, c])`

Sintaxis: `ARC_P(G, x, y, r [ , a1, a2, c])`

Dibuja un círculo o un arco en G, centrado en el punto x, y, con radio r y color c comenzando en el ángulo a1 y finalizando en el ángulo a2.



G puede ser cualquiera de las variables de gráficos y es opcional. El valor predeterminado es G0

r se da en píxeles.

c es opcional y si no se especifica, se usa negro. Deberá especificarse de esta manera: #RRGGBB (de la misma manera que se especifica un color en HTML).

a1 y a2 siguen el modo actual de ángulo y son opcionales. El valor predeterminado es un círculo completo.

Por ejemplo:

`ARC(0,0,60,0, $\pi$ ,RGB(255,0,0))` dibuja un semicírculo rojo con centro en (0,0), usando la ventana actual de Config. de gráfico, y con un radio de 60 píxeles. El semicírculo se dibuja en sentido contrario a las agujas del reloj desde 0 a  $\pi$ .

## BLIT\_P, BLIT

**Sintaxis:** `BLIT([trgtGRB, dx1, dy1, dx2, dy2], [srcGRB, sx1, sy1, sx2, sy2, c, alfa])`

**Sintaxis:** `BLIT_P([trgtGRB, dx1, dy1, dx2, dy2], [srcGRB, sx1, sy1, sx2, sy2, c, alfa])`

Copia la región de srcGRB entre (e inclusive) el punto (sx1, sy1) al (no incluye) punto (sx2, sy2) en la región de trgtGRB entre los puntos (dx1, dy1) y (dx2, dy2). En la práctica, se agrega 1 a cada sx1 y sx2 para obtener la región correcta. No copia píxeles de srcGRB que son de color c.

El número alfa debe estar entre 0 (transparente) y 255 (opaco). Representa la transparencia o el canal alfa del mapa de bits de la fuente.

trgtGRB puede ser cualquiera de las variables de gráficos y es opcional. El valor predeterminado es G0.

srcGRB puede ser cualquiera de las variables de gráficos.

dx2, dy2 son opcionales y, si no se especifican, se calculan de forma que el área de destino sea del mismo tamaño que el área de origen.

sx2, sy2 son opcionales y, si no se especifican, están en la esquina inferior derecha de srcGRB.

sx1, sy1 son opcionales y, si no se especifican, están en la esquina superior izquierda de srcGRB.

dx1, dy1 son opcionales y, si no se especifican, están en la esquina superior izquierda de trgtGRB.

c puede ser cualquier color especificado como #RRGGBB. Si no se especifica, se copiarán todos los píxeles de srcGRB.

alfa es opcional y, si no se especifica, es 255 (opaco) de forma predeterminada.



**NOTA:** El uso de la misma variable para trgtGRB y srcGRB puede ser impredecible cuando el origen y destino se superponen.

Si utiliza c y alfa, HP recomienda que también especifique las coordenadas x - y- de la fuente para asegurarse de que el sistema pueda distinguir el objetivo de cada parámetro.

## DIMGROB\_P, DIMGROB

**Sintaxis:** `DIMGROB_P(G, w, h, [color])` o `DIMGROB_P(G, lista)`

**Sintaxis:** `DIMGROB(G, w, h, [color])` o `DIMGROB(G, lista)`

Define las dimensiones de GROB G para w × h. Inicia el gráfico G con color o los datos de gráficos provistos en la variable de lista. Si el gráfico se inicializa usando datos de gráficos, lista es una lista de números enteros. Cada número entero, como puede verse en base 16, describe un color cada 16 bits.

Los colores están en formato A1R5G5B5 (es decir, 1 bit para el canal alfa y 5 bits para R, G y B).

### FILLPOLY\_P, FILLPOLY

Sintaxis: `FILLPOLY_P([G], {(x1, y1), (x2, y2), ..., (xn, yn)}, Color, [alfa])`

Sintaxis: `FILLPOLY([G], {(x1, y1), (x2, y2), ..., (xn, yn)}, Color, [alfa])`

Para el polígono definido por la lista de puntos, llena el polígono con el color definido por el número de color RGB. Si alfa se proporciona como un número entero entre 0 y 255 inclusive, el polígono se dibuja con el correspondiente nivel de transparencia. Puede utilizar un vector de puntos en lugar de una lista; en este caso, los puntos pueden ser expresados como números complejos.

Por ejemplo:

`FILLPOLY_P({(20,20), (100, 20), (100, 100), (20, 100)}, #FF, 128)` dibuja un cuadrado, 80 píxeles sobre un lado, cerca de la esquina superior izquierda de la pantalla, utilizando el color púrpura y el nivel de transparencia 128.

### GETPIX\_P, GETPIX

Sintaxis: `GETPIX([G], x, y)`

Sintaxis: `GETPIX_P([G], x, y)`

Devuelve el color del píxeles G con coordenadas x,y.

G puede ser cualquiera de las variables de gráficos y es opcional. El valor predeterminado es G0, la imagen actual.

### GROBH\_P, GROBH

Sintaxis: `GROBH(G)`

Sintaxis: `GROBH_P(G)`

Devuelve la altura de G.

G puede ser cualquiera de las variables de gráficos y es opcional. El valor predeterminado es G0.

### GROBW\_P, GROB

Sintaxis: `GROBW(G)`

Sintaxis: `GROBW_P(G)`

Devuelve el ancho de G.

G puede ser cualquiera de las variables de gráficos y es opcional. El valor predeterminado es G0.

### INVERT\_P, INVERT

Sintaxis: `INVERT([G, x1, y1, x2, y2])`

Sintaxis: `INVERT_P([G, x1, y1, x2, y2])`

Ejecuta un vídeo inverso del área seleccionada. G puede ser cualquiera de las variables de gráficos y es opcional. El valor predeterminado es G0.

x 2, y2 son opcionales y si no se especifican, serán la parte inferior derecha del gráfico.

x 1, y1 son opcionales y si no se especifican, serán la parte superior izquierda del gráfico. Si solo está especificado un par x,y, se refiere a la parte superior izquierda.

## LINE\_P, LINE

**Sintaxis:** `LINE_P([G], x1, y1, x2, y2, [color])`

**Sintaxis:** `LINE_P([G], definición_puntos, definiciones_líneas, matriz_rotación o {matriz_rotación o -1, ["N"], [{x_ojo, y_ojo, z_ojo} o -1], [{3Dxmin, 3Dxmax, 3Dymin, 3Dymax, 3Dzmin, 3Dzmax}]}, [cadenaz])`

**Sintaxis:** `LINE_P([G], puntos_pre_rotados, definiciones_líneas, [cadenaz])`

**Sintaxis:** `LINE([G], x1, y1, x2, y2, [color])`

**Sintaxis:** `LINE([G], definición_puntos, definiciones_líneas, matriz_rotación o {matriz_rotación o -1, ["N"], [{x_ojo, y_ojo, z_ojo} o -1], [{3Dxmin, 3Dxmax, 3Dymin, 3Dymax, 3Dzmin, 3Dzmax}]}, [cadenaz])`

**Sintaxis:** `LINE([G], puntos_pre_rotados, definicione_líneas, [cadenaz])`

El formato básico de `LINE_P` dibuja una línea entre las coordenadas píxel del gráfico utilizando el color especificado.

La forma avanzada de `LINE_P` permite representar varias líneas al mismo tiempo con una potencial transformación 3D de los vértices del triángulo.

Esto se usa principalmente si tiene un conjunto de vértices y líneas y desea mostrarlas todas al mismo tiempo (más rápido).

`definición_puntos` es una lista o una matriz de definiciones de puntos. Cada punto es definido por dos a cuatro números:  $x$ ,  $y$ ,  $z$  y color. La definición de un punto puede tener varias formas. He aquí algunos ejemplos:  $[x, y, z, c]$   $\{x, y, z, c\}$   $\{x, y, \#c\}$ ,  $\{(x, y), c\}$ ,  $(x, y)$ . Puede utilizar un vector de puntos en lugar de una lista; en este caso, los puntos pueden ser expresados como números complejos.

`definiciones_líneas` es una lista o una matriz de definiciones de línea. Cada línea es definida por dos a cuatro números:  $p1$ ,  $p2$ , color y  $\alpha$ .  $p1$  y  $p2$  son el índice en la `definición_puntos` de los dos puntos que definen la línea. Color se utiliza para anular la definición de color por punto. Si necesita proporcionar un  $\alpha$ , pero no un color, use  $-1$  para el color.

Tenga en cuenta que  $\{\text{Color}, [\alpha], \text{línea}_1, \dots, \text{línea}_n\}$  también es una forma válida para evitar volver a especificar el mismo color para cada línea.

`matriz_rotación` es una matriz entre los tamaños  $2*2$  a  $3*4$  que especifica la rotación y la traslación del punto usando la geometría 3D o 4D habitual.

$\{x\_ojo, y\_ojo, z\_ojo\}$  define la posición del ojo (proyección).

$\{3Dxmin, 3Dxmax, 3Dymin, 3Dymax, 3Dzmin, 3Dzmax\}$  es utilizado para realizar el corte 3D en los objetos pretransformados.

Cada punto es rotado y trasladado mediante una multiplicación por la `matriz_rotación`. Luego se proyecta en la vista de plano usando la posición del ojo calculada por la siguiente ecuación:  $x = eye\_z / z * x - eye\_x$  e  $y = eye\_z / z * y - eye\_y$ .

Cada línea es cortada en 3D, si se proporcionan datos de 3D clipping (corte 3D).

Si se ha especificado "N", las coordenadas Z están normalizadas entre 0 y 255 luego de la rotación, lo que ofrece un corte z más fácil.

Si se proporciona la cadena z, el corte z por píxel ocurre utilizando la cadena de valor z (ver la siguiente).

`LINE_P` devuelve una cadena que contiene los puntos transformados. Si planea llamar a `TRIANGLE` y `LINE` varias veces seguidas usando los mismos puntos y transformación, puede hacerlo reemplazando `definición_puntos` con esta cadena y omitiendo la definición en las llamadas subsiguientes a `TRIANGLE` y `LINE`.

Acerca de la cadena z:

`TRIANGLE_P([G])` devuelve una cadena adaptada para corte z.

Para usar corte z, llame a `TRIANGLE_P` para crear una cadena de corte z (inicializado en 255 para cada píxel). Luego puede llamar a `LINE_P` con los valores apropiados z (0 a 255) para cada uno de los vértices del triángulo y `LINE_P` no dibujará más píxeles que los ya dibujados. La cadena z se actualiza automáticamente según sea conveniente.

### PIXOFF\_P, PIXOFF

Sintaxis: `PIXOFF([G], x, y)`

Sintaxis: `PIXOFF_P([G], x, y)`

Establece que el color del píxel G con las coordenadas x,y es blanco. G puede ser cualquiera de las variables de gráficos y es opcional. El valor predeterminado es G0, la imagen actual.

### PIXON\_P, PIXON

Sintaxis: `PIXON([G], x, y [,color])`

Sintaxis: `PIXON_P([G], x, y [,color])`

Establece que el color del píxel en la variable G del gráfico con las coordenadas (x, y) en el color introducido. G puede ser cualquiera de las variables de gráficos y es opcional. El valor predeterminado es G0, la imagen actual.

El color opcional puede ser cualquier número entero hexadecimal introducido en la forma aaRRGGBB. Este es un color RGB con el canal alfa en el byte de alto orden. Los números de canal alfa pueden ser cualquier número entero entre 0 (opaco) y 255 (transparente). Si no se especifica ningún color, se utiliza el negro predeterminado.

### RECT\_P, RECT

Sintaxis: `RECT([G, x1, y1, x2, y2, colorborde, colorrelleno])`

Sintaxis: `RECT_P([G, x1, y1, x2, y2, colorborde, colorrelleno])`

Dibuja un rectángulo en G entre los puntos x1,y1 y x2,y2 utilizando color del borde para el perímetro y color de relleno para el interior.

G puede ser cualquiera de las variables de gráficos y es opcional. El valor predeterminado es G0, la imagen actual.

x 1, y1 son opcionales. Los valores predeterminados representan la parte superior izquierda del gráfico.

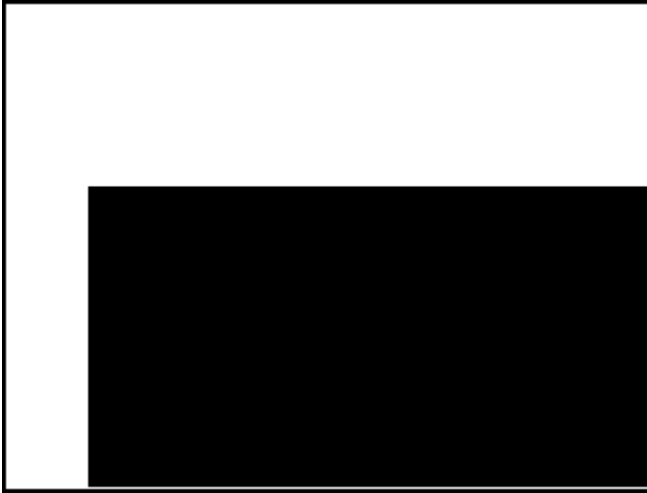
x 2, y2 son opcionales. Los valores predeterminados representan la parte inferior derecha de la imagen.

Color de borde y color de relleno pueden ser cualquier color especificado como #RRGGBB. Ambos son opcionales y si no se especifica, color de relleno usará los valores predeterminados de color de borde.

Para borrar un GROB, ejecute `RECT(G)`. Para borrar la pantalla ejecute `RECT()`.

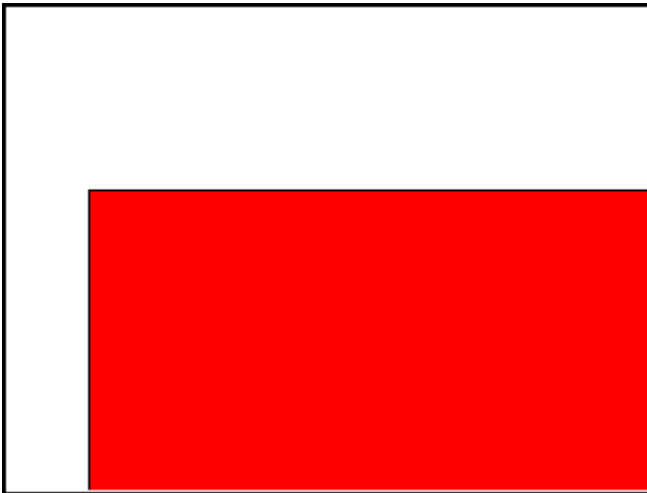
Cuando se proporcionan argumentos opcionales en un comando con múltiples parámetros opcionales (como `RECT`), los argumentos provistos corresponden primero a los parámetros del extremo izquierdo. Por ejemplo, en el siguiente programa, los argumentos 40 y 90 en el comando `RECT_P` corresponden a x1 e y1. El argumento #000000 corresponde al color de borde, ya que es el único argumento adicional. Si hubiera habido dos argumentos adicionales, deberían haber hecho referencia a x2 e y2 en lugar de color de borde y color de relleno. El programa produce un rectángulo con borde negro y relleno negro.

```
EXPORT BOX ()
BEGIN
RECT ();
RECT_P (40, 90, #0 00000);
WAIT;
END;
```



El siguiente programa también utiliza el comando `RECT_P`. En este caso, el par de argumentos 320 y 240 corresponde a `x2` e `y2`. El programa produce un rectángulo con borde negro y relleno rojo.

```
EXPORT BOX ()
BEGIN
RECT ();
RECT_P (40, 90, 320, 240, #000000, # FF0000);
WAIT;
END;
```



## SUBGROB\_P, SUBGROB

Sintaxis: SUBGROB (srcGRB [ ,x1, y1, x2, y2], trgtGRB)

Sintaxis: SUBGROB\_P (srcGRB [ ,x1, y1, x2, y2], trgtGRB)

Establece que trgtGRB sea una copia del área de srcGRB entre los puntos x1,y1 y x2,y2.

srcGRB puede ser cualquiera de las variables de gráficos y es opcional. El valor predeterminado es G0.

trgtGRB puede ser cualquiera de las variables de gráficos excepto G0.

x2, y2 son opcionales y si no se especifican será la parte inferior derecha de srcGRB.

x1, y1 son opcionales y si no se especifican será la parte superior izquierda de srcGRB.

Por ejemplo: SUBGROB (G1, G4) copiará G1 en G4.

## TEXTOUT\_P, TEXTOUT

Sintaxis: TEXTOUT (texto [ ,G], x, y [ ,fuente, c1, ancho, c2])

Sintaxis: TEXTOUT\_P (texto [ ,G], x, y [ ,fuente, c1, ancho, c2])

Dibuja texto utilizando color c1 en el gráfico G en posición x, y usando fuente. No dibuje texto mayor que ancho en píxel y borre el fondo antes de dibujar el texto usando color c2.

G puede ser cualquiera de las variables de gráficos y es opcional. El valor predeterminado es G0. Este comando devuelve la coordenada x del píxel al final de la salida de texto.

Fuente puede ser:

0: fuente actual seleccionada en la pantalla Configuración de Inicio, 1: fuente pequeña 2: fuente grande. Fuente es opcional y si se especifica es la fuente actual seleccionada en Configuración de Inicio.

c1 puede ser cualquier color especificado como #RRGGBB. El valor predeterminado es negro (#000000).

