

Capítulo 4

Representaciones gráficas

Tabla de contenidos

Representaciones gráficas básicas	4-2
Tipos de gráfico	4-5
Gráficos <i>Function</i>	4-5
Gráficos <i>Parametric</i>	4-8
Gráficos <i>Polar</i>	4-10
Gráficos <i>Conic</i>	4-12
Gráficos tipo ecuación diferencial	4-14
Gráficos <i>Truth</i>	4-16
Gráficos <i>Slopefield</i>	4-18
Gráficos <i>Wireframe</i>	4-19
Gráficos <i>Pseudo-Contour</i>	4-20
Gráficos <i>Y-Slice</i>	4-21
Gráficos <i>Gridmap</i>	4-23
Gráficos <i>Parametric surface</i>	4-24
Gráficos estadísticos	4-25
Desplazamiento del cursor	4-31
Desplazamiento estándar del cursor	4-31
Cómo trazar un gráfico	4-31
Coordenadas del cursor	4-32
El zoom	4-32
Cómo analizar funciones	4-34
Cómo encontrar raíces	4-34

Cómo encontrar extremos	4-35
Cómo encontrar pendientes	4-35
Cómo encontrar áreas	4-35
Cómo encontrar intersecciones	4-36
Tablas	4-36
Cómo personalizar valores de tablas	4-37
Variables gráficas especiales	4-37

Para mayor información, diríjase a <http://www.hp.com/calculators/hp49>

Introducción

La HP 49G le permite trazar gráficos de ecuaciones y datos estadísticos y analizar las características matemáticas de las funciones representadas. Se encuentran disponibles quince tipos de gráficos. Éstos son:

- *function* (función)
- *parametric* (paramétrico)
- *polar* (polar)
- *conic* (cónico)
- ecuaciones diferenciales
- *truth* (verdadero)
- *slopefield* (campo de pendientes)
- *wireframe* (estructura lineal)
- *pseudo-contour* (seudo contorno)
- *Y-slice* (corte-Y)
- *gridmap* (mapa de red)
- *parametric surface* (sup. param.)
- *scatter* (dispersión)
- *bar* (barras)
- *histograms* (histogramas)

Representaciones gráficas básicas

Las aplicaciones gráficas de la HP 49G le permiten representar ecuaciones y datos estadísticos. Usted puede crear las ecuaciones o la matriz de datos que desee representar antes de iniciar la aplicación, o una vez abierta. (Una matriz de datos contiene los datos de un gráfico estadístico).

Usted puede representar cualquier cantidad de ecuaciones al mismo tiempo; sin embargo, sólo puede trazar un gráfico estadístico por vez; aunque puede superponer un gráfico estadístico nuevo sobre otro previamente trazado.

Para crear un gráfico:

1. Pulse \leftarrow $\overline{Y=}$.
Aparece la pantalla *Plot Functions*, listando las últimas ecuaciones o matrices de datos que ha representado gráficamente.
2. Para borrar todas las ecuaciones o matrices listadas, pulse $\overline{F4}$ para seleccionar CLEAR (DESPEJAR).
3. Para eliminar una ecuación o matriz en especial, pero mantener las demás, utilice las teclas flecha para resaltar la ecuación o matriz y pulse $\overline{F3}$ para seleccionar DELETE (BORRAR).
4. Para cambiar una ecuación o matriz de datos:
 - a. Utilice las teclas flecha para resaltar la ecuación o matriz.
 - b. Pulse $\overline{F1}$ para seleccionar EDIT (MODIFICAR). Una ecuación se visualiza en *Equation Writer* (Escritor de Ecuaciones) y una matriz en *Matrix Writer* (Escritor de Matrices).
Puede también modificar una ecuación o matriz en la línea de comandos. Para copiar la ecuación o matriz a la línea de comandos pulse \rightarrow $\overline{F1}$.
 - c. Modifique la ecuación o matriz. (Por información sobre cómo modificar ecuaciones vea el capítulo 3 “Cómo crear y editar expresiones”, por información sobre cómo modificar matrices, vea el capítulo 8 “Vectores, listas, sistemas y matrices”).
 - d. Pulse $\overline{\text{ENTER}}$. Si hubiera estado utilizando *Equation Writer* o *Matrix Writer*, dicha aplicación se cierra.
La ecuación o matriz modificada reemplaza a la ecuación o matriz que eligió modificar.
5. Para agregar otra ecuación a la lista *Plot Functions*:
 - a. Pulse $\overline{F2}$ para seleccionar ADD (AGREGAR). Se inicia *Equation Writer*.
 - b. Introduzca la ecuación. (Por información sobre cómo introducir ecuaciones, vea el capítulo 3, “Cómo crear y editar expresiones”).

- c. Pulse **(ENTER)** para cerrar *Equation Writer*. La ecuación se copia a la pantalla *Plot Functions* como una nueva ecuación.



También puede agregar una ecuación o matriz creada anteriormente: si se encuentra en la historia, pulse **(HIST)**, utilice las teclas flecha para seleccionarla y pulse **(ENTER)**. La ecuación o matriz se copia a la lista *Plot Functions*.

Puede también seleccionar una ecuación o matriz que ha archivado como variable. (Las variables se explican en el capítulo 7, “Cómo almacenar objetos”). Pulsando **(F2)** se muestra un árbol directorio de archivos y variables. Seleccione la variable que desea y pulse **(ENTER)** para copiar sus contenidos a la lista *Plot Functions*.

6. La HP 49G tiene una serie de configuraciones por defecto que determinan características como por ejemplo la parte del gráfico a visualizar, su escala, etcétera. Estas configuraciones pueden visualizarse pulsando:

- **(WIN)** para ver la plantilla de entrada *Plot Window*
- **(2D/3D)** para ver la plantilla de entrada *Plot Setup*.

Las configuraciones listadas en cada una de estas plantillas de entrada varían de acuerdo al tipo de gráfico que está trazando. Esto se trata en “Tipos de gráficos” en la página 4-5. Usted puede cambiar los valores por defecto, o los actuales, antes de representar la(s) ecuación(es) o matrices de datos. Por información sobre cómo modificar plantillas de entrada, vea la página 2-11.

7. La HP 49G mantiene un registro de su último gráfico, lo que le permite dibujar una nueva ecuación, conjunto de ecuaciones o matriz de datos por sobre una de éstas mismas realizada anteriormente. Si no desea incluir el gráfico anterior, pulse **(F5)** para seleccionar **ERASE (BORRAR)**.
8. Para trazar la(s) ecuación(es) o matriz pulse **(F6)** para seleccionar **DRAW (DIBUJAR)**.



Usted puede representar las ecuaciones o matriz de datos actualmente listada en la pantalla *Plot Functions* sin necesidad de primero visualizar dicha pantalla. Simplemente pulse \leftarrow (F3) para seleccionar el comando *Graph* (gráfico). La(s) ecuación(es) o matriz es representada gráficamente. Los parámetros actuales de las plantillas de entrada *Plot Window* (Ventana Plot) y *Plot Setup* (Configuración Plot) se utilizan para determinar la apariencia del gráfico.

Tipos de gráfico

Esta sección describe cada uno de los 15 tipos de gráficos que puede dibujar la HP 49G. El procedimiento para trazar cada tipo está explicado en la sección anterior “Representaciones gráficas básicas”.

Se proveen los parámetros *plot window* y *plot setup* para cada tipo de gráfico. Las plantillas de entrada para configurar estos parámetros se visualizan pulsando \leftarrow (WIN) y \leftarrow (2D/3D) respectivamente.

Gráficos *Function* (Función)

El tipo de gráfico por defecto de la calculadora es *Function* que traza ecuaciones que devuelven un único $f(x)$ por cada valor de x ; por ejemplo, $f(x) = x \sin(x)$.

Al introducir una función para ser representada, asegúrese que es de la forma $y = f(x)$. Por ejemplo, una ecuación de la forma $9x + y - 7 = 0$ debe introducirse como $-9x + 7$.

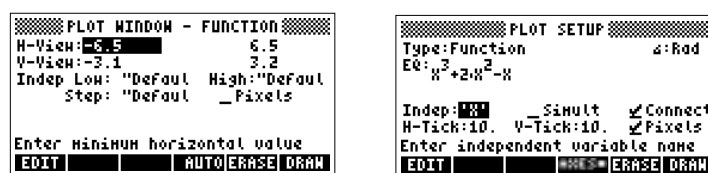



Ilustración 4.1: Parámetros por defecto para ventana y configuración *plot* en gráficos *function*

Parámetros ventana *Plot*

H-View El rango de visualización horizontal, con el valor horizontal mínimo en el primer campo y el máximo valor horizontal en el segundo.

