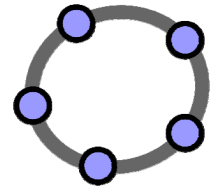
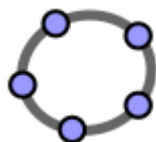


Documento de Ayuda de GeoGebra



Manual Oficial de la Versión 3.2

Ayuda en GeoGebra 3.2



Última modificación: 18 de Septiembre del 2009

GeoGebra Website: www.geogebra.org

Búsqueda de Ayuda de GeoGebra en Línea: <http://www.geogebra.org/ayuda/search.html>

Autores:

Markus Hohenwarter, markus@geogebra.org

Judith Hohenwarter, judith@geogebra.org

Liliana Saidon (Dir Centro Babbage), liliana.saidon@centrobabbage.com

Ultima modificación: de versión en castellano, 14 de Febrero del 2009

Búsqueda de Ayuda en GeoGebra




- **En Línea:** [Búsqueda de Ayuda en GeoGebra](#)
- **PDF:** Pulsando *Ctrl + Shift + F* en Adobe Acrobat Reader

Página Web: <http://www.geogebra.org>

Búsqueda de Ayuda: <http://www.geogebra.org/ayuda/search.html>









Foro www.geogebra.org/forum Hispano parlante Liliana Saidon (Dir. Centro Babbage)

Índice General

Documento de Ayuda de GeoGebra	1
Búsqueda de Ayuda en GeoGebra.....	2
Índice General	3
1. ¿Qué es GeoGebra?	13
1.1 Vistas Múltiples de los Objetos Matemáticos	13
1.1.1 Vista Gráfica	13
1.1.2 Vista Algebraica	14
1.1.3 Vista de Hoja de Cálculo	15
1.2 GeoGebra: Medio para Enseñar y Aprender Matemáticas.....	15
1.2.1 Personalizando la Interfaz de Uso	15
Exponiendo y Ocultando Objetos.....	15
Personalizar la <i>Vista Gráfica</i>	16
Personalizar Ejes de Coordenadas y Cuadrícula.....	16
Personalizando la Barra de Herramientas.....	17
1.2.2 La Caja de Diálogo de Propiedades	17
1.2.3 Usando el Menú Contextual.....	18
1.3 GeoGebra como Herramienta de Presentación	18
1.3.1 Usando la Barra de Navegación	18
1.3.2 El Protocolo de Construcción	19
Navegando y Modificando el Protocolo de Construcción.....	19
Exportando el Protocolo de Construcción como Página-Web.....	19
1.3.3 Cambiando las Opciones de GeoGebra.....	20
1.4 GeoGebra como Herramienta de Autor	20
1.4.1 Imprimiendo Opciones	20
Imprimiendo la Vista Gráfica.....	20
Imprimiendo el Protocolo de Construcción	21
1.4.2 Creando Imágenes de la	21
Guardando la Vista Gráfica como Imagen	21
Copiando la Vista Gráfica al Portapapeles	21
1.4.3 Creando Páginas Web interactivas.....	22
2. Entrada Geométrica.....	24
2.1 Anotaciones Generales	24
2.2 Herramientas de Construcción	24
Seleccionado Objetos	24
Renombrar Objetos Rápidamente	25
2.2.1 Herramientas Generales	25
 Copia Estilo Visual.....	25
 Borra Objeto	25
 Elige y Mueve	25

	Desplaza Área Gráfica.....	25
	Registra en Hoja de Cálculo.....	26
	Relación	26
	Rota en torno a un Punto	26
	Expone / Oculta Rótulo	26
	Expone / Oculta Objeto	26
	Zoom de Acercamiento	26
	Zoom de Alejamiento	26
2.2.2 Herramientas de Puntos		27
	Intersección de Dos Objetos.....	27
	Punto Medio o Centro	27
	Nuevo Punto	27
2.2.3 Herramientas de Vectores		27
	Vector entre Dos Puntos	27
	Vector desde un Punto	27
2.2.4 Herramientas de Segmentos		28
	Segmento entre Dos Puntos.....	28
	Segmento dados Punto Extremo y Longitud.....	28
2.2.5 Semirrecta		28
	Semirrecta que pasa por Dos Puntos	28
2.2.6 Polígonos		28
	Polígono.....	28
	Polígono Regular	28
2.2.7 Recta y sus Herramientas.....		29
	Bisectriz	29
	Recta que pasa por Dos Puntos.....	29
	Recta Paralela	29
	Mediatriz	29