*ancho* es opcional y si no especifica, no se realizará ningún corte.

c2 puede ser cualquier color especificado como #RRGGBB. c2 es opcional. Si no se especifica, no se borra el fondo.

Por ejemplo:

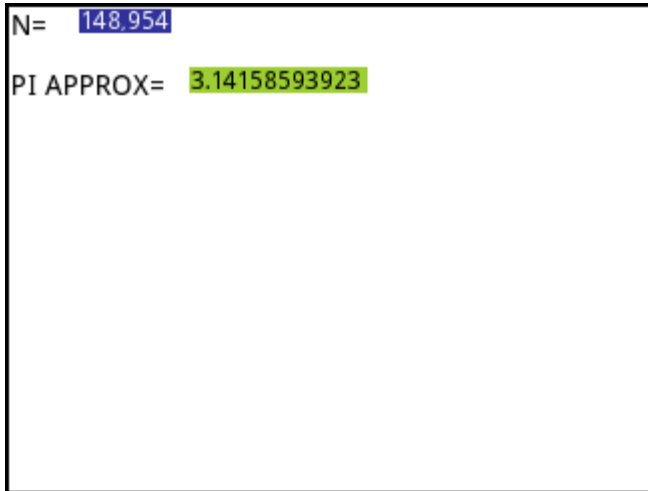
El siguiente programa muestra las aproximaciones sucesivas para p usando la serie para la arcotangente(1). Observe que se ha especificado un color para el texto y el fondo (con un ancho del texto limitado a 100 píxeles).

```
EXPORT PISERIES ()
BEGIN
LOCAL sign;
K:=2;
A:=4;
sign:=-1;
RECT ();
TEXTOUT_P ("N=", 0, 0);
TEXTOUT_P ("PI APPROX =", 0, 30);
```

```

REPEAT
A+sign*4/(2*K-1)►A;
TEXTOUT_P(K , 35, 0, 2, #FFFFFF, 100, #333399);
TEXTOUT_P(A , 90, 30, 2, #000000, 100, #99CC33);
sign*-1►sign;
K+1►K;
UNTIL 0;
END;

```



El programa se ejecuta hasta que el usuario presione  para finalizar.

## TRIANGLE\_P, TRIANGLE

**Sintaxis:** TRIANGLE\_P([G], x1, y1, x2, y2, x3, y3, c1, [c2, c3], [alfa], ["CadenaZ", z1, z2, z3])

**Sintaxis:** TRIANGLE\_P([G], {x1, y1, [c1], [z1]}, {x2, y2, [c2], [z2]}, {x3, y3, [c3], [z3]}, ["CadenaZ"])

**Sintaxis:** TRIANGLE\_P([G], definición\_puntos, definiciones\_triángulo, matriz\_rotación o {matriz\_rotación o -1, ["N"], [{x\_ojo, y\_ojo, z\_ojo} o -1], [{3Dxmin, 3Dxmax, 3Dymin, 3Dymax, 3Dzmin, 3Dzmax}]}, [cadenaZ])

**Sintaxis:** TRIANGLE\_P([G], puntos\_pre\_rotados, definiciones\_triángulo, [cadenaZ])

**Sintaxis:** TRIANGLE\_P([G])

El formato básico de TRIANGLE dibuja un triángulo entre las coordenadas píxel especificadas usando el color y la transparencia especificados ( $0 \leq \text{alfa} \leq 255$ ). Si se especifican tres colores, mezcla los colores entre los dos vértices.

El formato avanzado de TRIANGLE\_P permite representar varios triángulos a la vez con una potencial transformación 3D de los vértices de los mismos.

Esto se usa generalmente cuando se tiene un conjunto de vértices y triángulos y desea verlos todos a la vez (más rápido).

`definición_puntos` es una lista o una matriz de definición de punto. Cada punto es definido por dos a cuatro números: `x`, `y`, `z` y `color`. La definición de un punto puede tener varias formas. A continuación, encontrará un par de ejemplos: `[x, y, z, c]`, `{x, y, z, c}`, `{x, y, #c}`, `{(x, y), c}`, `(x,y)`... Puede usar un vector de puntos en lugar de una lista; en este caso, los puntos pueden ser expresados como números complejos.

`definiciones_triángulo` es una lista o una matriz de definiciones de triángulo. Cada triángulo está definido por tres a cinco números: `p1`, `p2`, `p3`, `color` y `alpha`. `p1`, `p2` y `p3` son el índice en la `definición_puntos` de los 3 puntos que definen el triángulo. `Color` se utiliza para anular la definición de color por punto. Si necesita proporcionar un alfa, pero no un color, use `-1` para el color.

Tenga en cuenta que `{Color, [alfa], triangle_1, ..., triangle_n}` también es una forma válida de evitar volver a especificar el mismo color para cada triángulo.

`matriz_rotación` es una matriz entre tamaños `2*2` a `3*4` que especifica la rotación y traslación del punto usando la geometría 3D y 4D.

`{x_ojo, y_ojo, z_ojo}` define la posición del ojo (proyección).

`{3Dxmin, 3Dxmax, 3Dymin, 3Dymax, 3Dzmin, 3Dzmax}` es utilizado para realizar el corte 3D en los objetos pretransformados.

Cada punto es rotado y trasladado mediante una multiplicación por la `matriz_rotación`. Luego se proyecta en el plano de la vista con la posición del ojo calculada por la siguiente ecuación:  $x = eye\_z / z * x - eye\_x$  e  $y = eye\_z / z * y - eye\_y$ .

Cada triángulo es cortado en 3D, si se proporcionan datos de corte 3D.

Si se ha especificado "N", las coordenadas Z están normalizadas entre 0 y 255 luego de la rotación, lo que ofrece un corte z más fácil.

Si se proporciona la cadena `z`, el corte z por píxel ocurre utilizando la cadena de valor `z` (ver la siguiente).

`TRIANGLE_P` devuelve una cadena que contiene todos los puntos transformados. Si planea llamar a `TRIANGLE` y `LINE` varias veces seguidas usando los mismos puntos y transformación, puede hacerlo reemplazando `definición_puntos` con esta cadena y omitiendo la definición en las llamadas subsiguientes a `TRIANGLE` y `LINE`.

Acerca de la cadena `z`:

`TRIANGLE_P ([G])` devuelve una cadena adaptada para corte `z`.

Para usar corte `z`, llame a `TRIANGLE_P ([G])` para crear una cadena de corte `z` (inicializado en 255 para cada píxel). Luego puede llamar a `TRIANGLE_P` con los valores apropiados `z` (0 a 255) para cada uno de los vértices del triángulo y `TRIANGLE_P ([G])` no dibujará más píxeles que los ya dibujados. La cadena `z` se actualiza automáticamente según sea conveniente.

## Matriz

Algunos comandos de matriz toman como su argumento el nombre de la variable de matriz sobre la cual se aplica el comando. Los nombres válidos son las variables globales `M0-M9` o una variable local que contenga una matriz. También puede introducir una matriz directamente como un argumento para el comando.

## ADDCOL

Sintaxis: `ADDCOL (nombrematriz, vector, número_columna)`

Inserta los valores en `vector` en una nueva columna insertada antes de `número_columna` en la matriz especificada. El número de valores en el vector debe ser igual a la cantidad de filas de la matriz.



## ADDROW

Sintaxis: `ADDROW(nombrematriz, vector, número_fila)`

Inserta los valores en `vector` en una nueva fila insertada antes de `número_fila` en la matriz especificada. El número de valores en el vector debe ser igual al número de columnas de la matriz.

## DELCOL

Sintaxis: `DELCOL(nombre, número_columna)`

Elimina la columna `número_columna` de la matriz.

## DELROW

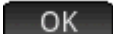
Sintaxis: `DELROW(nombre, número_fila)`

Elimina la fila `número_fila` de la matriz.

## EDITMAT


Sintaxis: `EDITMAT(variable de matriz, [título], [solo lectura])` o  
`EDITMAT(matriz, [título], [solo lectura])`

Le permite ver o editar la matriz especificada.

Si se usa una variable de matriz (M0 – M9), la variable se actualiza cuando pulsa .

El título opcional puede ser "título" o {"título", "[nombres de fila]", "[nombres de columna]"}. Si se introduce, el "título" aparece en la parte superior del editor de la matriz. Si se introducen "nombres de fila" y "nombres de columna", se utilizan como encabezados de fila y columna en el editor.

Si la opción solo de lectura no es 0, el usuario solo puede la matriz. Es decir que el usuario no puede editar la matriz.

EDITMAT devuelve la matriz tan pronto se completa el comando. Si se utiliza en un programa, vuelve al programa cuando pulsa .

## REDIM

Sintaxis: `REDIM(nombre, tamaño)`

Redimensiona la matriz o vector especificado a tamaño. Para una matriz, tamaño es una lista de dos números enteros (n1, n2). Para un vector, tamaño es una lista que contiene un número entero (n). Se mantienen los valores existentes en la matriz. El valor de relleno será 0.

## REPLACE

Sintaxis: `REPLACE(nombre, inicio, objeto)`

Reemplaza parte de una matriz o vector almacenado en matriz con un objeto comenzando por la posición de inicio. El inicio para una matriz es una lista que contiene dos números; para un vector, es un único número.

REPLACE también funciona con listas, gráficos y cadenas. Por ejemplo, `REPLACE("123456", 2, "GRM")` -> "1GRM56"

## SCALE

Sintaxis: `SCALE(nombre, valor, númerofila)`

Multiplca el `número_fila` de la matriz especificada por `valor`.

## SCALEADD

Sintaxis: `SCALEADD(nombre, valor, fila1, fila2)`

Multiplica `fila1` de la matriz (`nombre`) por `valor` y, a continuación, añade este resultado a `fila2` de la matriz (`nombre`) y sustituye `fila1` por el resultado.

## SUB

Sintaxis: `SUB(nombre, inicio, fin)`

Extrae un subobjeto (una parte de una lista, matriz o gráfico) y lo guarda en `nombre`. Inicio y fin se especifican por medio de una lista de dos números para una matriz, un número para un vector o para listas, o un par ordenado, (X,Y), para gráficas: `SUB(M1{1,2},{2,2})`

## SWAPCOL

Sintaxis: `SWAPCOL(nombre, columnal, columna2)`

Intercambia `columna1` y `columna2` de la matriz especificada (`nombre`).

## SWAPROW

Sintaxis: `SWAPROW(nombre, fila1, fila2)`

Intercambia `fila1` y `fila2` en la matriz especificada (`nombre`).

## Funciones de apl.

Estos comandos le permiten ejecutar cualquier aplicación de HP, abrir cualquier vista de la aplicación actual y cambiar las opciones en el menú Vista.

## STARTAPP

Sintaxis: `STARTAPP("nombre")`

Inicia la aplicación con `nombre`. Esto hará que la función de aplicación de programa `START` sea ejecutada, si está presente. Se iniciará la vista predeterminada de la aplicación. Tenga en cuenta que la función `START` siempre se ejecuta cuando el usuario pulsa **Inicio** en la Biblioteca de aplicaciones. Esto también funciona para las aplicaciones definidas por el usuario.

Por ejemplo: `STARTAPP("Función")` inicia la aplicación `Function`.

## STARTVIEW

Sintaxis: `STARTVIEW( [n,draw?])`

Inicia la vista `n`-ésima de la aplicación actual. Si `draw?` es verdadero (es decir, distinto de 0), obligará a redibujar de inmediato la pantalla para dicha vista.

Los números de vista (`n`) son los siguientes:

Simbólica:0

Gráfico:1

Numérica:2

Config. simbólica:3

Config. de gráfico: 4

Config. numérica:5  
Información de la aplicación: 6  
Menú vista):7  
Primera vista especial (P. divid.: det. de gráf.):8  
Segunda vista especial (P. div.: tabla de gráf.):9  
Tercera vista especial (Escala automática):10  
Cuarta vista especial (Decimal):11  
Quinta vista especial (Entero):12  
Sexta vista especial (Trig): 13

Las vistas especiales entre paréntesis hacen referencia a la aplicación **Función** y pueden ser diferentes en otras aplicaciones. El número de una vista especial corresponde a su posición en el menú **Vista**. La primera vista especial se abre mediante `STARTVIEW(8)`, el segundo con `STARTVIEW(9)`, etc.

También puede ejecutar vistas que no son específicas para una aplicación especificando un valor `n` que sea menor a 0:

Pantalla de inicio:-1  
Configuración de inicio:-2  
Gestor de memoria:-3  
Biblioteca de aplicaciones:-4  
Catálogo de matrices:-5  
Catálogo de listas:-6  
Catálogo de programas:-7  
Catálogo de notas:-8

## VIEW

**Sintaxis:** `VIEW ("cadena" [, nombre_programa])`

`BEGIN`

Comandos;

`END;`

Agrega una opción personalizada para el menú **Vista**. Cuando se selecciona **cadena**, se ejecuta `nombre_programa`. Consulte *el programa DiceSimulation* en la sección [Ejemplo en la página 568](#).

## Entero

### BITAND

**Sintaxis:** `BITAND(int1, ent2, ... entn)`

Devuelve en modo bit el AND lógico (disyunción) del número entero especificado.

Por ejemplo: `BITAND(20, 13)` devuelve 4.

## BITNOT

Sintaxis: `BITNOT (ent)`

Devuelve en modo bit el NOT lógico (negación) del número entero especificado.

Por ejemplo: `BITNOT (47)` devuelve 549755813840.

## BITOR

Sintaxis: `BITOR (ent1, ent2, ... entn)`

Devuelve en modo bit el OR lógico (disyunción) del número entero especificado.

Por ejemplo: `BITOR (9, 26)` devuelve 27.

## BITSL

Sintaxis: `BITSL (ent1, ent2)`

Desplazamiento de bits hacia la izquierda. Toma uno o dos números enteros como entrada y devuelve el resultado del desplazamiento de los bits en el primer número entero a la izquierda indicado por el segundo número entero. Si no hay un segundo número entero, los bits serán desplazados un lugar hacia la izquierda.

Ejemplos:

`BITSL (28, 2)` devuelve 112

`BITSL (5)` devuelve 10.

## BITSR

Sintaxis: `BITSR (ent1, ent2)`

Desplazamiento de bits hacia la derecha. Toma uno o dos números enteros como entrada y devuelve el resultado de desplazamiento de bits en el primer número entero a la derecha indicado por el segundo número entero. Si no hay un segundo número entero, los bits serán desplazados un lugar hacia la derecha.

Ejemplos:

`BITSR (112, 2)` devuelve 28

`BITSR (10)` devuelve 5.

## BITXOR

Sintaxis: `BITXOR (ent1, ent2, ... entn)`

Devuelve en modo bit el XOR lógico (disyunción exclusiva) del número entero especificado.

Por ejemplo: `BITXOR (9, 26)` devuelve 19.

## B→R

Sintaxis: `B→R (#ienterom)`

Convierte un número entero en base m en un número entero decimal (base 10). El marcador de base m puede ser b (para binario), o (para octal) o h (para hexadecimal).

Por ejemplo: `B→R (#1101b)` devuelve 13

## GETBASE

**Sintaxis:** GETBASE (#entero [m])

Devuelve la base para el número entero especificado (cualquiera que sea la base predeterminada actual): 0 = predeterminada, 1 = binario, 2 = octal, 3 = hexadecimal.

**Ejemplos:** GETBASE (#1101b) devuelve #1h (si la base predeterminada es hexadecimal) mientras que GETBASE (#1101) devuelve #0h.

## GETBITS

**Sintaxis:** GETBITS (#entero)

Devuelve el número de bits utilizados para codificar un número entero.

Si no se especifica el número entero, se utiliza el valor actual del cuadro Números enteros en la Página 1 de Configuración de Inicio.

**Ejemplos:**

GETBITS (#22122) devuelve 32.

GETBITS (#1 : 45h) devuelve 45.

## R→B

**Sintaxis:** R→B (entero)

Convierte un número entero decimal (base 10) en un número entero en la base predeterminada.

**Por ejemplo:** R→B (13) devuelve #1101b (si la base predeterminada es binaria) o #Dh (si la base es hexadecimal).

## SETBITS

**Sintaxis:** SETBITS (#entero [m], bits)

Establece la cantidad de bits para representar entero. Los valores válidos están dentro del rango -63 a 64. Si se omite m o bits, se utiliza el valor predeterminado.

**Por ejemplo:** SETBITS (#1111b, 15) devuelve #1111:15b

## SETBASE

**Sintaxis:** SETBASE (#entero [m] [c])

Muestra el entero expresado en base m en cualquier base indicada por c, donde c puede ser 1 (para binario), 2 (para octal) o 3 (para hexadecimal). El parámetro m puede ser b (para binario), d (para decimal), o (para octal) o h (para hexadecimal). Si se omite m, se supone que la base es la predeterminada. Asimismo, si se omite c, el resultado se muestra en la base predeterminada.

**Ejemplos:** SETBASE (#34o, 1) devuelve #11100b mientras que SETBASE (#1101) devuelve #0h ((si el valor predeterminado base es hexadecimal).

## E/S

Los comandos E/S se utilizan para ingresar datos en un programa y para generar datos de salida desde un programa. Permite al usuario interactuar con los programas.