V-View	<p>El rango de visualización vertical, con el valor vertical mínimo en el primer campo y el máximo valor vertical en el segundo.</p> <p>Los campos V-View no están disponibles si selecciona la opción AUTOSCALE (AUTOESCALA). Vea AUTO más abajo.</p>
Low	El menor valor de la variable independiente que desea representar gráficamente.
High	El valor mayor de la variable independiente que desea representar gráficamente.
Step (Paso)	Determina la resolución del gráfico. Es la distancia horizontal (en unidades o <i>pixels</i> /puntos) entre dos puntos trazados. Pasos mayores significan gráficos más rápidos pero muestran menos detalle. Pasos menores resultan en más detalle pero llevan más tiempo para dibujarse. (Para funciones, el paso por defecto es de 0.2 unidades). Vea también PIXELS (PUNTOS) más abajo.
Pixels	Cuando este campo tiene una tilde, el valor STEP (PASO) se mide en puntos. Cuando no tiene tilde (configuración por defecto) el valor STEP se mide en unidades.
Auto	<p>El rango de visualización vertical que puede ser medido automáticamente. El rango de visualización se mide en escala para que incorpore sólo los valores correspondientes a la variable independiente que se grafica.</p> <p>Se selecciona esta opción pulsando $\textcircled{F4}$. Los campos V-View desaparecerán y usted no podrá agregar o modificar estos campos excepto pulsando $\textcircled{F4}$ nuevamente.</p>

Parámetros de configuración *Plot*

Type	El tipo de gráfico (en este caso, <i>function</i>).
	El campo de unidades angulares que indica las unidades en las cuales deben interpretarse los argumentos angulares: grados sexagesimales, radianes, o grados centesimales.
EQ	La ecuación o lista de ecuaciones que desea representar.

	Su valor por defecto es/son la(s) ecuaciones listadas en la plantilla de entrada <i>Plot Functions</i> pero puede cambiarse en la de <i>Plot Setup</i> .
Indep	El nombre de la variable independiente.
Connect	Al tildarse, (configuración por defecto) los puntos de la representación se conectan para formar una línea o curva; al no tener tilde, sólo se muestran los puntos representados gráficamente.
Simult	Al tildarse, cada ecuación listada en la plantilla de entrada <i>Plot Function</i> es representada simultáneamente; al no tener tilde (configuración por defecto), la ecuación es trazada completamente antes de comenzar a representar la siguiente.
H-Tick	La cantidad de unidades (o puntos/ <i>pixels</i>) entre marcas sobre el eje horizontal. La configuración por defecto es una marca cada 10 puntos. Si se están utilizando unidades o puntos depende del estado del campo <i>Pixels</i> (vea abajo). Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.
V-Tick	La cantidad de <i>pixels</i> o unidades entre marcas en el eje vertical. La configuración por defecto es una marca cada 10 puntos. (Si se están utilizando unidades o puntos depende del estado del campo <i>Pixels</i> . (Vea más abajo). Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.
Pixels	Al tildarse (configuración por defecto), los valores de los campos H-Tick y V-Tick se interpretan como puntos/ <i>pixels</i> . Cuando no tiene tilde se interpretan como unidades. Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.

Gráficos *Parametric* (Paramétrico)

Un gráfico paramétrico es una combinación de dos ecuaciones, con la variable dependiente de cada una como función de la misma variable independiente. Por ejemplo, $x = 15t\cos(45)$ e $y = 15t\sin(45) - 4.9t^2$. Necesita plantear las dos ecuaciones en la pantalla *Plot Functions*.



Ilustración 4.2: Parámetros por defecto para ventana y configuración *plot* en gráficos *parametric*


Parámetros ventana *Plot*

H-View	El rango de visualización horizontal, con el valor horizontal mínimo en el primer campo y el máximo valor horizontal en el segundo.
V-View	El rango de visualización vertical, con el valor vertical mínimo en el primer campo y el máximo valor vertical en el segundo.
	Los campos V-View no están disponibles si selecciona la opción AUTOSCALE (AUTOESCALA). Vea AUTO más abajo.
Low	El menor valor de la variable independiente que desea representar gráficamente.
High	El valor mayor de la variable independiente que desea representar gráficamente.
Step (Paso)	Determina la resolución del gráfico. Es la distancia horizontal (en unidades o puntos/ <i>pixels</i>) entre dos puntos representados. Pasos mayores significan gráficos más rápidos pero con menor detalle. Pasos menores ofrecen más detalle pero llevan más tiempo en trazarse. Vea además PIXELS más abajo.
Pixels	Al tildarse este campo, el valor STEP (PASO) se mide en <i>pixels</i> . Cuando no tiene tilde, (configuración por defecto), el valor STEP se mide en unidades.
Auto	El rango de visualización vertical que automáticamente

se mide en escala para incorporar sólo los valores correspondientes a la variable independiente representada.

Usted selecciona esta opción pulsando (F4). Los campos *V-View* desaparecerán y no podrá agregar o cambiar estos campos excepto pulsando (F4) nuevamente.

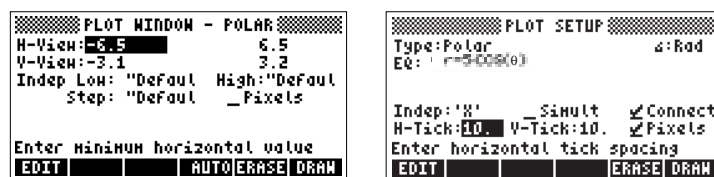
Parámetros de configuración *Plot*

Type	El tipo de gráfico.
	El campo de unidades angulares que indica las unidades en las cuales deben interpretarse los argumentos angulares: grados sexagesimales, radianes, o grados centesimales.
EQ	La ecuación que desea representar. Su valor por defecto son las ecuaciones listadas en la plantilla de entrada <i>Plot Functions</i> pero puede cambiarse en la de <i>Plot Setup</i> .
Indep	El nombre de la variable independiente (Por lo general <i>t</i> para gráficos paramétricos).
Connect	Al tildarse, (configuración por defecto) los puntos de la representación se conectan para formar una línea o curva; al no tener tilde, sólo se muestran los puntos representados gráficamente.
Simult	Al tildarse, cada ecuación listada en la plantilla de entrada <i>Plot Function</i> es representada simultáneamente; al no tener tilde (configuración por defecto), una ecuación es trazada completamente antes de comenzar a representar la siguiente.
H-Tick	La cantidad de unidades (o puntos/ <i>pixels</i>) entre las marcas sobre el eje horizontal. La configuración por defecto es una marca cada 10 puntos. Si se están utilizando unidades o puntos depende del estado del campo <i>Pixels</i> (vea abajo). Este campo sólo se encuentra disponible si usted ha seleccionado mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.
V-Tick	La cantidad de pixels o unidades entre marcas en el eje vertical. La configuración por defecto es una marca cada 10 puntos. (Si se están utilizando unidades o puntos depende del estado del campo <i>Pixels</i> . (Vea más abajo).

Pixels

Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.

Un gráfico polar es el de una función descrita de acuerdo al sistema de coordenadas polares $f(\theta)$. La variable independiente es el ángulo polar, θ . Por ejemplo, $r = 5\cos(3\theta)$.

Ilustración 4.3: Parámetros por defecto para ventana y configuración *plot* en gráficos *polar*

H-View

V-View

Low

High

El valor mayor de la variable independiente que desea representar gráficamente.

Step	Determina la resolución del gráfico. Es la distancia horizontal (en unidades o puntos/ <i>pixels</i>) entre dos puntos representados. Pasos mayores significan gráficos más rápidos pero con menor detalle. Pasos menores ofrecen más detalle pero llevan más tiempo en trazarse. Vea además <i>Pixels</i> más abajo.
Pixels	Al tildarse este campo, el valor <i>STEP</i> se mide en <i>pixels</i> /puntos. Cuando no tiene tilde, (configuración por defecto), el valor <i>STEP</i> se mide en unidades.
Auto	El rango de visualización vertical que se mide en escala para incorporar sólo los valores correspondientes a la variable independiente representada. Usted selecciona esta opción pulsando (F4). Los campos <i>V-View</i> desaparecerán y no podrá agregar o cambiar estos campos excepto pulsando (F4) nuevamente.