	Recta Perpendicular	29
	Recta Polar o Diametral.....	29
	Tangentes	30
2.2.8 Secciones Cónicas		30
	Circunferencia dados su Centro y Radio	30
	Circunferencia dados su Centro y uno de sus Puntos.....	30
	Circunferencia dados Tres de sus Puntos.....	30
	Compás	30
	Cónica dados Cinco de sus Puntos	30
	Elipse.....	31
	Hipérbola	31
	Parábola.....	31
2.2.9 Arcos y Sectores		31
	Arco de Circunferencia dados su Centro y Dos Extremos.....	31
	Sector Circular dados su Centro y Dos Puntos	31
	Arco de Circunferencia dados Tres de sus Puntos	31
	Sector Circular dados Tres Puntos de su Arco.....	31
	Semicircunferencia dados Dos Puntos	32
2.2.10 Números y Ángulos		32
	Angulo.....	32
	Angulo dada su Amplitud	32
	Área	32
	Distancia o Longitud	32
	Deslizador	32
	Pendiente	33
2.2.11 Control Booleano		33
	Casilla de Control para Exponer / Ocultar Objetos	33
























2.2.12 Lugar Geométrico	33
 Locus o Lugar Geométrico	33
2.2.13 Transformaciones Geométricas	34
 Homotecia desde un Punto por un Factor de Escala	34
 Refleja Objeto en Recta	34
 Refleja Objeto por Punto	34
 Refleja Punto en Circunferencia	34
 Rota Objeto en torno a Punto, el Ángulo indicado	34
 Traslada Objeto por un Vector	34
2.2.14 Texto	35
ABC Inserta Texto	35
Texto Dinámico	35
Fórmulas LaTeX	36
2.2.15 Imágenes	36
 Inserta imagen	36
Propiedades de las Imágenes	37
Imagen de Fondo	38
3. Entrada Algebraica	39
3.1 Anotaciones Generales	39
Nombrando Objetos	39
Cambio de Valores	39
Exponer la Historia de la Barra de Entrada	40
Copia el Nombre, el Valor o la Definición de un Objeto en la <i>Barra de Entrada</i>	40
3.2 Entrada Directa	41
3.2.1 Números y Ángulos	41
Números	41
Ángulos	41
Deslizadores y Teclas-Flecha	41
Valor Limitado a un Intervalo	42
3.2.2 Puntos y Vectores	42
3.2.3 Rectas y Ejes	42
Rectas	42
Ejes	43
3.2.4 Secciones Cónicas	43
3.2.5 Función de x	43
Función Limitada a un Intervalo	44
3.2.6 Funciones Pre-Definidas y Operaciones	44
3.2.7 Variables Booleanas y Operaciones	46
Casilla a Tildar y Teclas Flecha	46

Operaciones Booleanas.....	46
3.2.8 Lista de Objetos y de Operaciones	47
Comparar Listas de Objetos	47
Aplicar Operaciones y Funciones a las Listas	47
3.2.9 Matrices como Objetos y Operaciones con Matrices	48
Operaciones con Matrices.....	48
3.2.10 Números Complejos y Operaciones.....	48
3.3 Comandos	49
Nombres de Comandos Completados Automáticamente	49
3.3.1 Comandos Generales	50
PasoConstrucción	50
Borra.....	50
Relación	50
3.3.2 Comando Booleano.....	50
Si	50
Definido	50
EsEntero	50
3.3.3 Números	50
RazónSimple	50
Area	51
PasoEje	51
NúmeroCombinatorio	51
PerímetroCónica.....	51
RazónDoble	51
Curvatura.....	51
Distancia	51
MCD.....	52
Cociente Entero.....	52
Integral	52
Iteración	52
MCM.....	52
Longitud.....	52
SemiFocal	53
SumaInferior.....	53
Mínimo y Máximo	53
Función Módulo o Resto	53
Parámetro.....	53
Perímetro	53
Radio.....	53
Comandos Aleatorios	54
LongitudSemiejePrincipal.....	54
LongitudSemiejeSecundario.....	54
Pendiente	54
SumaTrapezoidal	54
SumaSuperior	54
3.3.4 Ángulo	54
Ángulo	54

3.3.5 Puntos	55
Centro	55
Centroide	55
Esquina	55
Extremo	55
Foco	56
PuntoInflexión	56
Interseca	56
PuntoMedio	56
Punto	56
Raíz	57
Vértice	57
3.3.6 Vectores	57
Vector Curvatura	57
Dirección	57
VectorPerpendicular	57
VectorUnitarioPerpendicular	57
VectorUnitario	57
Vector	58
3.3.7 Segmentos	58
Segmento	58
3.3.8 Semirrectas	58
Semirrecta	58
3.3.9 Polígonos	58
Polígono	58
3.3.10 Rectas	58
Bisectriz	58
Asíntota	59
Ejes	59
DiámetroConjugado	59
Diámetro	59
Directriz	59
Recta	59
EjePrincipal	59
EjeSecundario	59
Perpendicular	59
Mediatriz	60
Polar	60
Tangente	60
3.3.11 Secciones Cónicas	60
Circunferencia	60
Cónica	60
Elipse	61
Hipérbola	61
CírculoOsculador	61
Parábola	61