## CHOOSE

Sintaxis: `CHOOSE (var, "título", "elemento1", "elemento2", ..., "elementon")`

Aparecerá un cuadro de elección con título y conteniendo los elementos que elija. Si el usuario selecciona un objeto, las variables cuyos nombres se proporcionen se actualizarán para contener el número del objeto seleccionado (un número entero, 1, 2, 3,...) o 0 si el usuario pulsa **Canc.**

Devuelve verdadero (no cero) si el usuario selecciona un objeto; de lo contrario, devuelve falso (0).

Por ejemplo:

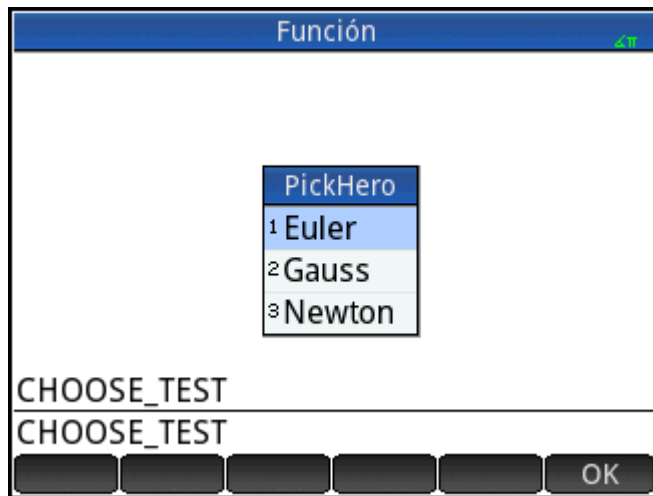
```
CHOOSE
```

```
(N, "SeleccionarHero", "Euler", "Gauss", "Newton");
```

```
IF N==1 THEN PRINT("Ha seleccionado Euler"); ELSE IF N==2 THEN PRINT("Ha  
seleccionado Gauss");ELSE PRINT("Ha seleccionado Newton");
```

```
END;
```

```
END;
```



Después de ejecutar `CHOOSE`, el valor de `N` se actualizará para contener 0, 1, 2 o 3. El comando `IF THEN ELSE` hace que el nombre de la persona seleccionada se imprima en el terminal.

## EDITLIST

Sintaxis: `EDITLIST (listvar)`

Inicia el Editor de lista cargando `listvar` y muestra la lista especificada. Si se utiliza en programación, retorna al programa cuando el usuario pulsa **OK**.

Por ejemplo: `EDITLIST (L1)` edita la lista `L1`.

## EDITMAT

Sintaxis: `EDITMAT (matrizvar)`

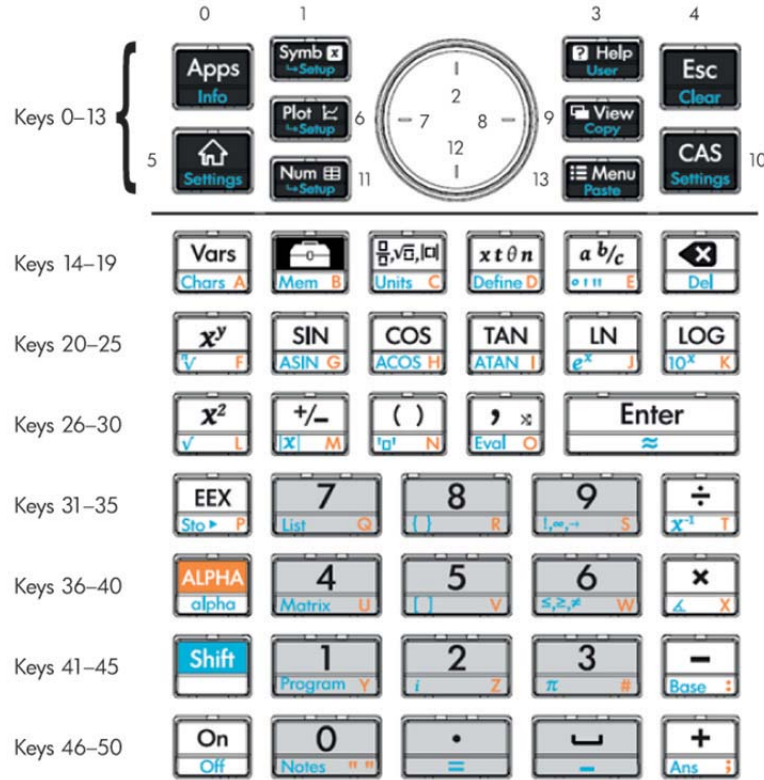
Inicia el Editor de matriz y muestra la matriz especificada. Si se utiliza en programación, retorna al programa cuando el usuario pulsa **OK**.

Por ejemplo: `EDITMAT (M1)` edita la matriz `M1`.

## GETKEY

**Sintaxis:** GETKEY

Devuelve el ID (identificador) de la primera tecla en el búfer del teclado, o -1 si no se pulsó ninguna tecla desde la última llamada a GETKEY. Los ID de tecla son enteros de 0 a 50, numerados desde la esquina superior izquierda (tecla 0) a la esquina inferior derecha (tecla 50) como se muestra en la figura 27-1.



## INPUT

**Sintaxis:** INPUT(var, ["title"], ["label"], ["help"], [reset\_value], [initial\_value])

**Sintaxis:** INPUT({vars}, ["título"], [{"etiquetas"}], [{"ayuda"}], [{"restablecer\_valores"}], [{"valores\_iniciales"}])

La forma más sencilla de este comando abre un cuadro de diálogo con el título dado y un campo denominado etiqueta, y muestra el contenido de ayuda en la parte inferior. El cuadro de diálogo incluye las teclas de menú CANCEL y OK. El usuario puede ingresar un valor en el campo etiquetado. Si el usuario presiona la tecla de menú OK, la variable var se actualiza con el valor introducido y el comando devuelve 1. Si el usuario presiona la tecla de menú CANCEL, la variable no se actualiza y devuelve 0.

En las formas más complejas del comando, se utilizan listas para crear un cuadro de diálogo con varios campos. Si var es una lista, cada elemento puede ser un nombre de variable o una lista que usa la siguiente sintaxis.

- {nombre\_var, real, [{pos}]} para crear un control de casilla de verificación. Si real es > 1, esta casilla de verificación se agrupa con las siguientes n-1 casillas de verificación en un grupo de radio (es decir, solo una de la n casillas de verificación puede marcarse en cualquier momento)
- {nombre\_var, [matriz\_tipo\_permitida], [{pos}]} para crear un campo de edición. [matriz\_tipo\_permitida] enumera todos los tipos permitidos ([-1] representa todos los tipos admitidos). Si el único tipo permitido es una cadena, la edición oculta las comillas dobles.
- {nombre\_var, {Elegir elemento}, [{pos}]} para crear un campo de elección.

Si se ha especificado, pos es una lista de formulario {inicio de campo en % de pantalla %, ancho de campo en % de pantalla, línea (se inicia en 0)}. Esto le permite controlar la posición y el tamaño precisos de sus campos. Tenga en cuenta que debe especificar pos para ninguno o todos los campos en el cuadro de diálogo.

Existe un máximo de siete líneas de controles por página. Los controles con más de siete líneas se localizan en las páginas subsiguientes. Si se crea más de una página, ["título"] puede ser una lista de títulos.

## ISKEYDOWN

Sintaxis: ISKEYDOWN(id\_tecla);

Devuelve true (verdadero) (distinto de cero) si la tecla cuyo id\_tecla se proporciona está presionada actualmente y falso (0) si no es así.

## MOUSE

Sintaxis: MOUSE [ (índice) ]

Devuelve dos listas que describen la ubicación actual de cada puntero posible (listas vacías si no se utilizan punteros). La salida es {x, y, x original, y original, tipo} donde tipo es 0 (para los nuevos), 1 (para los completados), 2 (para arrastrar), 3 (para estirar), 4 (para girar) y 5 (para un clic largo).

El índice de parámetros opcional es el elemento n-ésimo que se devolvería (x, y, x original, etc.) si se hubiera omitido el parámetro (o -1 si no se registra actividad del puntero).

## MSGBOX

Sintaxis: MSGBOX (expresión o cadena [ ,ok\_cancel?]);

Muestra un cuadro de mensaje con el valor de la expresión o cadena dada.

Si ok\_cancel? es verdadero, muestra los botones **OK** y **Canc.**, de lo contrario solo muestra el botón **OK**. El valor predeterminado para ok\_cancel es falso.

Devuelve verdadero (distinto de cero) si el usuario pulsa **OK**, falso (0) si el usuario presiona **Canc.**

```
EXPORT AREACALC ()
BEGIN
LOCAL radius;
INPUT(radius, "Radius of Circle", "r = ", "Enter radius", 1);
MSGBOX("The area is " +p*radius^2);
END;
```

Si el usuario ingresa 10 para radio, el cuadro de mensaje muestra esto:



Catálogo de programas	
Función (App)	0KB
AREACALC	1KB
MAXFACTORS	2KB
DRAWPATTERN	2KB
GETRADIU	1KB
MYPROGRAM	1KB




The area is 314.159265359


OK

## PRINT

**Sintaxis:** PRINT (expresión o cadena);

Imprime el resultado de expresión o cadena en el terminal.

El terminal es un mecanismo de visualización de salida de texto que se muestra solo cuando se ejecutan los comandos PRINT. Cuando es visible, puede pulsar  o  para ver el texto,  para borrarlo y

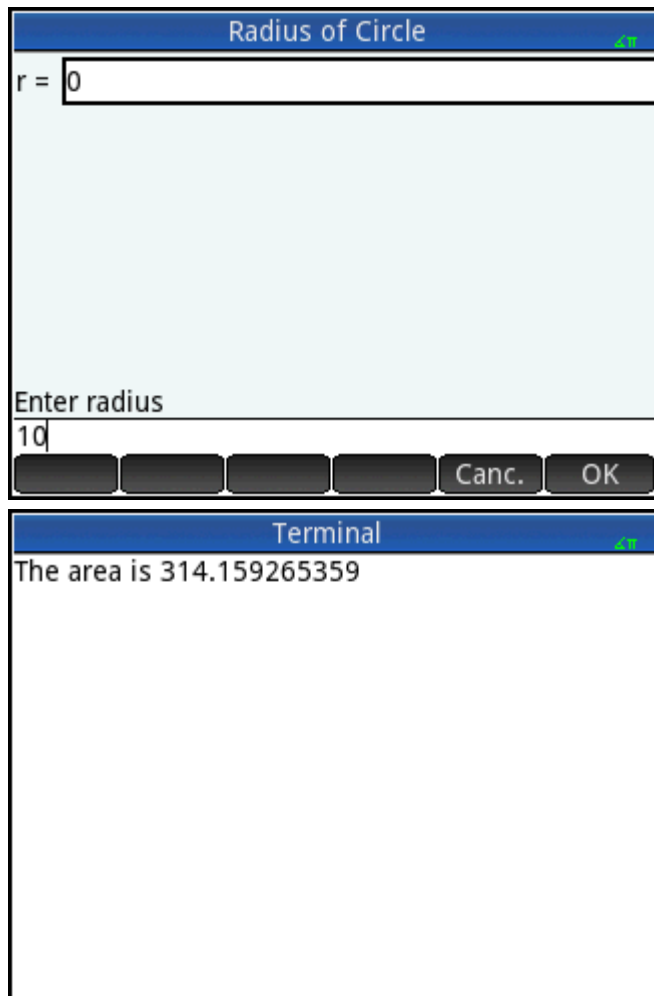
cualquier otra tecla para ocultar el terminal. Al presionar  se detiene la interacción con el terminal.

PRINT sin ningún argumento borra el terminal.

También existen comandos para salida de datos en la sección Gráficos. En particular, se pueden utilizar los comandos TEXTOUT y TEXTOUT\_P para salida de texto.

Este ejemplo se solicita al usuario que introduzca el valor del radio de un círculo e imprime la superficie del círculo en el terminal.

```
EXPORT AREACALC()
BEGIN
LOCAL radius;
INPUT(radius, "Radius of Circle", "r = ", "Enter radius", 1);
PRINT("The area is " + π * radius ^ 2);
END;
```



Observe el uso de la variable `LOCAL` para el radio y la convención de nomenclatura que usa letras minúsculas para la variable local. Adherir a dicha convención mejorará la legibilidad de sus programas.

## WAIT

Sintaxis: `WAIT (n) ;`

Pausa la ejecución del programas durante n segundos. Con ningún argumento o con `n = 0`, pausa la ejecución durante un minuto.

## Más

### %CHANGE

Sintaxis: `%CHANGE (x, y)`

El porcentaje cambia al pasar de x a y.

Por ejemplo: `%CHANGE (20, 50)` devuelve 150.

### %TOTAL

Sintaxis: `%TOTAL (x, y)`

El porcentaje de x que es y.

Por ejemplo: %TOTAL (20, 50) devuelve 250.

## CAS

Sintaxis: CAS . function () o CAS . variable

Ejecuta la función o devuelve el valor de la variable utilizando el CAS (sistema algebraico computacional).

## EVALLIST

Sintaxis: EVALLIST ({lista})

Evalúa el contenido de cada elemento en una lista y devuelve una lista evaluada.

## EXECON

Sintaxis: EXECON (&expr, Lista1, [Lista2,...])

Crea una lista nueva en base a los elementos de una o más listas, modificando en forma reiterativa cada elemento de acuerdo a una expresión que contenga el carácter (&).

Ejemplos:

EXECON ("&1+1", {1, 2, 3}) devuelve {2,3,4}

Donde & está seguido directamente por un número está indicando su posición en la lista. Por ejemplo:

EXECON ("&2-&1", {1, 4, 3, 5}) devuelve {3,-1,2}

En el ejemplo anterior &2 indica el segundo elemento y &1 el primer elemento en cada par de elementos. El operador menos entre ellos sustrae el primero del segundo en cada par hasta que no haya más pares. En este caso (con solo una lista), los números añadidos a & solo pueden ser de 1 a 9, ambos inclusive.

EXECON también puede funcionar con más de una lista. Por ejemplo:

EXECON ("&1+&2", {1, 2, 3}, {4, 5, 6}) devuelve {5,7,9}

En el ejemplo anterior &1 indica un elemento en la primera lista y &2 indica el elemento correspondiente en la segunda lista. El operador más entre ellos agrega los dos elementos hasta que no haya más pares. Con dos listas, los números añadidos a & pueden tener dos dígitos; en este caso, los primeros dígitos se refieren al número de la lista (en orden de izquierda a derecha) y de nuevo los segundos dígitos solo pueden ser de 1 a 9, ambos inclusive.

EXECON también puede iniciar el funcionamiento en un elemento especificado de una lista especificada. Por ejemplo:

EXECON ("&23+&1", {1, 5, 16}, {4, 5, 6, 7}) devuelve {7,12}

En el ejemplo anterior &23 indica que las operaciones van a comenzar en la segunda lista y con el tercer elemento. A ese elemento se le agrega el primer elemento de la primera lista. El proceso continúa hasta que no haya más pares.

## →HMS

Sintaxis: →HMS (valor)

Convierte un valor decimal a formato hexadecimal; es decir, en unidades subdivididas en grupos de 60. Esto incluye grados, minutos, segundos así como también horas, minutos y segundos.

Por ejemplo: →HMS (54.8763) devuelve 54°52'34.68"

## HMS→

Sintaxis: HMS→(valor)

Convierte un valor expresado en formato hexadecimal a formato decimal.

Por ejemplo: HMS→(54°52'34.68") devuelve 54.8763

## ITERATE

Sintaxis: ITERATE(expr, var, valori, #veces)

Para #veces, evalúe repetidamente expr en términos de var empezando con var = valori.

Por ejemplo: ITERATE(X^2, X, 2, 3) devuelve 256

## TICKS

Sintaxis: TICKS

Devuelve el valor del reloj interno en milisegundos.

## TEVAL

Sintaxis: TEVAL(parámetro)

Devuelve el tiempo en segundos que se tarda en evaluar el parámetro.

## TYPE

Sintaxis: TYPE(objeto)

Devuelve el tipo de objeto:

0: Real

1: Entero

2: Cadena

3: Compleja

4: Matriz

5: Error

6: Lista

8: Función

9: Unidad

14.?: Objeto cas. La parte fraccionaria es el tipo CAS.

## Variables y programas

La calculadora HP Prime tiene cuatro tipos de variables: Variables de inicio, variables de aplicación, variables del sistema algebraico computacional y variables de usuario. Puede recuperar estas variables desde el menú Variable (Vars.).

Los nombres de las variables de inicio están reservados; es decir, no pueden ser eliminados del sistema y no pueden ser utilizados para almacenar objetos de ningún otro tipo que aquel para el que fueron diseñados. Por ejemplo, A–Z y  $\theta$  están reservados para almacenar números reales, Z0–Z9 están reservados para almacenar

números complejos y L0–L9 están reservados para almacenar listas, etc. Como resultado de esto, no puede almacenar una matriz en L8 ni una lista en Z.

Las variables de inicio mantienen el mismo valor en Inicio y en las aplicaciones; es decir, son variables globales comunes al sistema. Sabiendo eso, se pueden usar en los programas.