Parámetros de configuración *Plot*

Type	El tipo de gráfico. (En este caso, <i>Polar</i>).
⚙	El campo de unidades angulares que indica las unidades en las cuales deben interpretarse los argumentos angulares: grados sexagesimales, radianes, o grados centesimales.
EQ	La ecuación que desea representar. Su valor por defecto es/son la(s) ecuaciones listadas en la plantilla de entrada <i>Plot Functions</i> pero puede cambiarse en la de <i>Plot Setup</i> .
Indep	El nombre de la variable independiente (Por lo general θ para gráficos polares).
Connect	Al tildarse, (configuración por defecto) los puntos de la representación se conectan para formar una línea o curva; al no tener tilde, solo se muestran los puntos representados gráficamente.
Simult	Al tildarse, cada ecuación listada en la plantilla de entrada <i>Plot Function</i> es representada simultáneamente; al no tener tilde (configuración por defecto), una ecuación es trazada completamente antes de comenzar a representar la siguiente.

H-Tick	<p>La cantidad de unidades (o puntos/<i>pixels</i>) entre las marcas sobre el eje horizontal. La configuración por defecto es una marca cada 10 puntos. Si se están utilizando unidades o puntos depende del estado del campo <i>Pixels</i> (vea abajo).</p> <p>Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.</p>
V-Tick	<p>La cantidad de <i>pixels</i>/puntos o unidades entre marcas en el eje vertical. La configuración por defecto es una marca cada 10 puntos. (Si se están utilizando unidades o puntos depende del estado del campo <i>Pixels</i>. (Vea más abajo).</p> <p>Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.</p>
Pixels	<p>Al tildarse (configuración por defecto), los valores de los campos H-Tick y V-Tick se interpretan como puntos/<i>pixels</i>. Cuando no tiene tilde se interpretan como unidades.</p> <p>Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.</p>

Gráficos *Conic* (Cónico)

Los gráficos tipo *conic* son de secciones cónicas. La ecuación para una sección cónica es un polinomio de segundo grado o menor, tanto para x como para y . Por ejemplo,

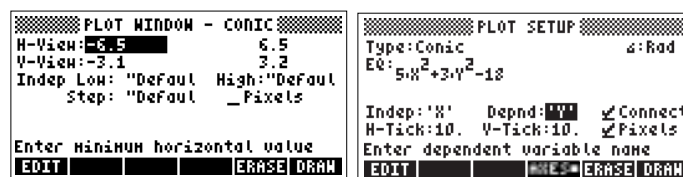

$$5x^2 + 3y^2 - 18 = 0.$$


Ilustración 4.4: Parámetros por defecto para ventana y configuración *plot* en gráficos *conic*

Parámetros ventana *Plot*

H-View	El rango de visualización horizontal, con el valor horizontal mínimo en el primer campo y el máximo valor horizontal en el segundo.
V-View	El rango de visualización vertical, con el valor vertical mínimo en el primer campo y el máximo valor vertical en el segundo.
Low	El menor valor de la variable independiente que desea representar gráficamente.
High	El valor mayor de la variable independiente que desea representar gráficamente.
Step	Determina la resolución del gráfico. Es la distancia horizontal (en unidades o puntos/ <i>pixels</i>) entre dos puntos representados. Pasos mayores significan gráficos más rápidos pero con menor detalle. Pasos menores ofrecen más detalle pero llevan más tiempo en trazarse. Vea además <i>Pixels</i> más abajo.
Pixels	Al tildarse este campo, el valor <i>STEP</i> se mide en <i>pixels</i> . Cuando no tiene tilde, (configuración por defecto), el valor <i>STEP</i> se mide en unidades.

Parámetros de configuración *Plot*

Type	El tipo de gráfico (en este caso, <i>conic</i>).
	El campo de unidades angulares que indica las unidades en las cuales deben interpretarse los argumentos angulares: grados sexagesimales, radianes, o grados centesimales.
EQ	La ecuación que desea representar. Su valor por defecto son las ecuaciones listadas en la plantilla de entrada <i>Plot Functions</i> pero puede cambiarse en la de <i>Plot Setup</i> .
Indep	El nombre de la variable independiente
Connect	Al tildarse, (configuración por defecto) los puntos de la representación se conectan para formar una línea o curva; al no tener tilde, solo se muestran los puntos representados gráficamente.
Simult	Al tildarse, cada ecuación listada en la plantilla de

entrada *Plot Function* es representada simultáneamente; al no tener tilde (configuración por defecto), una ecuación es trazada completamente antes de comenzar a representar la siguiente.

- H-Tick** La cantidad de unidades (o puntos/*pixels*) entre las marcas sobre el eje horizontal. La configuración por defecto es una marca cada 10 puntos. Si se están utilizando unidades o puntos depende del estado del campo *Pixels* (vea abajo).
- Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.
- V-Tick** La cantidad de *pixels*/puntos o unidades entre marcas en el eje vertical. La configuración por defecto es una marca cada 10 puntos. (Si se están utilizando unidades o puntos depende del estado del campo *Pixels*. (Vea más abajo).
- Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.
- Pixels** Al tildarse (configuración por defecto), los valores de los campos H-Tick y V-Tick se interpretan como puntos/*pixels*. Cuando no tiene tilde se interpretan como unidades.
- Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.

Gráfico tipo ecuación diferencial

Una ecuación diferencial involucra una o más derivadas, por ejemplo, $dy/dt = 30y(y - \sin(t)) + \cos(t)$.

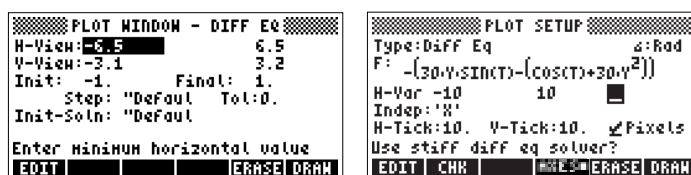



Ilustración 4.5: Parámetros por defecto para ventana y configuración *plot* en ecuaciones diferenciales

Parámetros ventana *Plot*

H-View	El rango de visualización horizontal, con el valor horizontal mínimo en el primer campo y el máximo valor horizontal en el segundo.
V-View	El rango de visualización vertical, con el valor vertical mínimo en el primer campo y el máximo valor vertical en el segundo.
Init	El valor inicial de la variable independiente que debe corresponder al valor inicial de la variable de la solución.
Final	El valor final de la variable independiente.
Init-Sol	El valor inicial de la variable de la solución.
Tol	Un indicador de la tolerancia aceptable, o sea, el nivel aceptable de error absoluto. (Por defecto, 0.0001).
Step	El tamaño de paso inicial utilizado para calcular la solución.

Parámetros de configuración *Plot*

Type	El tipo de gráfico.
	El campo de unidades angulares indica las unidades en la que los argumentos deben ser interpretados: grados sexagesimales, radianes o grados centesimales.
F	La ecuación que desea representar. Por defecto, las listadas en la plantilla de entrada <i>Plot Functions</i> pero puede cambiarse desde la plantilla de entrada <i>Plot Setup</i> .
Indep	El nombre de la variable independiente.
Soln	La variable de la solución. Por defecto <i>y</i> .
H-Var	La variable representada sobre el eje horizontal.
V-Var	La variable representada sobre el eje vertical
Stiff	Ponga una tilde en este campo si desea seleccionar el solucionador <i>stiff</i> .
$\partial F \partial y$	La derivada parcial, con respecto a <i>y</i> de la expresión en F.

$\partial F \partial t$	La derivada parcial, con respecto a t de la expresión en F .
H-Tick	<p>La cantidad de unidades (o puntos/<i>pixels</i>) entre marcas sobre el eje horizontal. La configuración por defecto es una marca cada 10 puntos. Si se están utilizando unidades o puntos depende del estado del campo <i>Pixels</i> (vea abajo).</p> <p>Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.</p>
V-Tick	<p>La cantidad de <i>pixels</i>/puntos o unidades entre marcas en el eje vertical. La configuración por defecto es una marca cada 10 puntos. (Si se están utilizando unidades o puntos depende del estado del campo <i>Pixels</i>. (Vea más abajo).</p> <p>Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.</p>
Pixels	<p>Al tildarse (configuración por defecto), los valores de los campos <i>H-Tick</i> y <i>V-Tick</i> se interpretan como puntos/<i>pixels</i>. Cuando no tiene tilde se interpretan como unidades.</p> <p>Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.</p>

Gráficos *Truth* (Verdad)

Los gráficos *truth* (verdad) evalúan expresiones que devuelven un resultado verdadero (o sea un número real distinto de cero), o un resultado falso (o sea un 0). La coordenada de cada punto/*pixel*, se activa si la expresión es verdadera o queda sin cambios si es falsa.