Los nombres de variables de aplicación también están reservados, a pesar de que varias aplicaciones pueden compartir el mismo nombre de variables de aplicación. En cualquiera de estos casos, el nombre de la variable de aplicación debe ser evaluado para verificar si esa variable no es de la aplicación actual. Por ejemplo, si la aplicación actual es Función,  $X_{\min}$  devolverá el valor mínimo de  $x$  de la aplicación Función. Si desea el valor mínimo en la Vista de gráfico de la aplicación Polar, debe escribir `Polar.Xmin`. Las variables de aplicación representan las definiciones y configuraciones que realiza cuando trabaja con las aplicaciones de forma interactiva. Mientras trabaja a través de una aplicación, las funciones de aplicación también pueden almacenar los resultados en las variables de la aplicación. En un programa, las variables de aplicación se utilizan para editar los datos de una aplicación para personalizarla y recuperar los resultados desde el funcionamiento de la misma.

Las variables del sistema algebraico computacional son similares a las variables reales de inicio A-Z, excepto que están diseñadas para usarse en la Vista CAS y no en la Vista de inicio. Otra diferencia es que las variables de aplicación y de inicio siempre contienen valores, mientras que las variables CAS pueden ser simplemente simbólicas y no contener ningún valor en particular. Las variables CAS no están restringidas a un tipo como las variables de inicio y de aplicación. Por ejemplo, la variable CAS  $t$  puede contener un número real, una lista o un vector, etc. Si un variable CAS tiene un valor almacenado en ella, al llamarla desde la Vista de inicio devolverá su contenido.

Las variables de usuario son variables creadas por el usuario, ya sea directamente o exportadas desde un programa de usuario. Proporcionan uno de varios mecanismos para permitir que los programas se comuniquen con el resto de la calculadora y con otros programas. Las variables de usuario creadas en un programa pueden ser locales a ese programa o globales. Una vez que se ha exportado una variable desde un programa, aparecerá entre las variables de usuario en el menú **Variables**, al lado del programa que la exportó. Las variables de usuario pueden tener varios caracteres, pero deben seguir ciertas reglas. Consulte [Variables y visibilidad en la página 558](#) para obtener detalles.

Las variables de usuario, al igual que las variables CAS, no están restringidas a un tipo y por consiguiente pueden contener objetos de diferentes tipos.

Las siguientes secciones trabajan con el uso de las variables de aplicación en programas, ofreciendo descripciones de cada variable de aplicación por su nombre y su posible contenido. Para obtener una lista de las variables de inicio y de aplicación, consulte el capítulo "Variables". Para conocer las variables de usuario en programas, consulte [Lenguaje de programación de la calculadora HP Prime en la página 558](#).

## Variables de aplicación

No se utilizan todas las variables de aplicación en todas las aplicaciones. S1Fit, por ejemplo, solo se utiliza en la aplicación 2Var estadística. Sin embargo, muchas de las variables son comunes a las aplicaciones Función, Creación de gráficos avanzada, Paramétrica, Polar, Secuencia, Soluc., 1Var estadística y 2Var estadística. Si una variable no está disponible en todas estas aplicaciones, o está disponible solo en algunas (o alguna otra aplicación), aparece una lista de aplicaciones donde puede ser usada la variable bajo el nombre de la misma.

Las siguientes secciones enumeran las variables de aplicación según la vista en la cual se usan. Para ver las variables enumeradas en función del menú en el que aparecen en el menú Vars., consulte "Variables de aplicación" en el capítulo de "Variables".

## Variables de aplicaciones actuales

Estas variables permiten que el usuario acceda a los datos y los archivos asociados con la aplicación activa en ese momento.

## AFiles

Cada aplicación de HP Prime puede tener un número de archivos asociados a esta. Estos archivos se envían con la aplicación. Por ejemplo, si hay un archivo llamado icon.png asociado con la aplicación, a continuación, este archivo se utiliza para el icono de la aplicación en la Biblioteca de aplicaciones.

`AFiles` devuelve la lista de todos estos archivos.

`AFiles("name")` devuelve el contenido del archivo con el nombre dado.

`AFiles("name") := object` almacena el objeto en el archivo con el nombre dado.

## AFilesB

Cada aplicación de HP Prime puede tener un número de archivos asociados a esta. Estos archivos se envían con la aplicación. `AFilesB` es el equivalente binario de la variable `Afiles`.



`AFilesB` devuelve la lista de todos los archivos asociados con una aplicación.

`AFilesB("name")` devuelve el tamaño del archivo con el nombre dado.

`AFilesB("name", position, [nb])` devuelve `nb` bytes leídos desde el archivo con el nombre dado, a partir de la posición en el archivo (la posición comienza en 0).

`AFilesB("name", position) := value or {values...}` almacena `n` bytes, comenzando en la posición, en el archivo con el nombre dado

## ANote

`ANote` devuelve la nota asociada con una aplicación de HP. Esta es la nota que se muestra cuando el usuario presiona  .

`ANote := "string"` establece la nota asociada a la aplicación que contiene la cadena.

## AProgram

`APrograma` devuelve el programa asociado con una aplicación de HP Prime.

`AProgram := "string"` establece el programa asociado con la aplicación que contiene la cadena.

## AVars

`AVars` devuelve la lista de los nombres de todas las variables asociadas con una aplicación HP Prime.

`AVars(n)` devuelve el contenido de la *n*-ésima variable asociada con la aplicación.

`AVars("name")` devuelve el contenido de la variable específica asociada con la aplicación.

`AVars(n or "name") := value` establece que la variable de aplicación específica contenga el valor dado. Si "name" no es una variable existente, se crea una nueva.

Una vez que se crea una variable de aplicación mediante `AVars("name") := value`, puede utilizar la variable simplemente escribiendo su nombre.

## DelAVars

`DelAVars(n, or "name")` borra la variable de aplicación especificada.

## DelAFiles

`DelAFiles ("name")` borra el archivo especificado asociado con una aplicación de HP.

## Variables de la Vista de gráfico

### Axes

Activa o desactiva ejes.

En la vista Config. de gráfico, marque (o desmarque) `AXES`.

En un programa, ingrese:

- 0 ► `Axes`: para activar ejes.
- 1 ► `Axes`; para desactivar ejes.

### Cursor

Establece el tipo de cursor. (Invertido o parpadeante, es útil si el fondo es sólido).

En la vista Config. de gráfico, elija **Cursor**.

En un programa, ingrese:

- 0 ► `Cursor`: para retículas sólidas (predeterminado).
- 1 ► `Cursor`: para invertir las retículas.
- 2 ► `Cursor`: para retículas parpadeantes.

### GridDots

Activa o desactiva los puntos de cuadrícula de fondo en la Vista de gráfico. En la vista Config. de gráfico, marque (o desmarque) `GRID DOTS`. En un programa, ingrese:

- 0 ► `GridDots`: para activar los puntos de cuadrícula (predeterminado).
- 1 ► `GridDots`: para desactivar los puntos de cuadrícula.

### GridLines

Activa o desactiva las líneas de cuadrícula en la Vista de gráfico.

En la vista Config. de gráfico, marque (o desmarque) `GRID LINES`.

En un programa, ingrese:

- 0 ► `GridLines`: para activar las líneas de cuadrícula (predeterminado).
- 1 ► `GridLines`: para desactivar las líneas de cuadrícula.

### Hmin/Hmax

#### *1Var estadística*

Define los valores máximos y mínimos para las barras de un histograma.

En la vista Config. de gráfico para las estadísticas de una variable, defina los valores para `HRNG`.

En un programa, ingrese:

- $n_1$  ► `Hmin`

$n_2 \triangleright H_{\max}$

donde  $n_1 < n_2$

## Hwidth

### *1Var estadística*

Establece el ancho de las barras de un histograma.

En la vista Configuración de gráfico para estadísticas de una variable, asigne un valor para `Hwidth`.

En un programa, ingrese:

$n \triangleright Hwidth$  donde  $n > 0$

## Labels

Dibuja etiquetas en la Vista de gráfico mostrando los rangos X e Y.

En la vista Config. de gráfico, marque (o desmarque) `Labels`.

En un programa, ingrese:

1  $\triangleright$  `Labels:` para activar etiquetas (predeterminado).

2  $\triangleright$  `Labels:` para desactivar etiquetas.

## Method

### *Función, Soluc., Paramétrica, Polar, 2Var estadística*

Define el método de creación de gráficos: adaptable, segm. de increm. fijo o ptos de increm. fijo.

En un programa, ingrese:

0  $\triangleright$  `Method:` selecciona adaptable.

1  $\triangleright$  `Method:` selecciona segmentos de incremento fijo.

2  $\triangleright$  `Method:` selecciona puntos de incremento fijo.

## Nmin/Nmax

### *Secuencia*

Define los valores máximo y mínimos para la variable independiente.

Aparece como los campos **N RNG** en la vista Config. de gráfico. En la vista Config. de gráfico, introduzca los valores para `N Rng`.

En un programa, ingrese:

$n_1 \triangleright N_{\min}$

$n_2 \triangleright N_{\max}$

donde  $n_1 < n_2$

## PixSize

### *Geometría*



Define las dimensiones de cada píxel cuadrado en la aplicación Geometría. En Vista de gráfico, introduzca un valor positivo en `Tamaño del píxel`.

O introduzca `PixSize:=n`, donde  $n > 0$ .

## Recenter

Vuelve a centrarse en el cursor al aplicar el zoom.

Desde Gráfico-Zoom-Establecer factores, marque (o desmarque) **Recenter**.

En un programa, ingrese:

0 ► `Recenter`: para activar volver a centrar (predeterminado).

1 ► `Recenter`: para desactivar volver a centrar.

## S1mark-S5mark

*2Var estadística*

Establece la marca a utilizar en los gráficos de dispersión.

En la vista Config. de gráfico para dos variable estadísticas, seleccione una opción de `Marca S1`-`Marca S`.

## ScrollText

*Geometría*

Determina si el comando actual en la Vista de gráfico se desplaza automática o manualmente. En Vista de gráfico, seleccione o borre `ScrollText`.

También puede ingresar `ScrollText:=0` para desplazarse manualmente o `ScrollText:=1` para desplazarse automáticamente.

## SeqPlot

*Secuencia*

Le permite elegir entre un gráfico escalonada o de tela de araña.

En la vista Config. de gráfico, seleccione `Gráf. secuencia` y, a continuación, `Escalonada` o `Tela de araña`.

En un programa, ingrese:

0 ► `SeqPlot`: para escalonada.

1 ► `SeqPlot`: para tela de araña.

## $\theta_{\min}/\theta_{\max}$

*Polar*

Establece los valores independientes máximo y mínimo.

En la vista Config. de gráfico, ingrese los valores de  $\theta_{\text{Rng}}$ .

En un programa, ingrese:

$n_1$  ►  $\theta_{\min}$

$n_2$  ►  $\theta_{\max}$

donde  $n_1 < n_2$

### **$\theta$ step**

#### *Paramétrica*

Establece el tamaño del incremento para la variable independiente.

En la vista Config. de gráfico, introduzca un valor de `Incr  $\theta$` .

En un programa, ingrese:

`n` ►  `$\theta$ step`

donde  $n > 0$

### **Tmin/Tmax**

#### *Paramétrica*

Establece los valores máximo y mínimo de la variable independiente.

En la vista Config. de gráfico, introduzca los valores de `Rng T`.

En un programa, ingrese:

`n1` ► `Tmin`

`n2` ► `Tmax`

donde  $n_1 < n_2$

### **Tstep**

#### *Paramétrica*

Establece el tamaño del incremento para la variable independiente.

En la vista Config. de gráfico, introduzca un valor de `Incr T`.

En un programa, ingrese:

`n` ► `Tstep`

donde  $n > 0$

### **Xtick**

Establece la distancia entre las marcas de graduación para el eje horizontal.

En la vista Config. de gráfico, introduzca un valor para `Mrc X`.

En un programa, ingrese:

`n` ► `Xtick`

donde  $n > 0$

### **Ytick**

Establece la distancia entre las marcas de graduación en el eje vertical.

En la vista Config. de gráfico, introduzca un valor de `Mrc Y`.

En un programa, ingrese:

$n \triangleright Y_{\text{tick}}$

donde  $n > 0$

### Xmin/Xmax

Establece los valores horizontales máximos y mínimos de la pantalla de gráfico.

En la vista Config. de gráfico, introduzca los valores para Rng X.

En un programa, ingrese:

$n_1 \triangleright X_{\text{min}}$

$n_2 \triangleright X_{\text{max}}$

donde  $n_1 < n_2$

### Ymin/Ymax

Establece los valores verticales máximos y mínimos de la pantalla de gráfico.

En la vista Config. de gráfico, introduzca los valores para Rng Y.

En un programa, ingrese:



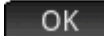
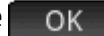
$n_1 \triangleright Y_{\text{min}}$

$n_2 \triangleright Y_{\text{max}}$

donde  $n_1 < n_2$

### Xzoom

Establece el factor de zoom horizontal.

En la Vista de gráfico, pulse  luego . Desplácese hasta **Establecer factores**, selecciónelo y toque . Ingrese el valor para  $Z_{\text{zoom X}}$  y pulse .



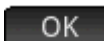
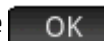
En un programa, ingrese:

$n \triangleright X_{\text{zoom}}$

donde  $n > 0$

El valor predeterminado es 4.

### Yzoom

En la Vista de gráfico, pulse  luego . Desplácese hasta **Establecer factores**, selecciónelo y toque . Ingrese el valor para  $Y_{\text{zoom}}$  y pulse .

En un programa, ingrese:

$n \triangleright Y_{\text{zoom}}$

donde  $n > 0$

El valor predeterminado es 4.

## Variables de la Vista simbólica

### AltHyp

#### *Inferencia*

Determina la hipótesis alternativa para las pruebas de hipótesis.

En la Vista simbólica, seleccione una opción para `Alt Hypoth.`

En un programa, ingrese:

0 ► `AltHyp` para  $\mu < \mu_0$

1 ► `AltHyp` para  $\mu > \mu_0$

2 ► `AltHyp` para  $\mu \neq \mu_0$

### E0...E9

#### *Soluc.*

Contiene una ecuación o expresión. En la Vista simbólica, seleccione una de E0 a E9 e introduzca una expresión o ecuación. La variable independiente se selecciona resaltándola en la Vista numérica.

En un programa, ingrese (por ejemplo):

`X+Y*X-2=Y` ► E1

### F0...F9

#### *Función*

Contiene una expresión en X. En la Vista simbólica, seleccione una de F0 a F9 e introduzca una expresión.

En un programa, ingrese (por ejemplo):

`SIN(X)` ► F1

### H1...H5

#### *1Var estadística*

Las variables simbólicas de 1Var estadística son H1-H5. Estas variables contienen los valores de los datos para un análisis estadístico de una sola variable. Por ejemplo, H1 (n) devuelve el valor enésimo en el conjunto de datos para el análisis H1. Sin argumento, H1 devuelve una lista de los objetos que definen H1. Estos objetos son los siguientes, en el orden indicado:

- Una expresión (entre comillas simples) que define la lista de datos (o comillas dobles vacías)
- Una expresión (entre comillas simples) que define opcionalmente las frecuencias para cada uno de los valores en la lista de datos (o comillas dobles vacías)
- El número de tipo de gráfico
- El número de opción
- El color del gráfico

El número de tipo de gráfico es un número entero del 1 al 9 que controla qué tipo de gráfico estadístico se utiliza con cada una de las variables H1- H5. La correspondencia es la siguiente:

- **1**—Histograma (valor predeterminado)
- **2**—Diagrama de caja

- **3**—Probabilidad normal
- **4**—Línea
- **5**—Barra
- **6**—Pareto
- **7**—Control
- **8**—Punto
- **9**—Tallo y hoja

El número de opción es un número entero de 0 a 2 que controla cualquier opción disponible para el tipo de gráfico. La correspondencia es la siguiente:

- **0**—No hay opción
- **1**—No mostrar valores atípicos para el diagrama de caja
- **2**—Mostrar valores atípicos para el diagrama de caja

Por ejemplo:

`H3:={"D1", "", 2, 1, #FF:24h}` define H3 para utilizar D1 para su lista de datos, sin frecuencias, y dibujar un gráfico de diagrama de caja sin valores atípicos utilizando un color azul.

## Method

### *Inferencia*

Determina si la aplicación Inferencia está configurada para calcular los resultados de la prueba de hipótesis o intervalos de confianza. En Vista simbólica, haga una selección para Method (Método).

En un programa, ingrese:

- 0 ▶ Method para Prueba de hipótesis
- 2 ▶ Method para Intervalo de confianza
- 3 ▶ Method para Chi cuadrado
- 4 ▶ Method para Regresión

## R0...R9

### *Polar*

Contiene una expresión en X. En la Vista simbólica, seleccione una de R0 a R9 e introduzca una expresión.

En un programa, ingrese:

- SIN( $\theta$ ) ▶ R1

## S1...S5

### *2Var estadística*

Las variables de la aplicación 2Var estadística son S1-S5. Estas variables contienen los datos que definen un análisis estadístico de 2 variables. S1 devuelve una lista de los objetos que definen S1. Cada lista contiene los siguientes elementos, en orden:

- Una expresión (entre comillas simples) que define la lista de datos variables independiente (o comillas dobles vacías)
- Una expresión (entre comillas simples) que define la lista de datos variables dependiente (o comillas dobles vacías)
- Una cadena o expresión que define opcionalmente las frecuencias de la lista de datos dependiente
- El número de tipo de ajuste
- La expresión de ajuste
- El color del gráfico de dispersión
- El número de tipo de marcas del punto del gráfico de dispersión
- El color del gráfico de ajuste

El número de tipo de ajuste es un número entero del 1-13 que controla qué tipo de gráfico estadístico se utiliza con cada una de las variables S1- S5. La correspondencia es la siguiente:

- **1**—Lineal
- **2**—Logarítmico
- **3**—Exponencial
- **4**—Potencial
- **5**—Exponente
- **6**—Inverso
- **7**—Logístico
- **8**—Cuadrático
- **9**—Cúbico
- **10**—Cuártico
- **11**—Trigonométrico
- **12**—Línea mediana - mediana
- **13**—Definido por usuario

El número de tipo de marca del punto del gráfico de dispersión es un número entero de 1 a 9 que controla qué gráfico se utiliza para representar cada punto en un gráfico de dispersión. La correspondencia es la siguiente:

- **1**—Punto pequeño hueco
- **2**—Cuadrado pequeño hueco
- **3**—X fina
- **4**—Cruz hueca
- **5**—Diamante pequeño hueco
- **6**—X gruesa
- **7**—Punto pequeño sólido
- **8**—Diamante fino
- **9**—Punto grande hueco

Por ejemplo:

`S1:={"C1", "C2", "", 1, "", #FF:24h, 1, #FF:24h}` establece C1 como los datos independientes, C2 como los datos dependientes, no hay frecuencias para los datos dependientes, un ajuste lineal, no hay ecuación específica para ese ajuste lineal, un gráfico de dispersión de color azul con tipo de marca 1, y un gráfico de ajuste azul.

## InfType

### *Inferencia*

Determina el tipo de prueba de hipótesis o intervalo de confianza. Depende del valor de la variable `Method`. Desde Vista simbólica, hacer una selección para `Tipo`.

0, en un programa, almacenar el número constante de la lista a continuación en la variable `Tipo`. Con `Method=0`, los valores constantes y sus significados son los siguientes:

0 Prueba de Z:  $1 \mu$

1 Prueba de Z:  $\mu_1 - \mu_2$

2 Prueba de Z:  $1 \pi$

3 Prueba de Z:  $\pi_1 - \pi_2$

4 Prueba de T:  $1 \mu$

5 Prueba de T:  $\mu_1 - \mu_2$

Con `Method=1`, las constantes y sus significados son los siguientes:

0 Int. Z:  $1 \mu$

1 Int. Z:  $\mu_1 - \mu_2$

2 Int Z:  $1 \pi$

3 Int. Z:  $\pi_1 - \pi_2$

4 Int T:  $1 \mu$

5 Int T:  $\mu_1 - \mu_2$

Con `Method=2`, las constantes y sus significados son los siguientes:

Prueba de bondad de ajuste de chi-cuadrado

Prueba de dos vías de chi-cuadrado

Con `Method=3`, las constantes y sus significados son los siguientes:

0 Prueba T lineal

1 Intervalo: Pendiente

2 Intervalo: interceptación

3 Intervalo: respuesta promedio

4 Intervalo de predicción

## X0, Y0...X9,Y9

### *Paramétrica*

Contiene dos expresiones en T:  $X(T)$  e  $Y(T)$ . En la Vista simbólica, seleccione cualquiera de  $X_0$ – $Y_0$  a  $X_9$ – $Y_9$  e ingrese expresiones en T.

En un programa, almacene expresiones en T en  $X_n$  e  $Y_n$ , donde  $n$  es un número entero de 0 a 9.

Por ejemplo:

```
SIN(4*T) ► Y1; 2*SIN(6*T) ► X1
```

## U0...U9

### *Secuencia*

Contiene una expresión en N. En la Vista simbólica seleccione de  $U_0$  a  $U_9$  y escriba una expresión en N,  $U_n$  ( $N-1$ ), r  $U_n$  ( $N-2$ ).

En un programa, utilice el comando `RECURSE` para almacenar la expresión en  $U_n$ , donde  $n$  es un número entero de 0 a 9.

Por ejemplo:

```
RECURSE (U, U(N-1)*N, 1, 2) ► U1
```

## Variables de la Vista numérica

### C0...C9

#### *2Var estadística*

Contienen listas de datos numéricos. En la Vista numérica, introduzca datos numéricos en  $C_0$  a  $C_9$ .

En un programa, ingrese:

```
LIST ► Cn
```

donde  $n = 0, 1, 2, 3 \dots 9$  y `LIST` es una lista o el nombre de una lista.

### D0...D9

#### *1Var estadística*

Contienen listas de datos numéricos. En la Vista numérica, introduzca datos numéricos en  $D_0$  a  $D_9$ .

En un programa, ingrese:

```
LIST ► Dn
```

donde  $n = 0, 1, 2, 3 \dots 9$  y `LIST` es una lista o el nombre de una lista.

## NumIndep

### *Función Paramétrica Polar Secuencia Creación de gráficos avanzada*

Especifica la lista de valores independientes (o conjuntos de dos valores independientes) para ser utilizado por Generar su propia tabla. Introduzca sus valores uno por uno en la Vista numérica.

En un programa, ingrese:

```
LIST ► NumIndep
```

`Lista` puede ser una lista en sí misma o el nombre de una lista. En el caso de la aplicación Creación de gráficos avanzada, la lista será una lista de pares (una lista de vectores de dos elementos) en lugar de una lista de números.



## NumStart

### *Función Paramétrica Polar Secuencia*

Establece el valor inicial de una tabla en la Vista numérica.

Desde Vista de configuración numérica, introduzca un valor de NUMSTART.

En un programa, ingrese:

```
n ► NumStart
```

## NumXStart

### *Creación de gráficos avanzada*

Define el número de inicio para los valores de X en una tabla de la Vista numérica.

Desde la Vista de configuración numérica, introduzca un valor de NUMXSTART.

En un programa, ingrese:

```
n ► NumXStart
```

## NumYStart

### *Creación de gráficos avanzada*

Establece el valor inicial para los valores de Y en una tabla de la Vista numérica.

Desde la Vista de configuración numérica, introduzca un valor de NUMYSTART.

En un programa, ingrese:

```
n ► NumYStart
```

## NumStep

### *Función Paramétrica Polar Secuencia*

Establece el tamaño del incremento (valor de incremento) para la variable independiente en la Vista numérica.

Desde la Vista de configuración numérica, introduzca un valor de NUMSTEP.

En un programa, ingrese:

```
n ► NumStep
```

donde  $n > 0$

## NumXStep

### *Creación de gráficos avanzada*

Establece el tamaño del incremento (valor de incremento) para la variable independiente X en la Vista numérica.

Desde la Vista de configuración numérica, introduzca un valor de NUMXSTEP.

En un programa, ingrese:

```
n ► NumXStep
```

donde  $n > 0$

## NumYStep

### *Creación de gráficos avanzada*

Establece el tamaño del incremento (valor de incremento) para la variable independiente Y en la Vista numérica.

Desde Vista de configuración numérica, introduzca un valor de `NUMYSTEP`.

En un programa, ingrese:

n ► `NumYStep`

donde  $n > 0$

## NumType

### *Función Paramétrica Polar Secuencia Creación de gráficos avanzada*

Establece el formato de la tabla.

En la Vista de configuración numérica, haga una selección para `Num Type`.

En un programa, ingrese:

0 ► `NumType` para Automática (predeterminada).

1 ► `NumType` para Generar propio.

## NumZoom

### *Función Paramétrica Polar Secuencia*

Establece el factor de zoom en la Vista numérica.

En la Vista de configuración numérica, ingrese un valor para `NUMZOOM`.

En un programa, ingrese:

n ► `NumZoom`

donde  $n > 0$

## NumXZoom

### *Creación de gráficos avanzada*

En la Vista de configuración numérica, ingrese un valor para `NUMXZOOM`.

En un programa, ingrese:

n ► `NumXZoom`

donde  $n > 0$

## NumYZoom

### *Creación de gráficos avanzada*

Establece el factor de zoom para los valores en la columna Y en la Vista numérica.

En Vista de configuración numérica, ingrese un valor para `NUMYZOOM`.

En un programa, ingrese:

n ► `NumYZoom`

donde  $n > 0$

### Variables de aplicación Inferencia

Las siguientes variables son utilizadas por la aplicación Inferencia. Corresponden a campos de la Vista numérica de la aplicación Inferencia. El conjunto de variables que se muestra en esta vista depende de la prueba de hipótesis o el intervalo de confianza seleccionado en la Vista simbólica.

#### Alpha

Establece el nivel Alfa para la prueba de hipótesis. Desde la Vista numérica, ajuste el valor de `Alfa`.

En un programa, ingrese:

`n ▶ Alfa`

donde  $0 < n < 1$

#### Conf

Establece el nivel de confianza para el intervalo de confianza. Desde la Vista numérica, establezca el valor de `C`.

En un programa, ingrese:

`n ▶ Conf`

donde  $0 < n < 1$

#### ExpList

Contiene los recuentos esperados por categoría para la prueba de bondad de ajuste de chi-cuadrado. En el campo `Expected` de la Vista simbólica, seleccione `Count`. Luego, en la Vista numérica, introduzca los datos en `ExpList`.

#### Mean<sub>1</sub>

Establece el valor del promedio de una muestra para la prueba de hipótesis o el intervalo de confianza de un promedio. Para una prueba o intervalo de dos promedios, establece el valor del promedio de la primera muestra. Desde la Vista numérica, establezca el valor de  $\bar{x}$  o  $\bar{x}_1$ .

En un programa, ingrese:

`n ▶ Mean1`

#### Mean<sub>2</sub>

Para una prueba o intervalo de dos promedios, establece el valor del promedio de la segunda muestra. Desde la Vista numérica, ajuste el valor de  $\bar{x}_2$ .

En un programa, ingrese:

`n ▶ Mean2`

#### $\mu_0$

Establece el valor supuesto del promedio de la población para una prueba de hipótesis. Desde la Vista numérica, seleccione el valor de  $\mu_0$ .

En un programa, ingrese:

n ►  $\mu^0$

donde  $0 < \mu_0 < 1$

## $n_1$

Establece el tamaño de la muestra para una prueba de hipótesis o intervalo de confianza. Para una prueba o intervalo que involucre la diferencia de dos proporciones, establece el tamaño de la primera muestra. Desde la Vista numérica, seleccione el valor de  $n_1$ .

En un programa, ingrese:

n ►  $n^1$

## $n_2$

Para una prueba o intervalo que involucre la diferencia de dos proporciones, establece el tamaño de la segunda muestra. Desde la Vista numérica, seleccione el valor de  $n_2$ .

En un programa, ingrese:

n ►  $n_2$

## ObsList

Contiene los datos de recuento observados para la prueba de bondad de ajuste de chi-cuadrado. En la Vista numérica, escriba sus datos en `ObsList`.

## ObsMat

Contiene el recuento observado por categoría para la prueba de dos vías de chi-cuadrado. En la Vista numérica, escriba sus datos en `ObsMat`.

## $\pi_0$

Establece la proporción supuesta de éxitos para la Prueba Z de una proporción. Desde la Vista numérica, seleccione el valor de  $\pi_0$ .

En un programa, ingrese:

n ►  $\pi_0$

donde  $0 < \pi_0 < 1$

## Agrupados

Determina si las muestras son o no agrupadas para pruebas o intervalos usando la distribución t de Student que involucra dos promedios. Desde la Vista numérica, establezca el valor de `Pooled`.

En un programa, ingrese:

0 ► `Pooled` para no agrupados (valor predeterminado).

1 ► `Pooled` para agrupados.

## ProbList

Contiene las probabilidades esperadas por categoría para la prueba de bondad de ajuste de chi-cuadrado. En la Vista simbólica, seleccione `Probability` en el cuadro `Expected`. Luego, en la Vista numérica, introduzca los datos en `ProbList`.

## $s_1$

Establece la desviación estándar de la muestra para una prueba de hipótesis o intervalo de confianza. Para una prueba o intervalo que involucre la diferencia de dos promedios o dos proporciones, establece la desviación estándar de la primera muestra. Desde la Vista numérica, seleccione el valor de  $s_1$ .

En un programa, ingrese:

n ►  $s_1$

## $s_2$

Para una prueba o intervalo que involucre la diferencia de dos promedios o dos proporciones, establece la desviación estándar de la segunda muestra. Desde la Vista numérica, seleccione el valor de  $s_2$ .

En un programa, ingrese:

n ►  $s_2$

## $\sigma_1$

Establece la desviación estándar de la población para una prueba de hipótesis o intervalo de confianza. Para una prueba o intervalo que involucre la diferencia de dos promedios o dos proporciones, establece la desviación estándar de la población en la primera muestra. Desde la Vista numérica, seleccione el valor de  $\sigma_1$ .

En un programa, ingrese:

n ►  $\sigma_1$

## $\sigma_2$

Para una prueba o intervalo que involucre la diferencia de dos promedios o dos proporciones, establece la desviación estándar de la población en la segunda muestra. Desde la Vista numérica, seleccione el valor de  $\sigma_2$ .

En un programa, ingrese:

n ►  $\sigma_2$

## $x_1$

Establece el número de éxitos para una prueba de hipótesis o intervalo de confianza de una proporción. Para una prueba o intervalo que involucre la diferencia de dos proporciones, establece el número de éxitos de la primera muestra. Desde la Vista numérica, seleccione el valor de  $x_1$ .

En un programa, ingrese:

n ►  $x_1$

## $x_2$

Para una prueba o intervalo de la diferencia de dos proporciones, establece el número de éxitos de la segunda muestra. Desde la Vista numérica, seleccione el valor de  $x_2$ .

En un programa, ingrese:

n ►  $x_2$

## Xlist

Contiene la lista de los datos explicativos (X) para las pruebas de regresión y los intervalos. En la vista de numérica, ingrese sus datos en `Xlist`.

## XVal

Para el intervalo de confianza de la respuesta promedio y el intervalo de predicción de una futura respuesta, contiene el valor de la variable explicativa (X) bajo escrutinio. Ingrese un valor cuando se lo solicite el asistente.

## Ylist

Contiene la lista de los datos de respuesta (Y) para las pruebas de regresión y los intervalos. En la Vista numérica, escriba sus datos en `Ylist`.

## Variables de la aplicación Finanzas

Las siguientes variables son utilizadas por la aplicación Finanzas. Corresponden a los campos en la Vista numérica de la aplicación Finanzas.

## CPYR

Períodos de capitalización por año. Sirve para establecer el número de períodos de capitalización por año para un cálculo de flujo de caja. Desde la Vista numérica de la aplicación Finanzas, introduzca un valor para `C/YR`.

En un programa, ingrese:

`n` ► `CPYR`

donde  $n > 0$

## BEG

Determina si el interés se capitaliza al comienzo o al final del período de capitalización. Desde la Vista numérica de la aplicación Finanzas, marque o desmarque `End`.

En un programa, ingrese:

`1` ► `BEG` para capitalización al final del período (predeterminado).

`0` ► `BEG` para capitalización al comienzo del período.

## VF

Valor futuro. Establece el valor futuro de una inversión. Desde la Vista numérica de la aplicación Finanzas, introduzca un valor para `FV`.

En un programa, ingrese:

`n` ► `FV`

Los valores positivos representan la rentabilidad en una inversión o préstamo.

## IPYR

Intereses por año. Define la tasa de interés anual para el flujo de caja. Desde Vista numérica de la aplicación Finanzas, ingrese un valor para `I%YR`.

En un programa, ingrese:

n ► IPYR

donde  $n > 0$

### NbPmt

Número de pagos. Establece el número de pagos para un flujo de caja. Desde la Vista numérica de la aplicación Finanzas, introduzca un valor para N.

En un programa, ingrese:

n ► NbPmt

donde  $n > 0$

### PAGO

Valor del pago. Establece el valor de cada pago en un flujo de caja. Desde la Vista numérica de la aplicación Finanzas, introduzca un valor para PMT.

En un programa, ingrese:

n ► PMT

Tenga en cuenta que los valores de pago son negativos si está haciendo el pago y positivos si está recibiendo el pago.

### PPYR

Pagos por año. Establece el número de pagos por año para un cálculo de flujo de caja. Desde la Vista numérica de la aplicación Finanzas, introduzca un valor para P/YR.

En un programa, ingrese:

n ► PPYR

donde  $n > 0$

### VA

Valor actual. Establece el valor actual de una inversión. Desde la Vista numérica de la aplicación Finanzas, introduzca un valor para PV.

En un programa, ingrese:

n ► PV

Nota: los valores negativos representan una inversión o préstamo.

### GSize

Tamaño de grupo. Establece el tamaño de cada grupo para la tabla de amortización. Desde la Vista numérica de la aplicación Finanzas, ingrese un valor para Group Size.

En un programa, ingrese:

n ► GSize

### Variables de aplicación Soluc. lineal

Las siguientes variables son utilizadas por la aplicación Soluc. lineal. Corresponden a los campos en la Vista numérica de la aplicación.

## LSystem

Contiene una matriz 2x3 o 3x4 que representa un sistema lineal 2x2 o 3x3. Desde la Vista numérica de la aplicación Soluc. lineal, ingrese los coeficientes y constantes del sistema lineal.