Por ejemplo, supongamos que ha representado $x + y = 2$, $x + 8 = 4y$, y $3x - 6 = 2y$. Usted podría superponer un gráfico *truth* sobre éste para indicar dónde un conjunto de desigualdades son todas verdaderas (como por ej. $x + y \geq 2$, $x + 8 \geq 4y$; y $3x - 6 \leq 2y$).

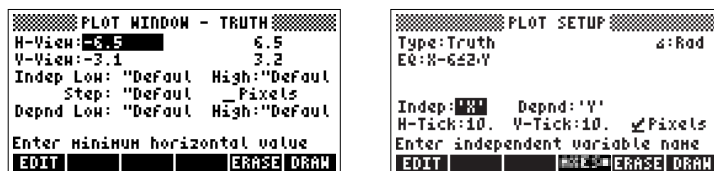


Ilustración 4.6: Parámetros por defecto para ventana y configuración *plot* en gráficos *truth*

Parámetros ventana *Plot*

H-View	El rango de visualización horizontal, con el valor horizontal mínimo en el primer campo y el máximo valor horizontal en el segundo.
V-View	El rango de visualización vertical, con el valor vertical mínimo en el primer campo y el máximo valor vertical en el segundo.
Indep Low	El menor valor de la variable independiente que desea representar.
Indep High	El mayor valor de la variable independiente que desea representar.
Step (Paso)	Determina la resolución del gráfico. Es la distancia horizontal (en unidades o puntos/ <i>pixels</i>) entre dos puntos representados. Pasos mayores significan gráficos más rápidos pero con menor detalle. Pasos menores ofrecen más detalle pero llevan más tiempo en trazarse. Vea además <i>Pixels</i> más abajo.
Pixels	Al tildarse este campo, el valor <i>STEP</i> se mide en <i>pixels</i> . Cuando no tiene tilde, (configuración por defecto), el valor <i>STEP</i> se mide en unidades.
Depnd Low	El menor valor de la variable dependiente que desea representar.
Depnd High	El mayor valor de la variable dependiente que desea representar.

Parámetros de configuración *Plot*

Type	El tipo de gráfico (o sea, <i>truth</i>).
∠	El campo de unidades angulares indica las unidades en la que los argumentos deben ser interpretados: grados sexagesimales, radianes o grados centesimales.
EQ	La(s) ecuación(ones) que desea representar. Por defecto, las listadas en la plantilla de entrada <i>Plot Functions</i> pero puede cambiarse desde la plantilla de entrada <i>Plot Setup</i> .
Indep	El nombre de la variable independiente. Se representará sobre el eje horizontal.
Depnd	El nombre de la variable dependiente (o segunda variable independiente). Se representará sobre el eje vertical.

H-Tick	<p>La cantidad de unidades (o puntos/<i>pixels</i>) entre las marcas sobre el eje horizontal. La configuración por defecto es una marca cada 10 puntos. Si se están utilizando unidades o puntos depende del estado del campo <i>Pixels</i> (vea abajo).</p> <p>Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.</p>
V-Tick	<p>La cantidad de <i>pixels</i> o unidades entre marcas en el eje vertical. La configuración por defecto es una marca cada 10 puntos. (Si se están utilizando unidades o puntos depende del estado del campo <i>Pixels</i>. (Vea más abajo).</p> <p>Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.</p>
Pixels	<p>Al tildarse (configuración por defecto), los valores de los campos H-Tick y V-Tick se interpretan como puntos/<i>pixels</i>. Cuando no tiene tilde se interpretan como unidades.</p> <p>Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.</p>

Gráficos *Slopefield* (Campo de Pendientes)

El tipo de representación gráfica *slopefield* traza un enrejado de segmentos de línea cuyas pendientes representan el valor de la función $f(x,y)$ en su punto central. Los gráficos *slopefield* son particularmente útiles para entender las antiderivadas y resolver ecuaciones diferenciales.

El gráfico *slopefield* necesita de dos entradas para generar una salida. La HP 49G utiliza un enrejado de muestra bidimensional de los puntos cuyas coordenadas proporcionan las dos entradas requeridas. Por defecto, el enrejado de muestra consiste en 80 puntos: 10 columnas por 8 filas.

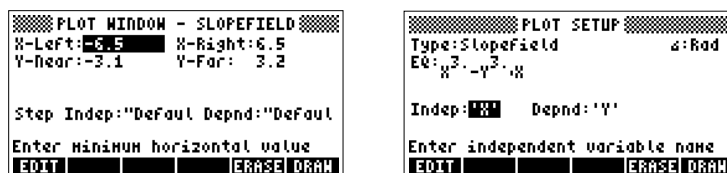


Ilustración 4.7: Parámetros por defecto para ventana y configuración *plot* en gráficos *slopefield*

Parámetros ventana *Plot*

X-Left, X-Right	El rango de visualización horizontal de la primera variable independiente (introducida en el campo <i>Indep</i>).
Y-Near, Y-Far	El rango de visualización vertical correspondiente a la segunda variable independiente (introducida en el campo <i>Depnd</i>).
Steps Indep	La cantidad de columnas del enrejado de muestra.
Steps Depnd	La cantidad de filas del enrejado de muestra.

Parámetros de configuración *Plot*

Type	El tipo de gráfico (en este caso, <i>slopefield</i>).
⌚	El campo de unidades angulares indica las unidades en la que los argumentos deben ser interpretados: grados sexagesimales, radianes o grados centesimales.
EQ	La ecuación o lista de ecuaciones que desea representar.
Indep	El nombre de una de las variables independientes.
Depnd	El nombre de la segunda variable independiente.

Gráficos *Wireframe* (Estructura Lineal)

Un gráfico tipo *wireframe* dibuja un gráfico oblicuo tridimensional de un modelo de estructura lineal de la superficie determinada por $Z = F(x, y)$; por ejemplo, $z = x^3 - xy^3$.

El gráfico trazado es una superficie del modelo vista desde un punto específico llamado *eyepoint* (punto de vista). La superficie representada presenta una región de espacio tridimensional (llamado el volumen de visualización) determinado por valores en cada uno de los tres ejes coordenados.

Un gráfico *wireframe* necesita de dos entradas para generar una salida. La HP 49G utiliza un enrejado de muestra bidimensional de puntos cuyas coordenadas proveen de las dos entradas necesarias. Por defecto, el enrejado de muestra consiste en 80 puntos: 10 columnas por 8 filas.

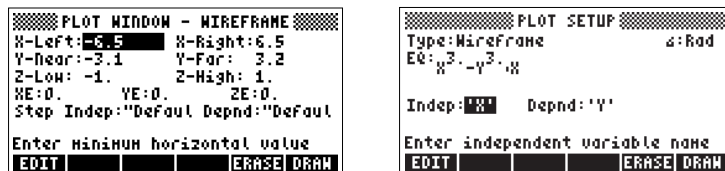



Ilustración 4.8: Parámetros por defecto para ventana y configuración *plot* en gráficos *wireframe*

Parámetros ventana *Plot*

X-Left, X-Right	El rango del eje x (o ancho) del volumen de visualización.
Y-Near, Y-Far	El rango del eje y (o profundidad) del volumen de visualización.
Z-Low, Z-High	El rango del eje z (o altura) del volumen a visualizar.
XE	La coordenada x del punto de vista.
YE	La coordenada y del punto de vista.
ZE	La coordenada z del punto de vista.
Steps Indep	La cantidad de columnas del enrejado de muestra.
Steps Depnd	La cantidad de filas del enrejado de muestra.

Parámetros de configuración *Plot*

Type	El tipo de gráfico (en este caso, <i>wireframe</i>).
	El campo de unidades angulares indica las unidades en la que los argumentos deben ser interpretados: grados sexagesimales, radianes o grados centesimales.
EQ	La ecuación o lista de ecuaciones que desea representar.
Indep	El nombre de una de las variables independientes.
Depnd	El nombre de la segunda variable independiente.

Gráficos *Pseudo-Contour* (Seudo-Contorno)

Un gráfico *pseudo-contour* representa un enrejado de segmentos de línea, cada uno de ellos tangente a un contorno de la función (una curva que satisface $F(x,y) = \text{constante}$).