En un programa, ingrese:

```
matriz ► LSystem
```

donde matriz es una matriz o el nombre de una de las variables de matriz M0-M9.

## Variables de aplicación de Soluc. de triáng.

Las siguientes variables son utilizadas por la aplicación Soluc. de triáng. Corresponden a los campos en la Vista numérica de la aplicación.

### SideA

La longitud del Lado a. Establece la longitud del lado opuesto al ángulo A. Desde la Vista numérica de Soluc. de triáng., ingrese un valor positivo para a.

En un programa, ingrese:

```
n ► SideA
```

donde  $n > 0$

### SideB

La longitud del Lado b. Establece la longitud del lado opuesto al ángulo B. Desde la Vista numérica de Soluc. de triáng., ingrese un valor positivo para b.

En un programa, ingrese:

```
n ► SideB
```

donde  $n > 0$

### SideC

La longitud del Lado c. Establece la longitud del lado opuesto al ángulo C. Desde la Vista numérica de Soluc. de triáng., ingrese un valor positivo para c.

En un programa, ingrese:

```
n ► SideC
```

donde  $n > 0$

### AngleA

Medida de ángulo A. Establece la medida del ángulo A. El valor de esta variable se interpreta según la configuración del modo ángulo (Grados o Radianes). Desde la Vista numérica de Soluc. de triáng., ingrese un valor positivo para ángulo A.

En un programa, ingrese:

```
n ► AngleA
```

donde  $n > 0$



## AngleB

Medida de ángulo B. Establece la medida del ángulo B. El valor de esta variable se interpreta según la configuración del modo ángulo (Grados o Radianes). Desde la Vista numérica de Soluc. de triáng., ingrese un valor positivo para el ángulo B.

En un programa, ingrese:

```
n ► AngleB
```

donde  $n > 0$

## AngleC



Medida del ángulo C. Establece la medida del ángulo C. El valor de esta variable se interpreta según la configuración del modo ángulo (Grados o Radianes). Desde la Vista numérica de Soluc. de triáng., ingrese un valor positivo para el ángulo C.

En un programa, ingrese:

```
n ► AngleC
```

donde  $n > 0$

## TriType

Corresponde al estado de  en la Vista numérica de Soluc. de triáng. Determina si se utiliza un solucionador de triángulo general o un solucionador de triángulo rectángulo. Desde la vista Soluc. de triáng., toque .

En un programa, ingrese:

```
0 ► TriType para solucionador de triángulo general
```

```
1 ► TriType para solucionador de triángulo rectángulo
```

## Variables de la Configuración de inicio

Las siguientes variables (excepto Ans) se encuentran en la Configuración de Inicio. Las primeras cuatro pueden sobrescribirse en la vista Config. simbólica de una aplicación.

## Ans

Contiene el último resultado calculado en la Vista de inicio o CAS.  $Ans(n)$  regresa el noveno resultado en el historial de la vista de Inicio. En la vista de CAS, si Ans es una matriz,  $Ans(m, n)$  devuelve el elemento en la fila  $m$  y la columna  $n$ .

## HAngle

Establece el formato de ángulo para la Vista de inicio. En Configuración de Inicio, seleccione Grados o Radianes para medir el ángulo.

En un programa, ingrese:

```
0 ► HAngle para Radianes.
```

```
1 ► HAngle para Grados.
```

```
2 ► HAngle para Radianes.
```

## HDigits

Establece el número de dígitos para un formato de número que no sea Estándar en la Vista de inicio. In Configuración de Inicio, introduzca un valor en el segundo campo de **Formato de número**.

En un programa, ingrese:

`n` ► `HDigits`, donde  $0 < n < 11$ .

## HFormat

Establece el formato de visualización del número usado en la Vista de inicio. En la Configuración de Inicio, seleccione `Estándar`, `Fijo`, `Científico`, o `Ingeniería` en el campo **Formato de número**.

En un programa, almacene uno de los siguientes números de constantes (o su nombre) en la variable `HFormat`:

0 Estándar

1 Fijo

2 Científico

3 Ingeniería

## HComplex

Permite un resultado complejo de una entrada real. Por ejemplo, si `HComplex` se ajusta a 0, `ASIN(2)` devuelve un error; si `HComplex` se ajusta a 1, `ASIN(2)` devuelve `1.57079632679-1.31695789692*i`.

En la Configuración de Inicio, marque o desmarque el campo **Complex**. 0, en un programa, escriba:

0 ► `HComplex` para Apagado.

1 ► `HComplex` para Encendido.

## Fecha

Contiene la fecha del sistema. El formato es `AAAA.MMDD`. Este formato se utiliza independientemente del formato establecido en la pantalla Configuración de Inicio. En la página 2 de la Configuración de Inicio, ingrese valores para `Date`.

En un programa, ingrese:

`YYYY.MMDD` ► `Date`, donde `YYYY` son los cuatro dígitos del año, `MM` son los dos dígitos del mes, y `DD` los dos dígitos del día.

## Hora

Devuelve la hora actual del reloj en formato DMS. Esto es similar a la variable `TICKS`, que contiene el número de milisegundos desde que se inició el equipo.

Para definir la hora de reloj, introduzca `Time:=H°MM'SS"`.

## Idioma

Contiene un número entero indicando el idioma del sistema. En Configuración de Inicio, seleccione un idioma para el campo **Language**.

En un programa, almacene uno de los siguientes números de constante en la variable `Language`:

1 ► `Language` (inglés)

- 2 ▶ Language (chino)
- 3 ▶ Language (francés)
- 4 ▶ Language (alemán)
- 5 ▶ Language (español)
- 6 ▶ Language (holandés)
- 7 ▶ Language (portugués)

## Entrada

Contiene un número entero que indica el modo de entrada. En Configuración de Inicio, seleccione una opción para **Entry**.

En un programa, ingrese:

- 0 ▶ Entry para Libro de texto
- 1 ▶ Entry para Algebraico
- 2 ▶ Entry para RPN

ENTERO

## Base

Retorna o establece la base del número entero. En Configuración de Inicio, seleccione una opción para el primer campo junto a **Enteros**. En un programa, ingrese:

- 0 ▶ Base para Binario
- 1 ▶ Base para Octal
- 2 ▶ Base para Decimal
- 3 ▶ Base para Hexadecimal

## Bits

Retorna o establece la cantidad de bits para representar números enteros. En Configuración de Inicio, introduzca un valor para el segundo campo al lado de **Enteros**. En un programa, ingrese:

- n ▶ Bits, donde n es el número de bits.

## Signed

Retorna el estado, o establece una marca, que indica si el número entero tiene signo o no. En Configuración de Inicio, marque o desmarque el campo  $\pm$  a la derecha de **Enteros**. En un programa, ingrese:

- 0 ▶ Signed para sin signo
- 1 ▶ Signed para con signo

## Variables de Inicio comunes adicionales

Además de las variables de Inicio que controlan la configuración de Inicio, hay cuatro variables de Inicio adicionales que permiten al usuario el acceso mediante programación a diversos tipos de objetos de Inicio.

## DelHVars

`DelHVars (n)` o `DelHVars ("name")` borra la variable de usuario de inicio especificada.

## HVars

Permite el acceso a las variables de inicio definidas por el usuario.

`HVars` devuelve una lista de los nombres de todas las variables de inicio definidas por el usuario.

`HVars (n)` devuelve la *n*-ésima variable de inicio definida por el usuario.

`HVars ("name")` devuelve la variable de inicio definida por el usuario con el nombre dado.

`HVars (n or "name", 2)` si la variable es una función de usuario, devuelve la lista de los parámetros para esa función; de lo contrario devuelve 0.

`HVars (n) :=value` almacena el valor en la *n*-ésima variable de inicio definida por el usuario.

`HVars ("name") :=value` almacena un objeto en la variable de inicio definida por el usuario llamada "name". Si no existe dicha variable, la crea.

`HVars (n or "name", 2) := {"Param1Name", ..., "ParamNName"}` asume que la variable de usuario especificada contiene una función. Especifica cuáles son los parámetros de esa función.

## Notas

La variable `Notes` proporciona acceso a las notas guardadas en la calculadora.

`Notes` devuelve una lista de los nombres de todas las notas en la calculadora.

`Notes (n)` devuelve el contenido de la *n*-ésima nota en la calculadora (1 a `NbNotes`).

`Notes ("name")` devuelve el contenido de la nota llamada con ese nombre.

Este comando también se puede utilizar para definir, redefinir o borrar una nota.

`Notes (n) :="string"` establece el valor de la nota *n*. Si la cadena está vacía, la nota se borra.

`Notes ("name") :="string"` establece el valor de la nota "name". Si la cadena está vacía, la nota se borra. Si no hay nota llamada "name", la crea con una cadena como contenido.

## Programas

La variable `Programas` proporciona acceso a los programas guardados en la calculadora.

`Programas` devuelve la lista de los nombres de todos los programas en la calculadora.

`Programas (n)` devuelve el contenido del *n*-ésimo programa en la calculadora (1 a `NbProgramas`)

`Programas (n) :="string"` establece el código fuente del programa para el programa *n*. Si la cadena está vacía, se borra el programa.

`Programas ("name")` devuelve la fuente de programa denominado "name".

`Programas ("name") :="string"` establece el código fuente del programa "name" conforme a una cadena. Si la cadena está vacía, se borra el programa. Si no hay un programa llamado "name", lo crea.

## Toff

`Toff` contiene un número entero que define el número de milisegundos hasta el próximo cierre automático de la calculadora. El valor predeterminado es de 5 minutos, o `#493E0h` ( $5 \cdot 60 \cdot 1000$  milisegundos).

Los rangos válidos son de #1388h a #3FFFFFFh.

### Variables de Config. simbólica

Las siguientes variables se encuentran en la Config. simbólica de una aplicación. Se pueden usar para sobrescribir el valor de la variable correspondiente en la Configuración de Inicio.

#### AAngle

Establece el modo de ángulo.

Desde Config. simbólica, elija `Sistema`, `Grados` o `Radianes` para la medida del ángulo. `Sistema` (predeterminado) fuerza la medida del ángulo para que coincida con la Configuración de Inicio.

En un programa, ingrese:

- 0 ▶ `AAngle` para `Sistema` (predeterminado)
- 1 ▶ `AAngle` para `Radianes`
- 2 ▶ `AAngle` para `Grados`
- 3 ▶ `AAngle` para `Gradianes`

#### AComplex

Establece el modo de número complejo.

Desde la Config. simbólica, elija `Sistema`, `Encendido` o `Apagado`. `Sistema` (predeterminado) forzará el modo de número complejo con la configuración correspondiente en Configuración de Inicio.

En un programa, ingrese:

- 0 ▶ `AComplex` para `Sistema` (predeterminado)
- 1 ▶ `AComplex` para `Encendido`
- 2 ▶ `AComplex` para `Apagado`

#### ADigits

Contiene el número de lugares decimales a utilizar para los formatos de números `Fijo`, `Científico` o `Ingeniería` en la Config. simbólica de la aplicación.

Desde la Config. simbólica, ingrese un valor en el segundo campo de `Formato de número`.

En un programa, ingrese:

- n ▶ `ADigits`

donde  $0 < n < 11$

#### AFormat

Define el formato de visualización de los números usados para la visualización en la Vista de inicio y para las etiquetas de ejes en la Vista de gráfico.

En la Config. simbólica, seleccione `Estándar`, `Fijo`, `Científico` o `Ingeniería` en el campo **Formato de número**.

En un programa, almacene el número constante en la variable `AFormat`.

0 `Sistema`

1 Estándar

2 Fijo

3 Científico

4 Ingeniería

Por ejemplo:

3 ► AFormat

### **Variables de resultados**

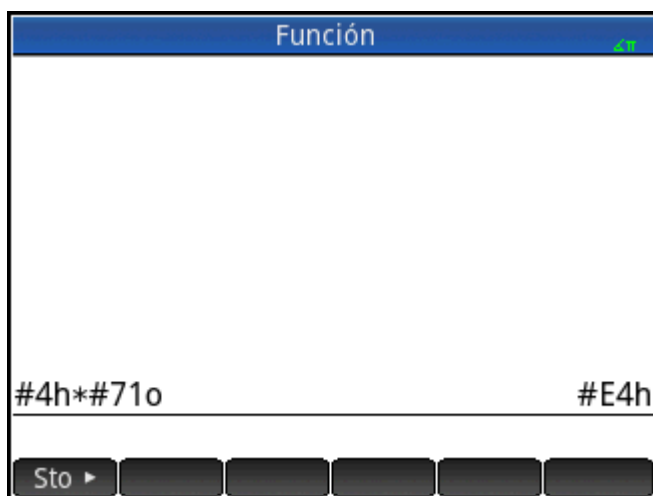
Las aplicaciones Función, 1Var estadística, 2Var estadística e Inferencia ofrecen funciones que generan resultados que pueden ser reutilizados fuera de dichas aplicaciones (como en un programa). Por ejemplo, la aplicación Función puede encontrar una raíz de una función y esa raíz se escribe en una variable llamada Root. Esa variable luego puede utilizarse en otra parte.


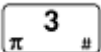
Las variables de resultados están enumeradas con las aplicaciones que las generan.

## 29 Aritmética básica con entero

La base numérica común utilizada en las matemáticas actuales es la base 10. De forma predeterminada, todos los cálculos de la calculadora HP Prime se realizan en base 10, y todos los resultados se muestran en base 10.

No obstante, la calculadora HP Prime permite realizar operaciones de aritmética con enteros con cuatro bases: decimal (base 10), binario, (base 2), octal (base 8) y hexadecimal (base 16). Por ejemplo, puede multiplicar 4 en base 16 por 71 en base 8 y la respuesta sería E4 en base 16. Esto es el equivalente en base 10 a multiplicar 4 por 57 para obtener 228.



Indica que van a iniciar operaciones de aritmética con enteros precediendo el número con el símbolo de almohadilla (#, que se obtiene al pulsar   ). A continuación, indique qué base se va a utilizar para el número añadiendo el marcador de base correspondiente:

Marcador de base	Base
[vacío]	Adopta la base predeterminada (consulte <a href="#">Base predeterminada en la página 632</a> )
d	Decimal
b	Binario
o	Octal
h	Hexadecimal

Por lo tanto, #11b representa  $3_{10}$ . El marcador de base *b* indica que el número debe interpretarse como un número binario:  $11_2$ . Por lo tanto, #E4h representa  $228_{10}$ . El marcador de base *h* indica que el número debe interpretarse como un número hexadecimal:  $E4_{16}$ .

Tenga en cuenta que, en la aritmética con enteros, el resultado de cualquier cálculo que devuelva un resto en aritmética de punto flotante se trunca: solo se presenta la porción entera. Por lo tanto, #100b/#10b devuelve la respuesta correcta: #10b (dado que  $4_{10}/2_{10}$  es  $2_{10}$ ). No obstante, #100b/#11b devuelve solo el componente entero del resultado correcto: #1b.

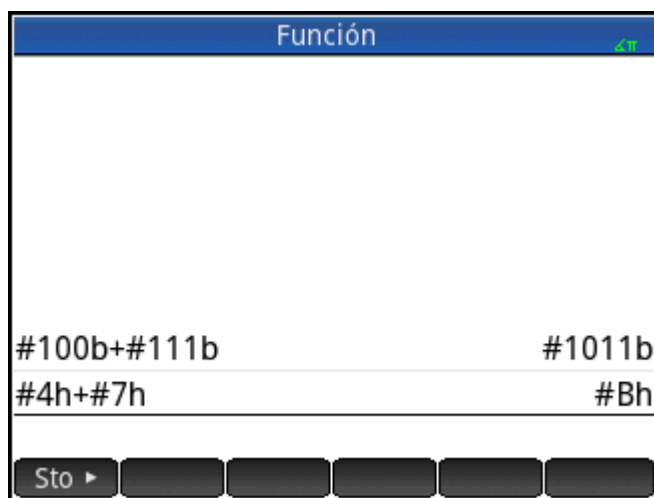
Tenga en cuenta también que la precisión de la aritmética con enteros puede estar limitada por el tamaño de las palabras del entero. El tamaño de las palabras trata del número máximo de bits que puede representar un entero. Puede configurar esta opción en un valor entre 1 y 64. Cuanto más pequeño sea el tamaño de las palabras, el entero más pequeño podrá representarse con mayor precisión. El tamaño de las palabras predeterminado es 32, adecuado para representar enteros de hasta  $2 \times 10^9$  aproximadamente. No obstante, los enteros de tamaño superior a este se truncarán, es decir, los bits más significativos (es decir, los bits iniciales) se eliminarán. Por tanto, el resultado de cualquier cálculo relacionado con un número de esas características no será preciso.

## Base predeterminada

La configuración de una base predeterminada solo afecta a la entrada y la visualización de números utilizados en aritmética con enteros. Si configura la base predeterminada en binario, 27 y 44 se seguirán representando de esa forma en la vista de Inicio, y el resultado de esos números añadidos se seguirá representando como 71. No obstante, si introduce #27b, obtendrá un error de sintaxis, porque 2 y 7 no son enteros encontrados en operaciones de aritmética binaria. Deberá introducir 27 como #11011b (dado que  $27_{10}=11011_2$ ).