Un gráfico *pseudo-contour* necesita de dos entradas para generar una salida. La HP 49G utiliza un enrejado de muestra bidimensional de puntos cuyas coordenadas proveen de las dos entradas necesarias. Por defecto, el enrejado de muestra consiste en 80 puntos: 10 columnas por 8 filas. Al trazar un gráfico *pseudo-contour*, la HP 49G calcula una tangente para cada punto del enrejado de muestra.

El gráfico *pseudo-contour* produce una representación gráfica rápida que permite al ojo captar las curvas integrales (contornos) sin representarlas realmente.

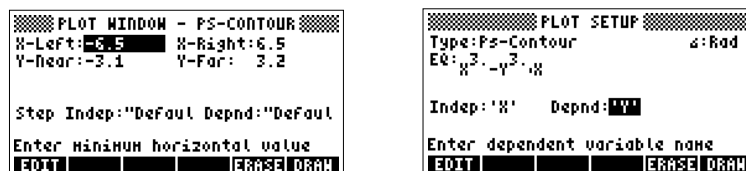


Ilustración 4.9: Parámetros por defecto para ventana y configuración *plot* en gráficos *pseudo-contour*

Parámetros ventana *Plot*

- X-Left, X-Right El rango de visualización horizontal de la primera variable independiente (introducida en el campo *Indep*).
- Y-Near, Y-Far El rango de visualización vertical correspondiente a la segunda variable independiente (introducida en el campo *Depnd*).
- Steps Indep La cantidad de columnas del enrejado de muestra.
- Steps Depnd La cantidad de filas del enrejado de muestra.

Parámetros de configuración *Plot*

- Type El tipo de gráfico (en este caso, *pseudo-contour*).
- ∠ El campo de unidades angulares indica las unidades en la que los argumentos deben ser interpretados: grados sexagesimales, radianes o grados centesimales.
- EQ La ecuación o lista de ecuaciones que desea representar.
- Indep El nombre de una de las variables independientes.
- Depnd El nombre de la segunda variable independiente.

Gráficos *Y-Slice* (Corte-Y)

Los gráficos *Y-Slice* dibujan una serie de secciones o cortes (cada uno de ellos perpendiculares al eje *y*), de la superficie determinada por una función planteada.

El gráfico *Y-Slice* necesita de dos entradas para generar una salida. La HP 49G utiliza un enrejado de muestra bidimensional de puntos cuyas coordenadas proveen de las dos entradas necesarias. Por defecto, el enrejado de muestra consiste en 80 puntos: 10 columnas por 8 filas. Al trazar un gráfico *Y-Slice* la HP 49G dibuja un corte por cada fila del enrejado de muestra.

Una vez dibujados todos los cortes, la HP 49G crea y ejecuta una animación, de un corte por fotograma, que le permite visualizar el movimiento del corte a través de la superficie.

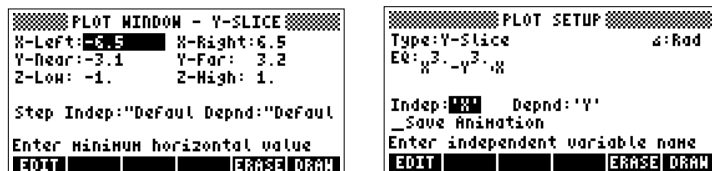


Ilustración 4.10: Parámetros por defecto para ventana y configuración *plot* en gráficos *Y-Slice*

Parámetros ventana *Plot*

- X-Left, X-Right El rango del eje x (o ancho) del volumen de visualización.
- Y-Near, Y-Far El rango del eje y (o profundidad) del volumen de visualización.
- Z-Low, Z-High El rango del eje z (o altura) del volumen de visualización.
- Steps Indep La cantidad de columnas del enrejado de muestra.
- Steps Depnd La cantidad de filas en el enrejado de muestra.

Parámetros de configuración *Plot*

- Type El tipo de gráfico (en este caso, *Y-Slice*).
- EQ El campo de unidades angulares indica las unidades en la que los argumentos deben ser interpretados: grados sexagesimales, radianes o grados centesimales.
- Indep El nombre de una de las variables independientes.
- Depnd El nombre de la segunda variable independiente.
- Save Animation Al tener tilde, la serie de cortes utilizados en la animación, y la cantidad de cortes, se colocan en la historia. Al no tener tilde, todos los cortes, excepto el actual, se eliminan una vez que sale de la ventana de representación gráfica.

Gráficos *Gridmap* (Mapa de Red)

Un gráfico *gridmap* transforma un enrejado de muestra especificado mediante la función de valor complejo, por ejemplo, $\sin(x, y)$. Las coordenadas de cada punto del enrejado de muestra son las entradas para la función.

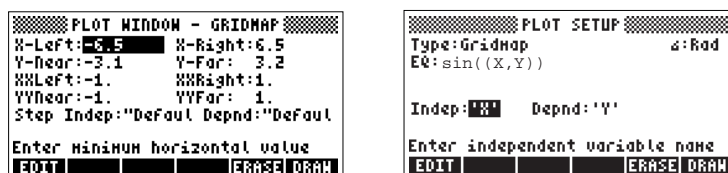


Ilustración 4.11: Parámetros por defecto para ventana y configuración *plot* en gráficos *Gridmap*

Parámetros ventana *Plot*

X-Left, X-Right	El rango de visualización horizontal.
Y-Near, Y-Far	El rango de visualización vertical.
XX-Left, XX-Right	El rango horizontal del enrejado de prueba, correspondiente a la primera variable independiente (introducida en el campo <i>Indep</i>).
YY-Near, YY-Far	El rango vertical del enrejado de prueba, correspondiente a la segunda variable independiente (introducida en el campo <i>Depnd</i>).
Steps Indep	La cantidad de columnas en el enrejado de prueba.
Steps Depnd	La cantidad de filas en el enrejado de prueba.

Parámetros de configuración *Plot*

Type	El tipo de gráfico (en este caso, <i>gridmap</i>).
☒	El campo de unidades angulares indica las unidades en la que los argumentos deben ser interpretados: grados sexagesimales, radianes o grados centesimales.
EQ	La ecuación o lista de ecuaciones que desea representar.
Indep	El nombre de una de las variables independientes.
Depnd	El nombre de la segunda variable independiente.

Gráfico *Parametric Surface* (Superficie Paramétrica)

Un gráfico de superficie paramétrica traza un gráfico tridimensional de visualización oblicua, de un modelo de estructura de red de una superficie determinada por una función compleja. Este tipo de gráfico combina el mapa coordenado del gráfico *gridmap* (vea la página 4-23) con la perspectiva tridimensional de gráficos *wireframe*.

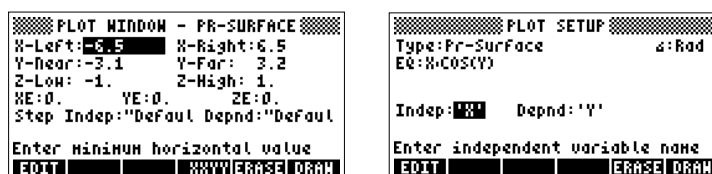


Ilustración 4.12: Parámetros por defecto para ventana y configuración *plot* en gráficos *parametric surface*

Parámetros ventana *Plot* (1)

X-Left, X-Right	El rango del eje x (o ancho) del volumen de visualización.
Y-Near, Y-Far	El rango del eje y (o profundidad) del volumen de visualización.
Z-Low, Z-High	El rango del eje z (o altura) del volumen de visualización.
XE	La coordenada x del punto de vista.
YE	La coordenada y del punto de vista.
ZE	La coordenada z del punto de vista.
Steps Indep	La cantidad de columnas del enrejado de muestra.
Steps Depnd	La cantidad de filas del enrejado de muestra.


Parámetros ventana *Plot* (2)

Los siguientes parámetros pueden visualizarse y fijarse pulsando la tecla (F4). Los campos reemplazan los campos Z-Low, Z-High y punto de vista. Pulse (F4) nuevamente para volver a mostrar la pantalla por defecto *Plot Window*.

XX-Left, XX-Right	El rango horizontal del enrejado de prueba, correspondiente a la primera variable independiente (ingresada en el campo Indep).
-------------------	--

YY-Near, YY-Far	El rango vertical del enrejado de prueba, correspondiente a la segunda variable independiente (ingresada en el campo <i>Depnd</i>).
--------------------	--

Parámetros de configuración *Plot*

Type	El tipo de gráfico (en este caso, <i>parametric surface</i>).
	El campo de unidades angulares indica las unidades en la que los argumentos deben ser interpretados: grados sexagesimales, radianes o grados centesimales.
EQ	La ecuación o lista de ecuaciones que desea representar.
Indep	El nombre de una de las variables independientes.
Depnd	El nombre de la segunda variable independiente.

Gráficos estadísticos

Puede crear tres tipos de gráficos estadísticos:

- *scatter* (dispersión)
- *bar chart* (barras)
- *histogram* (histograma).

Los gráficos estadísticos se trazan a partir de datos que ha almacenado en una matriz. Una forma rápida de entrar en una matriz es utilizando *Matrix Writer*. (*Matrix Writer* se trata en el capítulo 8, “Vectores, listas, sistemas y matrices”). Luego archiva la matriz en una variable y se refiere a la misma al representar gráficamente los datos.

Sólo puede representarse una matriz de datos por vez (aunque puede consecutivamente representar diferentes matrices de datos para sobreponer un gráfico estadístico sobre otro).

La matriz de datos utilizados para trazar un gráfico estadístico se almacena en una variable especial llamada datos *sigma* (etiquetada como Σ DAT en la pantalla).

Gráficos *Scatter* (Dispersión)

Un gráfico *scatter* muestra la relación entre dos variables trazando un punto para par punto de coordenadas x - y en una muestra. Para variables estadísticamente correlacionadas, los puntos se agruparán a lo largo de alguna curva.

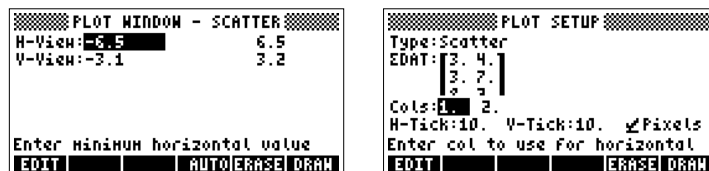


Ilustración 4.13: Parámetros por defecto para ventana y configuración *plot* en gráficos *scatter*

Parámetros ventana *Plot*

H-View	El rango de visualización horizontal, con el valor horizontal mínimo en el primer campo y el máximo valor horizontal en el segundo.
V-View	El rango de visualización vertical, con el valor vertical mínimo en el primer campo y el máximo valor vertical en el segundo. Los campos V-View no están disponibles si selecciona la opción AUTOSCALE (AUTOESCALA). Vea AUTO más abajo.
Auto	El rango de visualización vertical que se mide en escala para incorporar sólo los valores correspondientes a la variable independiente representada. Usted selecciona esta opción pulsando (F4). Los campos <i>V-View</i> desaparecerán y no podrá agregar o cambiar estos campos excepto pulsando (F4) nuevamente.

Parámetros de configuración *Plot*

Type	El tipo de gráfico (en este caso, <i>scatter</i>).
ΣDAT	La matriz de datos o nombre de la matriz de datos que contiene los valores a ser trazados. El nombre de una matriz es el que le dio al almacenarla como variable. (Por información sobre cómo almacenar objetos en variables, vea el capítulo 7 “Cómo almacenar objetos”). Si está entrando la matriz de datos directamente, toda la matriz y cada fila de la misma deberá encerrarse entre corchetes. (Por información sobre cómo crear matrices, vea el capítulo 8 “Vectores, listas, sistemas y matrices”).
Cols	Las columnas de la matriz de datos que desea trazar. El

	<p>primer campo indica la columna a representar gráficamente sobre el eje horizontal y el segundo campo la columna a representar a lo largo del eje vertical.</p>
H-Tick	<p>La cantidad de unidades (o puntos/<i>pixels</i>) entre las marcas sobre el eje horizontal. La configuración por defecto es una marca cada 10 puntos. Si se están utilizando unidades o puntos depende del estado del campo <i>Pixels</i> (vea abajo).</p> <p>Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.</p>
V-Tick	<p>La cantidad de <i>pixels</i> o unidades entre marcas en el eje vertical. La configuración por defecto es una marca cada 10 puntos. Si se están utilizando unidades o puntos depende del estado del campo <i>Pixels</i>. (Vea más abajo).</p> <p>Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.</p>
Pixels	<p>Al tildarse (configuración por defecto), los valores de los campos H-Tick y V-Tick se interpretan como puntos/<i>pixels</i>. Cuando no tiene tilde se interpretan como unidades.</p> <p>Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.</p>

Gráficos *Bar* (Barras)

El gráfico *bar* provee una representación gráfica de las magnitudes relativas de los valores de una columna especificada en una matriz de datos.

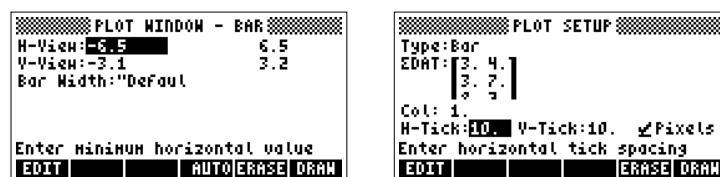


Ilustración 4.14: Parámetros por defecto para ventana y configuración *plot* en gráficos *bar*

Parámetros ventana *Plot*

H-View	El rango de visualización horizontal, con el valor horizontal mínimo en el primer campo y el máximo valor horizontal en el segundo.
V-View	El rango de visualización vertical, con el valor vertical mínimo en el primer campo y el máximo valor vertical en el segundo. Los campos V-View no están disponibles si selecciona la opción AUTOSCALE (AUTOESCALA). Vea AUTO más abajo.
Wid	El ancho de cada barra. El valor por defecto es de una unidad.
Auto	El rango de visualización vertical que se mide en escala para incorporar sólo los valores correspondientes a la variable independiente representada. Usted selecciona esta opción pulsando (F4). Los campos V-View desaparecerán y no podrá agregar o cambiar estos campos excepto pulsando (F4) nuevamente.

Parámetros de configuración *Plot*

Type	El tipo de gráfico.
Σ DAT	La matriz de datos o nombre de la matriz de datos que contiene los valores a ser trazados. El nombre de una matriz es el que se le dio al almacenarla como una variable. (Por información sobre cómo almacenar objetos en variables, vea el capítulo 7 “Cómo almacenar objetos”). Si está entrando la matriz de datos directamente, toda la matriz y cada fila de la misma debe encerrarse entre corchetes. (Por información sobre cómo crear matrices, vea el capítulo 8 “Vectores, listas, sistemas y matrices”).
Col	La columna de la matriz de datos que desea representar.
H-Tick	La cantidad de unidades (o puntos/ <i>pixels</i>) entre las marcas sobre el eje horizontal. La configuración por defecto es una marca cada 10 puntos. Si se están utilizando unidades o puntos depende del estado del campo <i>Pixels</i> (vea abajo).

	Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.
V-Tick	La cantidad de <i>pixels</i> o unidades entre marcas en el eje vertical. La configuración por defecto es una marca cada 10 puntos. (Si se están utilizando unidades o puntos depende del estado del campo <i>Pixels</i> . (Vea más abajo). Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.
Pixels	Al tildarse (configuración por defecto), los valores de los campos H-Tick y V-Tick se interpretan como puntos/ <i>pixels</i> . Cuando no tiene tilde se interpretan como unidades. Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.

Gráficos *Histogram* (Histograma)

Un *histogram* es una representación de la distribución de una frecuencia. La longitud de cada barra en un histograma indica cuántos elementos entran dentro de su rango.

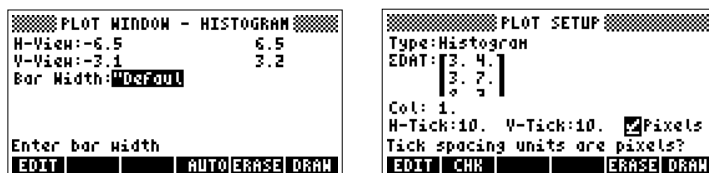


Ilustración 4.15: Parámetros por defecto para ventana y configuración *plot* en gráficos *histogram*

Parámetros ventana *Plot*

H-View	El rango de visualización horizontal, con el valor horizontal mínimo en el primer campo y el máximo valor horizontal en el segundo.
V-View	El rango de visualización vertical, con el valor vertical mínimo en el primer campo y el máximo valor vertical en el segundo. Los campos V-View no están disponibles si selecciona la opción AUTOSCALE (AUTOESCALA). Vea AUTO más abajo.
Wid	El ancho de cada barra. El valor por defecto es de una unidad.