La configuración de una base predeterminada significa que no tendrá que especificar siempre un marcador de base para los números en aritmética de enteros. Pero existe una excepción: cuando desea incluir un número de la base no predeterminada: en este caso, deberá incluir el marcador de base. Por lo tanto, si la base predeterminada es 2 y desea introducir 27 para operaciones de aritmética con enteros, puede introducir solo #11011 sin el sufijo *b*. En cambio, si desea introducir E4<sub>16</sub>, necesita introducirlo con el sufijo: #E4h (la calculadora HP Prime añade los marcadores de base omitidos cuando el cálculo se muestra en el historial).

Tenga en cuenta que, si cambia la base predeterminada, cualquier cálculo del historial relacionado con aritmética con enteros *para el que no haya añadido explícitamente un marcador de base* volverá a mostrarse en la base nueva. En el ejemplo de la derecha, el primer cálculo ha incluido explícitamente los marcadores de base (*b* para cada operando). El segundo cálculo era una copia del primero, pero sin los marcadores de base. A continuación, la base predeterminada se cambió a hex. El primer cálculo permaneció como estaba y el segundo (sin marcadores de base añadidos explícitamente a los operandos) se mostraron de nuevo en base 16.

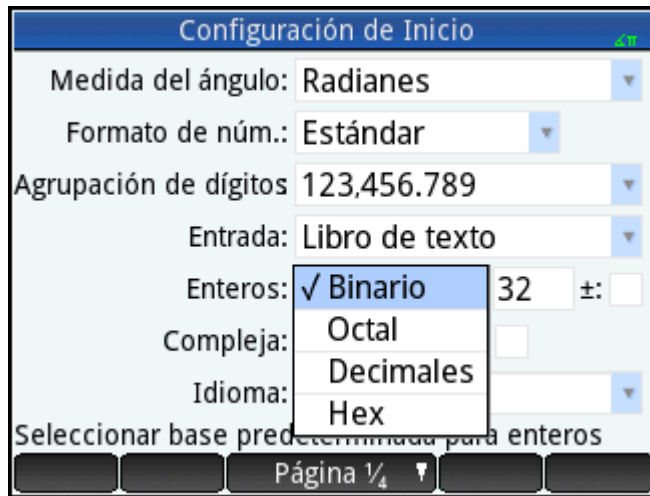


## Cambio de la base predeterminada

La base predeterminada de la calculadora para operaciones de aritmética con enteros es 16 (hexadecimal). Para cambiar la base predeterminada:



1. Acceda a la pantalla **Configuración de Inicio**:  



2. Seleccione la base que desea en el menú **Enteros: Binario, Octal, Decimal o Hex.**
3. El campo situado a la derecha del menú Enteros es el campo de tamaño de las palabras. Se trata del número máximo de bits que puede representar un entero. El valor predeterminado es 32, pero puede cambiarlo por cualquier valor entre 1 y 64.
4. Si desea permitir el uso de enteros con signo, seleccione la opción  $\pm$  que aparece a la derecha del campo de tamaño de las palabras. Si se selecciona esta opción, se reduce el tamaño máximo de un entero a un bit menos que el tamaño de palabras.

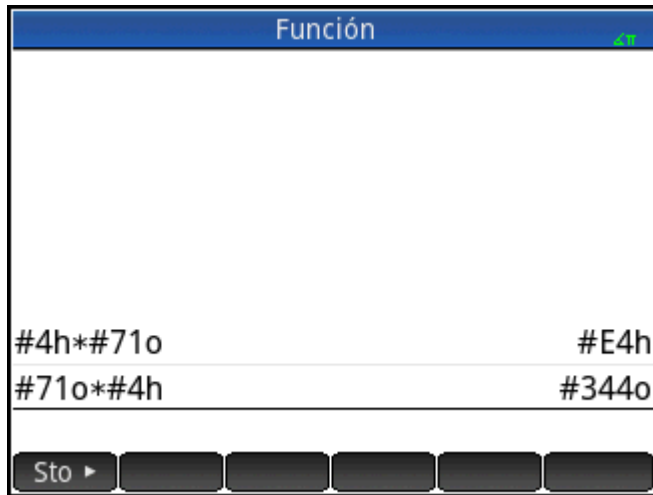
## Ejemplos de aritmética con enteros

Los operandos en aritmética de enteros pueden ser de la misma base o de bases mixtas.

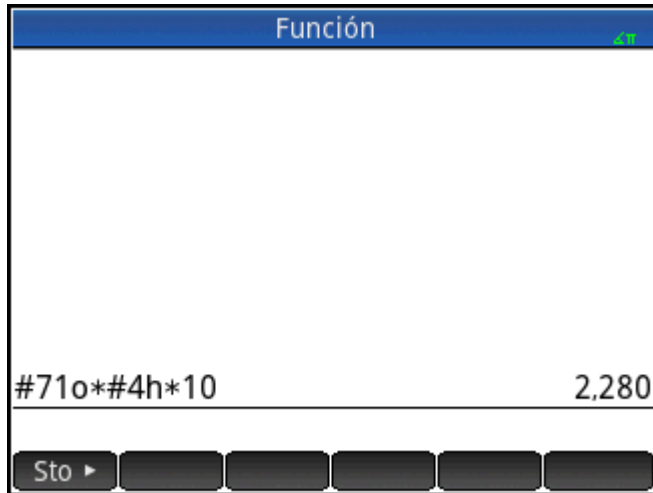
Cálculo con enteros	Equivalente decimal
#1000b+#10100b =#100100b	16 + 20 = 36
#71o-#10100b = #45o	57 - 20 = 37
#4Dh * #11101b = #8B9h	77 × 29 = 2233
#32Ah/#5o = #A2h	810/5 = 162

## Aritmética con bases mixtas

Excepto cuando dispone de operandos de bases diferentes, el resultado del cálculo se presenta en la base del primer operando. El ejemplo de la derecha muestra dos cálculos equivalentes: el primero multiplica  $4_{10}$  por  $57_{10}$  y el segundo multiplica  $57_{10}$  por  $4_{10}$ . Obviamente, los resultados también son matemáticamente equivalentes. No obstante, cada uno de ellos se presenta en la base del operando introducido en primer lugar: 16 en el primer caso y 8 en el segundo.




La excepción la constituye si el operando no se ha marcado como un entero precediéndolo de #. En estos casos, el resultado se presenta en base 10.



## Manipulación de enteros








El resultado de operaciones de aritmética con enteros se puede manipular y analizar en mayor detalle si lo visualiza en el cuadro de diálogo **Editar entero**.

1. En la vista de Inicio, utilice las teclas del cursor para seleccionar los resultados de su interés.
2. Pulse **Shift**  (Base).

Se mostrará el cuadro de diálogo **Editar entero**. El campo **Era** de la parte superior muestra los resultados seleccionados en la vista Inicio.

Los equivalentes hex y decimales se muestran en el campo **Salida**, seguido de una representación bit a bit del entero.

Los símbolos que aparecen debajo de la representación de bits muestran las teclas que puede pulsar para editar el entero (tenga en cuenta que esto no cambia el resultado del cálculo en la vista de Inicio). Las teclas son:

-  o  (Shift): estas teclas desplazan los bits un espacio a la izquierda (o a la derecha). Al pulsar cada una, el nuevo entero representado aparece en el campo **Salida** (en los campos hex y decimales que aparecen debajo de este).
-  o  (Bits): estas teclas aumentan (o disminuyen) el tamaño de las palabras. El nuevo tamaño de palabra se añade al valor mostrado a continuación en el campo **Salida**.
-  (Neg): devuelve el complemento de los dos (es decir, cada bit del tamaño de palabras especificado se invierte y otro se añade). El nuevo entero representado aparece en el campo **Salida** (en los campos hex y decimales que aparecen debajo de este).
-  o  (base de ciclo): muestra el entero en el campo **Salida** en otra base.

Los botones del menú proporcionan opciones adicionales:

**Reini.** : devuelve todos los cambios a su estado original

**Base** : pasa por las distintas bases; como ocurre al pulsar +

**Firmada** : cambia el tamaño de las palabras entre con signo y sin signo

**NOT** : devuelve el complemento de uno, es decir, cada bit del tamaño de palabra especificado se invierte: 0 se sustituye por 1 y 1 por 0. El nuevo entero representado aparece en el campo Salida (en los campos hex y decimales que aparecen debajo de este).


**Editar** : activa el modo de edición. Aparece un cursor y puede desplazarse por el cuadro de menú con ayuda de las teclas del cursor. Los campos hex y decimal se pueden modificar, al igual que la representación de bits. Un cambio en un campo modifica automáticamente el resto de campos.

**OK** : cierra el cuadro de diálogo y guarda sus cambios. Si no desea guardar los cambios, pulse

**Esc**  
Clear .

3. Realice los cambios que desee.

4. Para guardar los cambios, toque **OK** ; de lo contrario, pulse **Esc** .

 **NOTA:** Si guarda los cambios, la próxima vez que seleccione el mismo resultado en la vista de Inicio y abra el cuadro de diálogo **Editar entero**, el valor mostrado en el campo **Era** será el valor que haya guardado, no el valor del resultado.

## Funciones de base

Numerosas funciones relacionadas con la aritmética con enteros pueden invocarse desde la vista de Inicio y desde los programas:

BITAND	BITNOT	BITOR
BITSL	BITSR	BITXOR

---

B→R	GETBASE	GETBITS
R→B	SETBASE	SETBITS

---

Estas se describen en [Entero en la página 595](#).

## 30 Apéndice A – Glosario

### **Aplicación**

Aplicación pequeña diseñada para estudiar uno o más temas relacionados o para resolver problemas de un tipo determinado. Las aplicaciones integradas son Función, Creación de gráficos avanzada, Geometría, Hoja de cálculo, 1Var estadística, 2Var estadística, Inferencia, DataStreamer, Soluc., Soluc. lineal, Soluc. de triáng., Finanzas, Paramétrica, Polar, Secuencia, Explorador lineal, Explor. cuadrático y Explor. trigonom. Una aplicación puede completarse con los datos y las soluciones para un problema específico. Es reutilizable (como un programa, pero más fácil de usar) y registra todas sus configuraciones y definiciones.

### **Botón**

Opción o menú que se muestra en la parte inferior de la pantalla y que se activa de forma táctil. Comparar con la *tecla*.

### **CAS**

Sistema algebraico computacional. Utilice el sistema algebraico computacional para realizar cálculos exactos o simbólicos. Compara con los cálculos realizados en la vista de Inicio, que a menudo devuelven aproximaciones numéricas. Puede compartir resultados y variables entre el sistema algebraico computacional y la vista de Inicio (y viceversa).

### **Catálogo**

Recopilación de elementos, como matrices, listas, programas, etc. Los nuevos elementos que cree se guardan en un catálogo y puede elegir un elemento específico de un catálogo para trabajar con él. Existe un catálogo especial llamado Biblioteca de aplicaciones, que incluye la lista de aplicaciones.

### **Comando**

Una operación que se utiliza en los programas. Los comandos pueden almacenar resultados en variables, pero no muestran resultados.

### **Expresión**

Un número, variable o expresión algebraica (números más funciones) que produce un valor.

### **Función**

Una operación que puede tener argumentos y que devuelve un resultado. No guarda resultados en variables. Los argumentos deben incluirse entre paréntesis y separarse con comas.

### **Vista de Inicio**

El punto de inicio básico de la calculadora. La mayoría de los cálculos pueden realizarse en la vista de Inicio. No obstante, estos cálculos solo devuelven aproximaciones numéricas. Para obtener resultados exactos, puede utilizar el sistema algebraico computacional. Puede compartir resultados y variables entre el sistema algebraico computacional y la vista de Inicio (y viceversa).

### **Formulario de entrada**

Pantalla en la que puede configurar valores o elegir opciones. Otro nombre para cuadro de diálogo.

### **Tecla**

Tecla del teclado (en contraposición a un botón, que aparece en la pantalla y debe tocarse para activarse).

### **Biblioteca**

Recopilación de elementos (específicamente, las aplicaciones). Consulte también *catálogo*.

### **Lista**

Conjunto de objetos separados por comas e incluidos entre llaves. Las listas suelen utilizarse para contener datos estadísticos y para evaluar una función con múltiples valores. Las listas pueden crearse y manipularse en el editor de listas y almacenarse en el catálogo de listas.

### **Matriz**

Matriz bidimensional de números reales o complejos incluidos entre corchetes. Las matrices pueden crearse y manipularse en el editor de matrices y almacenarse en el catálogo de matrices. Los vectores también los gestionan el catálogo y el editor de matrices.

### **Menú**

Una selección de opciones mostradas en pantalla. Puede aparecer como una lista o como un conjunto de botones táctiles en la parte inferior de la pantalla.

### **Nota**

Texto que escribe en el editor de notas. Puede ser una nota general e independiente, o una nota específica de una aplicación.

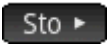

### **Abrir enunciado**

Un enunciado abierto está compuesto por dos expresiones (algebraicas o aritméticas) separadas por un operador relacional como =, <, etc. Entre los ejemplos de enunciados abiertos se incluyen  $y^2 < x^1$  y  $x^2 - y^2 = 3 + x$ .

### **Programa**

Conjunto reutilizable de instrucciones que se registran mediante el editor de programas.

### **Variable**

Nombre dado a un objeto (como un número, una lista, una matriz, un gráfico, etc.) para ayudarle a recuperarlo posteriormente. El comando  asigna una variable y el objeto puede recuperarse seleccionando la variable asociada en el menú de variables ().

### **Vector**

Matriz unidimensional de números reales o complejos incluidos entre corchetes simples. Los vectores pueden crearse y manipularse en el editor de matrices y almacenarse en el catálogo de matrices.

### **Vistas**

Entornos principales de las aplicaciones de HP. Entre los ejemplos de vistas de aplicaciones se incluyen las vistas de gráfico, configuración de gráfico, numérica, configuración numérica, simbólica y configuración simbólica.

# 31 Apéndice B, Solución de problemas

## La calculadora no responde

Si la calculadora no responde, intente primero restablecerla. Es un procedimiento parecido al del reinicio de una PC. Cancela algunas operaciones, restaura algunas condiciones y borra las ubicaciones de la memoria temporal. No obstante, no borra los datos almacenados (variables, aplicaciones, programas, etc.).

### Restablecimiento de la calculadora

Vuelque la calculadora e introduzca un clip de papel en el orificio de restablecimiento justo encima de la cubierta del compartimento de la batería. La calculadora se reiniciará y volverá a la vista de Inicio.

### Si no se enciende la calculadora

Si la calculadora HP Prime no se enciende, siga los pasos que se indican a continuación hasta que la calculadora se encienda. Quizás lo haga antes de completar todo el procedimiento. Si la calculadora sigue sin encenderse, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente.

1. Cargue la calculadora durante al menos hora.
2. Después de cargarla durante una hora, encienda la calculadora.
3. Si no se enciende, restablezca la calculadora como se indica en la sección anterior.

## Límites de funcionamiento

**Temperatura de funcionamiento:** 0° a 45°C (32° a 113°F).

**Temperatura de almacenamiento:** -20° a 65°C (-4° a 149°F).

**Humedad en funcionamiento y almacenamiento:** oscila entre 90% de humedad relativa y 40°C (104°F) como máximo. No deje que la calculadora se moje.

La batería funciona a 3,7 V con una capacidad de 1500 mAh (5,55 Wh).

## Mensajes de estado

La tabla siguiente indica los mensajes de error generales más comunes y sus significados. Algunas aplicaciones y el sistema algebraico computacional muestran mensajes de error específicos explicativos.

Mensaje	Significado
Tipo de argumento incorrecto	Entrada incorrecta para esta operación.
Memoria insuficiente	Debe recuperar memoria para continuar con la operación. Elimine una o más aplicaciones personalizadas, matrices, listas, notas o programas.
Datos estadísticos insuf.	No hay suficientes puntos de datos para el cálculo. Para estadísticas de dos variables debe haber dos columnas de datos y cada columna debe tener como mínimo cuatro números.
Dimensión no válida	El argumento de matriz presenta dimensiones incorrectas.

<b>Mensaje</b>	<b>Significado</b>
Tamaño de datos estad. dif.	Se necesitan dos columnas con números iguales de valores de datos.
Error de sintaxis	La función o el comando que se ha introducido no incluye los argumentos o el orden de argumentos correcto. Los delimitadores (paréntesis, comas, puntos y puntos y coma) también deben ser correctos. Busque el nombre de la función en el índice para encontrar su sintaxis adecuada.
No se ha comprobado ninguna función	Debe introducir y comprobar una ecuación en la Vista simbólica antes de entrar en la Vista de gráfico.
Error de recepción	Se ha producido un problema al recibir los datos de otra calculadora. Vuelva a enviar los datos.
Nombre no definido	La variable global con nombre no existe.
Memoria insuficiente	Debe recuperar bastante memoria para continuar con la operación. Elimine una o más aplicaciones personalizadas, matrices, listas, notas o programas.
Dos comas en la entrada	Uno de los números que ha introducido tiene dos o más decimales.
X/0	Error de división por cero.
0/0	Resultado no definido en la división.
LN(0)	LN(0) no está definido.
Unidades incoherentes	El cálculo está relacionado con unidades incompatibles (por ejemplo, adición de longitud y masa).