Representaciones gráficas	Auto	El rango de visualización vertical que se mide en escala para incorporar sólo los valores correspondientes a la variable independiente representada. Usted selecciona esta opción pulsando (F4). Los campos <i>V-View</i> desaparecerán y no podrá agregar o cambiar estos campos excepto pulsando (F4) nuevamente.
	Parámetros de configuración <i>Plot</i>	
	Type	El tipo de gráfico.
	Σ DAT	La matriz de datos o nombre de la matriz de datos que contiene los valores a ser trazados. El nombre de una matriz es el que le dio al almacenarla como una variable. (Por información sobre cómo almacenar objetos en variables, vea el capítulo 7 “Cómo almacenar objetos”). Si está entrando la matriz de datos directamente, toda la matriz y cada fila de la misma debe encerrarse entre corchetes. (Por información sobre cómo crear matrices, vea el capítulo 8 “Vectores, listas, sistemas y matrices”).
	Col	La columna de la matriz de datos que desea representar.
	H-Tick	La cantidad de unidades (o puntos/ <i>pixels</i>) entre las marcas sobre el eje horizontal. La configuración por defecto es una marca cada 10 puntos. Si se están utilizando unidades o puntos depende del estado del campo <i>Pixels</i> (vea abajo). Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.
	V-Tick	La cantidad de <i>pixels</i> o unidades entre marcas en el eje vertical. La configuración por defecto es una marca cada 10 puntos. (Si se están utilizando unidades o puntos depende del estado del campo <i>Pixels</i> . (Vea más abajo). Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse (F4) para incluir o excluir ejes.
	Pixels	Al tildarse (configuración por defecto), los valores de los campos H-Tick y V-Tick se interpretan como puntos/ <i>pixels</i> . Cuando no tiene tilde se interpretan como unidades.

Este campo sólo está disponible si usted ha elegido mostrar los ejes. Pulse **(F4)** para incluir o excluir ejes.

Desplazamiento del cursor

Con la pantalla gráfica visualizada, usted puede desplazar el cursor en una de dos formas:

- modo gráfico estándar
- modo *trace* (trazar).

Desplazamiento estándar del cursor

En el modo gráfico estándar, el cursor se desplaza independientemente de la representación gráfica. Por ejemplo, pulsando **(◀)**, **(▼)**, **(▶)**, **(▲)**, el cursor se desplazará paralelo a un eje, en la dirección indicada en la tecla.

Cómo trazar un gráfico

En el modo *trace*, el cursor salta de punto representado a punto representado a lo largo de la función al pulsar la tecla **(◀)** o **(▶)**. (Los puntos representados dependen del valor del paso (*step*) fijado en la ventana de información *Plot Window*.)

En los casos en que han representado gráficamente varias funciones, pulsando **(▼)** o **(▲)** desplaza el cursor de función a función.

Para activar el modo *trace*, pulse **(F3)** para seleccionar TRACE (TRAZAR).

Generalmente, usted utilizará el modo *trace* para determinar las coordenadas de los distintos puntos representados (como se explica en la sección siguiente). También puede pulsar **(TABLE)** para visualizar una tabla de las coordenadas trazadas. Por más información, vea “Tablas” más abajo.

Desactive el modo *trace* pulsando **(F3)** nuevamente. (El modo *trace* se desactiva automáticamente si selecciona una función ZOOM, (o cualquier otra función que haga que el gráfico se vuelva a dibujar).

Coordenadas del cursor

Para visualizar las coordenadas del cursor, pulse F2 para seleccionar (X, Y). El menú queda reemplazado por las coordenadas del cursor.

A medida que desplaza el cursor, se muestran las coordenadas actuales del mismo. Si ha conectado el modo *trace* antes de pulsar F2 , las coordenadas de puntos representados consecutivamente se van mostrando a medida que pulsa \blacktriangleleft o \blacktriangleright . (Los puntos representados gráficamente son aquellos que corresponden a los valores de la variable independiente tal como lo determina el valor *step*.)

Observe que usted no puede seleccionar el modo *trace* mientras tiene visualizadas las coordenadas del cursor; debe seleccionarlo *antes* de elegir mostrar las coordenadas del cursor.

Para volver a visualizar el menú (escondiendo por lo tanto las coordenadas del cursor), pulse cualquier tecla de función o NXT .

El zoom

Las funciones de zoom le permiten observar una región específica del gráfico en más detalle (al hacer zoom hacia dentro) o ver más del gráfico que lo visualizado (al hacer zoom hacia fuera).

Para hacer zoom hacia dentro

1. Pulse F1 para seleccionar zoom. Aparece el menú ZOOM.
2. Pulse F3 para seleccionar ZOOM IN (ZIN en el menú).

Puede también hacer zoom hacia dentro de un área rectangular del gráfico que especifique. Para especificar el área:

1. Pulse F1 para seleccionar zoom. Aparece el menú ZOOM.
2. Utilice las teclas flecha para ubicar el cursor en una esquina del área rectangular al que quiere entrar con el zoom.
3. Pulse F2 para seleccionar BOX ZOOM (BOXZ en el menú).
4. Pulse las teclas flecha apropiadas para crear un recuadro alrededor del área al que quiere entrar con el zoom.
5. Pulse F6 para seleccionar ZOOM. La calculadora entra con el zoom al área del recuadro.

Para hacer zoom hacia fuera

1. Pulse **(F1)** para seleccionar zoom. Aparece el menú ZOOM.
2. Pulse **(F4)** para seleccionar zoom out (ZOUT en el menú).

Opciones del zoom

Una serie de opciones de zoom se encuentran disponibles desde el menú ZOOM. Se visualiza el menú ZOOM desde la pantalla gráfica pulsando **(F1)**. Las opciones principales se explican abajo; si desea más opciones diríjase a <http://www.hp.com/calculators/hp49>.

Cómo configurar el factor del zoom

Usted puede configurar el factor zoom dentro o zoom fuera cambiando los valores en la plantilla de entrada *Zoom Factors*.

1. Pulse **(F1)** para seleccionar ZOOM FACTOR (ZFACT en el menú ZOOM).
2. Cambie los valores de los campos H-Factor y V-Factor.
Mantenga los valores iguales si desea que el zoom sea horizontal y verticalmente proporcional. (Vea también “Cómo forzar un zoom proporcional” abajo).
3. Si desea que el zoom se centre alrededor de la posición del cursor, ponga una tilde en el campo *Recenter at Crosshairs* (Vuelva a centrar en la retícula).
4. Pulse **(F4)** para seleccionar OK.

Cómo forzar un zoom proporcional

Pulse **(F5)** para seleccionar ZOOM SQUARE (ZSQR en el menú ZOOM).

El gráfico se vuelve a dibujar, con la escala vertical igual a la horizontal.

Cómo reconfigurar el valor por defecto del zoom

Pulse **(F6)** para seleccionar ZOOM DEFAULT (VALOR POR DEFECTO DEL ZOOM) (ZDFLT en el menú ZOOM). El gráfico vuelve a trazarse utilizando los rangos de visualización por defecto.

Cómo analizar funciones

La HP 49G provee de numerosas herramientas para analizar las características matemáticas de las funciones. Por ejemplo, usted puede calcular raíces, extremos, pendientes, áreas y el punto de intersección de dos gráficos.

Donde hubiera representado gráficamente más de una función, deberá primero seleccionar la función que desee analizar. Por defecto, la primera función listada en la pantalla *Plot Functions* es la seleccionada.

Para seleccionar otra función a analizar:

1. Pulse F3 para entrar en modo *trace*. (Vea “Cómo trazar un gráfico” en la página 4-31.)
2. Pulse \blacktriangle o \blacktriangledown hasta que el cursor se encuentre sobre la función que desea analizar.

Lista de herramientas para el análisis de funciones

Las herramientas que se explican abajo, se encuentran disponibles desde el menú **FUNCTIONS** (FCN en el menú **PLOT**).

1. Pulse F4 para visualizar el menú **FUNCTIONS**.
Aparece una lista de herramientas para el análisis de funciones.
2. Pulse \blacktriangledown hasta que la herramienta deseada resalte.
3. Pulse F6 para seleccionar **OK**.

Al seleccionar una herramienta para el análisis de funciones, el menú queda escondido para dar espacio al resultado. Puede volver a restaurar el menú pulsando cualquiera de las teclas de función: F1 a F6 .

Cómo encontrar raíces

Una raíz es un punto donde un gráfico se encuentra o cruza el eje x. Para encontrar la raíz más cercana al cursor, seleccione **ROOT** (RAIZ) de la lista de herramientas para el análisis de funciones.

Si la raíz se encuentra dentro del área de la pantalla, el cursor se desplaza a la raíz y su valor se muestra cerca de la parte inferior izquierda de la pantalla. Si la raíz no se encuentra dentro de la pantalla, el cursor permanece donde está, aparece brevemente el mensaje **OFF SCREEN** (FUERA DE PANTALLA) y el valor de la raíz se muestra cerca de la esquina inferior izquierda de la pantalla.

Si desea encontrar otra raíz, traslade el cursor de modo que quede más cerca de esa raíz que de cualquier otra raíz, antes de seleccionar ROOT.

Cómo encontrar extremos (*extrema/extremum*)

El extremo es un valor máximo o mínimo. Para encontrar el valor extremo más cercano al cursor, seleccione EXTREMUM (EXTREMO) de la lista de herramientas de análisis de función.

Si un extremo se encuentra dentro del área de la pantalla, el cursor se traslada al punto, y las coordenadas x e y del mismo se muestran cerca de la parte inferior izquierda de la pantalla. Si el extremo no estuviera dentro del área de la pantalla, el cursor permanece donde está, aparece brevemente el mensaje OFF SCREEN (FUERA DE PANTALLA), y las coordenadas x e y del extremo se muestran cerca de la parte inferior izquierda de la pantalla.

Cómo encontrar pendientes

La herramienta *slope* muestra la pendiente de la función en el valor x del cursor y traslada el cursor al punto de la función donde la pendiente fue calculada. Para encontrar la pendiente seleccione SLOPE (PENDIENTE) de la lista de herramientas de análisis de función.

Si el punto no se encuentra dentro de la pantalla, el cursor permanece donde está. Aparece brevemente el mensaje OFF SCREEN (FUERA DE PANTALLA), y la pendiente del punto aparece cerca de la parte inferior izquierda de la pantalla.

Cómo encontrar áreas

La herramienta de área muestra la superficie bajo una curva y el eje x (o entre dos curvas, si hay dos representadas gráficamente), o entre dos valores de x que usted selecciona.

1. Seleccione AREA de la lista de herramientas de análisis de función.
2. Traslade el cursor hasta que se encuentre sobre un gráfico en un extremo del área que desea calcular.
3. Pulse F6 para seleccionar OK.
4. Traslade el cursor hasta que se encuentre sobre el gráfico en el otro extremo del área que desea calcular.
A medida que mueve el cursor, el área marcada queda sombreada.
5. Pulse F6 para seleccionar OK.
El área se muestra cerca de la parte inferior izquierda de la pantalla.

Cómo encontrar intersecciones

La herramienta intersecciones muestra las coordenadas de la intersección entre dos funciones, o entre una función y el eje x . Esta herramienta sólo está disponible si tiene más de una función representada gráficamente.

La herramienta intersecciones determina la intersección de la función actualmente seleccionada y la que le sigue en la pantalla *Plot Functions*. Si tiene más de dos funciones representadas gráficamente, podría necesitar seleccionar otra función, o cambiar el orden de las funciones listadas en la pantalla *Plot Functions*.

1. De la lista de análisis de función elija **INTERSECTION** (INTERSECCION).
2. Pulse ∇ para resaltar la función intersección, o el eje x .
3. Pulse F6 Para seleccionar **OK**.

Si la intersección se encuentra dentro del área de la pantalla, el cursor se mueve a la misma y se muestran sus coordenadas cerca de la parte inferior izquierda de la pantalla.

Si la intersección no estuviera cerca del área de la pantalla, el cursor permanece donde se encuentra, aparece brevemente el mensaje **OFF SCREEN** (FUERA DE PANTALLA) y se muestran las coordenadas de la intersección cerca de la esquina inferior izquierda de la pantalla.

Tablas

Si ha elegido mostrar las coordenadas del cursor durante el modo *trace* puede usted leer las coordenadas de puntos, representados en forma consecutiva, pulsando la tecla \blacktriangleright o la \blacktriangleleft . Esto se explica en “Desplazamiento del cursor” en la página 4-31.

También puede mostrar las coordenadas de puntos representados gráficamente en forma tabular. La función *Tables* (seleccionada al pulsar F5 **TABLE**) muestra el valor de la variable dependiente para cada valor de la independiente, dentro del rango especificado por la plantilla de entrada *Plot Window*. Los valores de la variable independiente se listan en incrementos determinados por el valor *step* (paso), también especificado en la plantilla de entrada *Plot Window*.

Si hubiera representado gráficamente más de una función, se dan los valores de la variable independiente para cada función, cada uno en una columna separada.

Cómo personalizar valores de tablas

Los valores por defecto para las variables independientes se toman de los parámetros de la plantilla de entrada *Plot Window*. Usted puede anular estos valores por defecto especificando un valor de comienzo y un paso de incremento distintos.

Para cambiar los valores por defecto de tabla:

1. Pulse \leftarrow (F5) para seleccionar TABLE SETUP (CONFIGURACION DE TABLA). Aparece la plantilla de entrada *Table Setup*.
2. Para hacer que la calculadora genere automáticamente la serie de valores para la variable independiente, especifique un valor de comienzo y de paso (*step*).
3. Si desea especificar valores para la variable independiente, seleccione BUILD YOUR OWN (CONSTRUYA LO SUYO) en lugar de AUTOMATIC (AUTOMATICO) como tipo de tabla.
4. Pulse \leftarrow (F6) para seleccionar TABLE.
Si selecciona una tabla automática, los valores de la misma son nuevamente dibujados de acuerdo a los valores de comienzo y paso que ha especificado.
Si selecciona construir su propia tabla, aparecen los valores anteriores. Pulse \rightarrow (CLEAR) para borrar estos valores e introducir valores en la columna de valores independientes. A medida que introduce valores, se van mostrando los valores correspondientes a las variables dependientes.

Variables gráficas especiales

Toda la información con respecto a un gráfico se almacena automáticamente en un conjunto de variables reservadas a las que usted tiene acceso directo. Estas variables tienen por nombre: *EQ*, *Σ DAT*, *PPAR*, *VPAR*, *Σ PAR* y *ZPAR*.

Aunque estas variables están *reservadas* (lo que significa que no debe utilizarlas para nombrar algunos objetos que crea), usted puede tener distintas versiones de estas variables siempre que cada una se encuentre en un directorio separado.

EQ

EQ contiene la ecuación actual, o el nombre de la variable que contiene la ecuación actual. Específicamente, *EQ* puede contener:

- Un objeto algebraico simple, o el nombre de una variable que contiene un objeto algebraico simple.
- Un número real (o complejo en el caso de un gráfico paramétrico) o el nombre de una variable que contiene un número real o complejo.
- Un programa que no utiliza parámetros y da un sólo resultado, o el nombre de una variable que contiene dicho programa.
- Una lista conteniendo cualquier combinación de estas posibilidades.

Σ DAT

Σ *DAT* contiene la actual matriz de datos para gráficos estadísticos o el nombre de la variable que contiene la matriz de datos. Es el equivalente a *EQ* cuando está representando gráficamente un gráfico *scatter*, *bar* o *histogram*.

PPAR

PPAR almacena los parámetros *plot window* y *plot setup* para gráficos no estadísticos. Se muestra como lista.

Los elementos en la lista varían de acuerdo al tipo de gráfico. Se trata de los parámetros que se encuentran en la plantilla de entrada *Plot Window* y *Plot Setup*, para el tipo de gráfico en cuestión.

VPAR

VPAR almacena los parámetros de volumen de visión, punto de vista y densidad del gráfico para *wireframe* (y otros gráficos tridimensionales).

Σ PAR

Σ *PAR* almacena los parámetros *plot window* y *plot setup* para gráficos estadísticos. (Por información con respecto a estos parámetros, vea las páginas 4-25 a 4-31).

ZPAR

ZPAR almacena información zoom. Se visualiza como una lista, con los siguientes parámetros como elementos:

{ escala horizontal, escala vertical, indicador centrador }

Estos campos se describen en “Cómo configurar el factor del zoom” en la página 4-33. En algunos casos, la lista incluirá las variables *PPAR* como elemento final.