# Índice

## A

### aplicación

- 1Var estadística 224
  - adición de una nota 101
  - Aplicación 2Var estadística 242
  - calificación de variables 105
  - creación 101
  - creación, ejemplo 102
  - Finanzas 317
  - función 106
  - funciones 103
  - Inferencia 258
  - Paramétrica 298
  - Polar 303
  - Secuencia 308
  - Soluc. 287
  - Soluc. de triáng. 325
  - Soluc. lineal 295
  - variables 103, 104
- Aplicación 1Var estadística 224
- clasificación de datos 233
  - diagramas de caja 235
  - edición de datos 230, 232
  - eliminación de datos 232
  - estadísticas calculadas 233
  - exploración del gráfico 240
  - generación de datos 233
  - gráfico circular 239
  - gráfico de control 238
  - gráfico de puntos 238
  - gráfico de tallo y hojas 239
  - gráficos de barras 237
  - gráficos de línea 236
  - gráficos de Pareto 237
  - gráficos de probabilidad normal 236
  - histograma 235
  - ingreso de datos 230
  - inserción de datos 232
  - Menú Más 231, 250
  - tipos de gráficos 235
  - trazado 234
  - Trazado de datos 235
  - Vista Config. de gráfico 240
  - Vista de gráfico 240
- Vista numérica 231, 250
- Vista simbólica 227
- Aplicación 2Var estadística 242
- acceso 242
  - configuración del gráfico 246
  - datos 244
  - definición de ajuste 252
  - edición de datos 249
  - estadísticas calculadas 252
  - exploración de estadísticas 245
  - gráfico de dispersión 254
  - ingreso de datos 243, 249
  - modelo de regresión 251
  - orden de trazado 255
  - predicción de valores 248, 256
  - predicción de valores, Vista de gráfico 256
  - predicción de valores, Vista de Inicio 256
  - selección del ajuste 251
  - solución de problemas 257
  - tipo de ajuste 244
  - tipos de ajuste 251
  - Trazado de datos 253
  - trazado del gráfico 247
  - trazado de una curva 254
  - Vista Config. de gráfico 256
  - Vista de gráfico 255
  - visualización de ecuación 247
- Aplicación Creación de gráficas avanzada
- abrir sentencia 134
  - acceso 133
  - configuración del gráfico 134
  - definiciones seleccionadas 135
  - exploración de la vista numérica 139
  - exploración del gráfico 135
  - Galería de gráfico 143
  - Galería de gráfico, exploración 143
  - trazado, extremo 141
  - trazado, puntos de interés 142
  - trazado, vista numérica 140
  - trazar 137
- Vista Configuración numérica 140
- Vista numérica 138
- visualización de la Vista numérica 139
- Aplicación Creación de gráficos avanzada 131
- Aplicación de hoja de cálculo
- Comando CHOOSE 217
- aplicaciones 59
- acceso 60
  - eliminación 61
  - opciones 61
  - orden 61
  - restablecimiento 60
- Aplicación Finanzas 317
- amortización 322
  - cálculo de amortizaciones 322
  - Cálculos de TVM 321
  - diagramas de flujo de efectivo 319
  - ejemplo de amortización 322
  - gráfico de amortización 324
  - valor del dinero en el tiempo 320
- Aplicación Función 106, 108
- acceso 106
  - adición de una tangente 123
  - análisis de funciones 114
  - área entre funciones 121
  - cambio de escala 110
  - configuración del gráfico 107
  - definición de expresiones 107
  - derivadas 126
  - desplazamiento a un valor 113
  - desplazamiento por una tabla 113
  - dibujar bocetos 115
  - ecuación cuadrática 117
  - exploración de la vista numérica 112
  - extremos de la ecuación cuadrática 122
  - integrales 126, 128

- intersección de dos funciones 119
- menú Vista de gráfico 114
- modificar gráficos 116
- opciones de zoom 114
- operaciones 125
- otras opciones 114
- pendiente de la función
  - cuadrática 120
- trazar función 109
- variables 123, 124
- Vista Configuración numérica 111
- Vista numérica 111
- aplicación Geometría 144
  - acceso 144
  - Adición de cálculos 149
  - adición de una tangente 146
  - adición de un punto restringido 145
  - Cálculos en la Vista de gráfico 151
  - creación de un punto derivado 147
  - preparación 144
  - trazado del gráfico 144
  - trazo de la derivada 151
- Aplicación Hoja de cálculo 207
  - botones y teclas 219
  - Cálculos del sistema algebraico computacional 219
  - copiado y pegado 216
  - denominación de celda 213
  - funciones 223
  - funciones externas 215
  - importación de datos 215
  - introducción directa 214
  - movimientos gestuales 212
  - navegación 212
  - operaciones básicas 212
  - parámetros de formato 222
  - referencia a variables 218, 220
  - referencias de celda 212
  - referencias externas 217
  - selección 212
  - uso de nombres en los cálculos 213
- Aplicación Inferencia 258
  - acceso 258, 265
  - ANOVA 286
- Aplicación 1Var estadística 264
  - cálculo de estadísticas 265
  - datos de muestra 258
  - datos no deseados 264
  - importación de datos 267
  - importación de estadísticas 264
  - inferencia para regresión 280
  - ingreso de datos 262, 264
  - intervalo de confianza para la interceptación 283
  - intervalo de confianza para pendiente 282
  - intervalo de confianza para una respuesta promedio 284
  - intervalo de predicción 285
  - intervalos de confianza 274
  - intervalo T de dos muestras 278
  - intervalo T de una muestra 277
  - intervalo Z de dos muestras 275
  - intervalo Z de dos proporciones 276
  - intervalo Z de una muestra 274
  - intervalo Z de una proporción 276
  - método 266
  - método de inferencia 260
  - prueba de bondad de ajuste 279
  - prueba de tabla de dos vías 280
  - pruebas de chi-cuadrado 279
  - pruebas de hipótesis 268
  - prueba T de dos muestras 273
  - prueba T de una muestra 272
  - prueba T lineal 281
  - prueba Z de dos muestras 269
  - prueba Z de dos proporciones 271
  - prueba Z de una muestra 269
  - prueba Z de una proporción 270
  - resultados de gráfico 268
  - resultados numéricos 267
  - tipo 266
  - trazado de los resultados de la prueba 263
  - Vista simbólica 259
  - visualización de los resultados de la prueba 262
- Aplicación Paramétrica 298
  - acceso 298
  - configuración del gráfico 300, 305
- definición de funciones 298
- exploración del gráfico 301
- medida del ángulo 299
- Vista numérica 302
- Aplicación Polar 303
  - acceso 303
  - definición de función 303
  - exploración del gráfico 306
  - medida del ángulo 304
  - Vista numérica 306
- Aplicación Secuencia 308, 309
  - acceso 309
  - configuración del gráfico 310, 315
  - definición de expresión 309, 314
  - exploración del gráfico 312
  - secuencias definidas
    - explícitamente 314
  - tabla de valores 316
  - tabla de valores, configuración 314
  - tabla de valores, exploración 313
  - trazado de la secuencia 311, 315
  - Vista numérica 312
- Aplicación Soluc 287
  - acceso 287, 291
  - borrar 288
  - calcular 289, 293
  - definición de ecuación 288
  - definición de ecuaciones 291
  - información sobre soluciones 294
  - introducción de un valor de inicialización 292
  - limitaciones 293
  - trazado 290
  - una ecuación 287, 291
  - variables conocidas 289
- Aplicación Soluc. de triángulo 325
  - acceso 325
  - caso indeterminado 327
  - casos especiales 327
  - medida del ángulo 325
  - No existe solución 328
  - no hay suficientes datos 328
  - tipos de triángulo 327
  - valores conocidos 326
  - valores desconocidos 326

Aplicación Soluc. lineal 295  
  acceso 295  
  elementos del menú 297  
  sistema de dos por dos 297  
Aplicación Var 2 estadística  
  Boceto 256  
  Menú de Función 255  
ayuda 34

## B

biblioteca de aplicaciones 60  
brillo 4

## C

cálculos 22  
cálculos de muestra 39  
cancelación 3  
CAS 45  
  cálculos 46  
  configuraciones 48  
  elementos del menú 49  
  Variables de inicio 50  
  vista 45  
  Vista de Inicio 50  
comandos  
  DROPN 42  
  DUPN 42  
  Eco 42  
  eliminación de todos los  
    elementos 44  
  eliminación de un elemento 43  
  interc 42  
  PICK 41  
  ROLL 42  
  stack 42  
  visualización de un elemento 43  
  →LIST 42  
comandos de geometría 185  
Config. sist. algebraico comp. 48  
  Página 2 49  
Configuración del sistema algebraico  
  computacional  
  página 1 48  
configuraciones 18  
  Inicio 19, 20, 21  
  Inicio, especificación 21  
configuración rápida 6

## D

datos  
  uso compartido 32

definición  
  adición 70  
  color 72  
  creación de bloques 70  
  eliminación 73  
  evaluación 72  
  modificación 70  
  selección 72

## E

encendido/apagado 3  
expresiones 23  
  reutilización 26

## F

formularios de entrada 17  
  restablecimiento 18  
funciones de geometría 185

## G

geometría 144  
Gestor de memoria  
  Catálogo de copias de  
    seguridad 33  
  uso de 33  
gestos táctiles 6

## M

menú Catlg 185, 200  
  affix 200  
  baricentro 201  
  convexhull 201  
  distance2 201  
  division\_point 201  
  equilateral\_triangle 201  
  exbisector 202  
  extract\_measure 202  
  harmonic\_conjugate 202  
  harmonic\_division 202  
  is\_harmonic 203  
  is\_harmonic\_circle\_bundle 203  
  is\_harmonic\_line\_bundle 203  
  is\_orthogonal 203  
  is\_rectangle 203  
  is\_rhombus 204  
  is\_square 204  
  isobarycenter 203  
  LineHorz 204  
  LineVert 204  
  open\_polygon 204  
  orthocenter 204

perpendicular bisector 205  
point2d 205  
polar 205  
pole 205  
powerpc 205  
radical\_axis 205  
vector 206  
vértices 206  
vertices\_abca 206

Menú Cmds de la Vista de gráfico  
166

  altitud 169  
  bisector del ángulo 169  
  centro 167  
  círculo 171  
  circuncírculo 171  
  cónica 173  
  cuadrado 171  
  cuadrilátero 170  
  curva 171  
  elipse 172  
  excírculo 172  
  hipérbola 173  
  incírculo 172  
  intersección 167  
  Intersecciones 167  
  línea 168  
  locus 173  
  mediana 169  
  parábola 173  
  paralelo 168  
  perpendicular 168  
  polígono 169, 170  
  polígono regular 171  
  punto 166  
  punto medio 167  
  puntos aleatorios 167  
  punto sobre 167  
  raya 168  
  rectángulo 170  
  rombo 170  
  segmento 168  
  tangente 168  
  triángulo 169  
  triángulo isósceles 169  
  triángulo rectángulo 169  
menú contextual 8  
menús 16  
  cierre 17  
  cuadro de herramientas 17

métodos abreviados 17  
selección de 17

#### Menú Zoom

Acercar 80  
Acercar X 81  
Acercar Y 82  
Alejar 81  
Alejar X 82  
Alejar Y 83  
cuadrado 83  
Decimales 84  
ejemplo 80  
Entero 85  
escala automática 84  
Menú Vistas 78  
Trig 85  
visualización de pantalla  
dividida 79  
zoom de cuadro 78

modo examen 51  
activación 55  
cancelación 56  
configuraciones 57  
configuración nueva 54  
Modo básico 51  
modo Examen  
configuraciones 57  
Modo Personalizado 52  
multiplicación explícita 25  
multiplicación implícita 25

#### N

navegación 6  
notación polaca inversa 37  
números complejos 29  
números hexadecimales 15  
números negativos 25

#### P

pantalla 4  
paréntesis 24  
pila, manipulación 41  
portapapeles 26  
precedencia algebraica 25

#### R

resultados, reutilización 39  
resultados de gran tamaño 26  
RPN 37  
historial 38

#### S

sistema algebraico computacional  
45

#### T

teclado 7  
teclas  
editar 9  
EEX 15  
entrada 9  
matem. 12  
métodos abreviados  
matemáticos 13  
plantillas matemáticas 12  
Shift 10  
trazar  
activación y desactivación 87  
evaluar una función 87  
selección de un gráfico 86

#### V

variable 28  
vista  
ejemplo 66  
Vista Config. de gráfico 64  
Configuración de la Vista de  
gráfico 88  
ejemplo 68  
métodos de creación de  
gráficas 92  
operaciones comunes 88  
Página 1 89  
Página 2 90  
Página 3 90  
Restauración de la configuración  
predeterminada 93  
Vista Config. simbólica 63  
anulación de ajustes 75  
ejemplo 67  
operaciones comunes 74, 75  
Vista Configuración numérica 65  
ejemplo 69  
operaciones comunes 100  
Restauración de la configuración  
predeterminada 100  
Vista de gráfico 63, 152  
abscisa 182  
ángulo 183  
área 183  
barra deslizante 176

botones 156  
botones de menús 88  
campo de direcciones 176  
cartesiano 182  
colineal 184  
coloreado de objetos 154  
comando slopefield 157  
combinación, Vista numérica  
100  
conjugado 185  
coordenadas 182  
coordenadas polares 183  
copiado y pegado 88  
desplazamiento de objetos 154  
dilatación 179  
distancia 183  
ecuación de 182  
EDO 176  
ejemplo 67  
eliminación de objetos 155, 156  
en círculo 184  
en objeto 184  
equilátero 185  
factores de zoom 76  
función gráfico 174  
implícito 175  
inversión 180  
isósceles 184  
lista 176  
longitud de arco 183  
medir 183  
Menú Cmds 166  
Menú Opciones 157  
Menú Transformar 176  
movimiento de zoom 156  
movimientos gestuales 156  
movimientos gestuales del  
zoom 77  
Ocultación de nombres 154  
opciones de zoom 76  
operaciones comunes 75  
ordenada 182  
paralelo 184  
paralelogramo 185  
paramétrica gráfico 175  
paramétrica 183  
pendiente 183  
perímetro 183  
perpendicular 184  
polar gráfico 175

proyección 180  
 pruebas 184  
 punto → complejo 182  
 radio 183  
 reciprocación 181  
 reflexión 177  
 rellenado de objetos 154  
 rotación 178  
 secuencia gráfico 175  
 selección de objetos 153  
 Similitud 180  
 teclas 156  
 teclas de zoom 77  
 traslación 176  
 trazado 173  
 Trazar 86  
 Vista Config. de gráfico 158  
 zoom 76  
 Vista de Inicio 3, 4  
 Vista numérica 64, 162  
   abscisa 196  
   ángulo 198  
   área 198  
   botones de menús 99  
   cartesiano 196  
   colineal 199  
   combinación, Vista de gráfico 100  
   conjugar 200  
   coordenadas 197  
   coordenadas polares 197  
   copiado y pegado 97  
   distancia 197  
   ecuación de 197  
   edición de un cálculo 165  
   ejemplo 69  
   eliminación de un cálculo 166  
   en círculo 199  
   en objeto 199  
   equilátero 200  
   evaluación 96  
   isósceles 200  
   lista de todos los objetos 164  
   longitud de arco 199  
   medir 197  
   Menú Cmds 185, 196  
   Menú Más 99  
   menú zoom 95  
   movimientos gestuales del zoom 95  
   opciones de zoom 94  
   operaciones comunes 93  
   ordenada 197  
   paralelo 199  
   paralelogramo 200  
   paramétrica 197  
   pendiente 198  
   perímetro 198  
   perpendicular 200  
   pruebas 199  
   radio 198  
   tablas personalizadas 96  
   tablas personalizadas, eliminación de datos 97  
   teclas de zoom 95  
   visualización de los cálculos en la Vista de gráfico 165  
   zoom 93  
 Vista simbólica 62, 159  
   altitud 188  
   barra deslizante 195  
   bisector 189  
   botones de menús 73  
   campo de direcciones 194  
   centro 186  
   círculo 191  
   circuncírculo 191  
   comando slopefield 157  
   cónica 193  
   creación de objetos 160  
   cuadrado 191  
   cuadrilátero 189  
   curva 191  
   dilación 196  
   EDO 194  
   ejemplo 66  
   eliminación de un objeto 161  
   elipse 192  
   excírculo 191  
   función 193  
   gráfico 193  
   hipérbola 192  
   implícito 194  
   incírculo 192  
   intersección 187  
   Intersecciones 187  
   inversión 196  
   línea 187  
   lista 195  
   locus 193  
   mediana 188  
   Menú Cmds 185  
   ocultación de un objeto 161  
   operaciones comunes 70  
   parábola 193  
   paralelo 188  
   paralelogramo 190  
   paramétrica 193  
   perpendicular 188  
   polar 193  
   polígono 189, 190  
   polígono regular 191  
   proyección 196  
   punto 186  
   punto medio 186  
   punto sobre 186  
   raya 187  
   reciprocación 196  
   rectángulo 190  
   reflexión 195  
   reordenación de entradas 161  
   rombo 190  
   rotación 195  
   secuencia 194  
   segmento 187  
   Similitud 196  
   tangente 188  
   Transformar 195  
   traslación 195  
   triángulo 189  
   triángulo isósceles 189  
   triángulo rectángulo 189  
   Vista Config. simbólica 162