3.3.12 Funciones.....	61
Funciones Condicionales	61
Derivada	62
Desarrolla	62
Factoriza	62
Función	62
Integral	62
Polinomio	62
Simplifica	62
PolinomioTaylor	63
3.3.13 Curvas Paramétricas.....	63
Curva.....	63
Comandos para curvas paramétricas.....	63
3.3.14 Arcos y Sectores.....	63
Arco	63
ArcoCircunferencia.....	64
SectorCircular	64
ArcoCircuncircular	64
SectorCircumcircular	64
Sector.....	64
Semicircunferencia.....	65
3.3.15 Texto	65
LaTeX	65
TextoFracción	65
CódigoDeLetra	65
Nombre.....	65
Objeto.....	65
TablaTexto	66
Texto.....	66
CódigoDeTexto	67
LetraDeCódigo	67
TextoDeCódigo	67
3.3.16 Lugar Geométrico	67
Locus -- LugarGeométrico	67
3.3.17 Listas y Secuencias	67
Anexa	67
CuentaSi.....	68
Elemento	68
Primero.....	68
Intercala.....	68
Intersección	68
Listalteración	69
Encadena	69
ConservaSi	69
Ultimo	69
Longitud.....	69
Mínimo	69
Máximo.....	69

Producto	70
EliminaIndefinidos	70
ListalInversa	70
Secuencia	70
Ordena	70
Suma	70
Extrae	71
Unión	71
3.3.18 Transformaciones Geométricas	71
Homotecia	71
Refleja	71
Rota	72
Traslada	72
3.3.19 Comandos Estadísticos	73
Barras	73
DiagramaCaja	74
CPearson	74
Covarianza	74
AjusteLineal	74
Otros Comandos de Ajuste	74
Histograma	75
NormalInversa	75
Comandos de Media	75
Mediana	75
Moda	75
Normal	75
Comandos Cuatri	76
DE	76
Comandos Sigma	76
Comandos para Cantidades Estadísticas	76
Varianza	76
3.3.20 Comandos de Hoja de Cálculo	78
RangoCelda	78
Columna	78
NombreColumna	78
Fila	78
3.3.21 Comandos de Matrices	78
Determinante	78
MatrizInversa	78
Traspone	78
4. Cada Menú: Ítem por Ítem	78
4.1 Menú Archivo	79
 Nueva Ventana	79
Nuevo	79
 Abre...	79
 Guarda	79
Guarda Como...	79

 Previsualiza Impresión	79
Exporta -  Hoja Dinámica como Página Web (html)...	80
Exporta -  Vista Gráfica como Imagen (png, eps)...	80
Exporta -  Vista Gráfica al Portapapeles	80
Exporta - Vista Gráfica como PSTricks.....	81
Exporta - Vista Gráfica como PGF/Tik.....	81
 Cierra	81
4.2 Menú Edita	81
 deshace	81
 Rehace	81
 Borra	81
Selecciona Todo.....	82
Selecciona la Capa Activa	82
Selecciona Descendientes	82
Selecciona Ascendientes	82
 Copia Vista Gráfica al Portapapeles	82
 Propiedades...	82
4.3 Menú Vista	82
 Ejes.....	82
 Cuadrícula	83
Vista Algebraica	83
Vista de Hoja de Cálculos	83
Objetos Auxiliares.....	83
División Horizontal	83
<i>Barra de Entrada</i>	83
Lista de Comandos	83
 Protocolo de Construcción...	83
Barra de Navegación por Pasos de Construcción	83
 Actualiza Vistas.....	83
Recálculo de Todos los Objetos.....	84
4.4 Menú Opciones.....	85
 Atracción de Punto a Cuadrícula	85
 Unidad Angular.....	85
Redondeo	85
Continuidad	85
 Estilo de Punto.....	85
<input checked="" type="checkbox"/> Tamaño de Casilla de Control.....	85
 Estilo de Angulo Recto.....	85
Coordenadas	86
 Rotulado	86
 Tamaño de Letra.....	86
 Idioma	86
 Vista Gráfica	86
 Guardar Configuración.....	86
Restablecer la Configuración Original	86

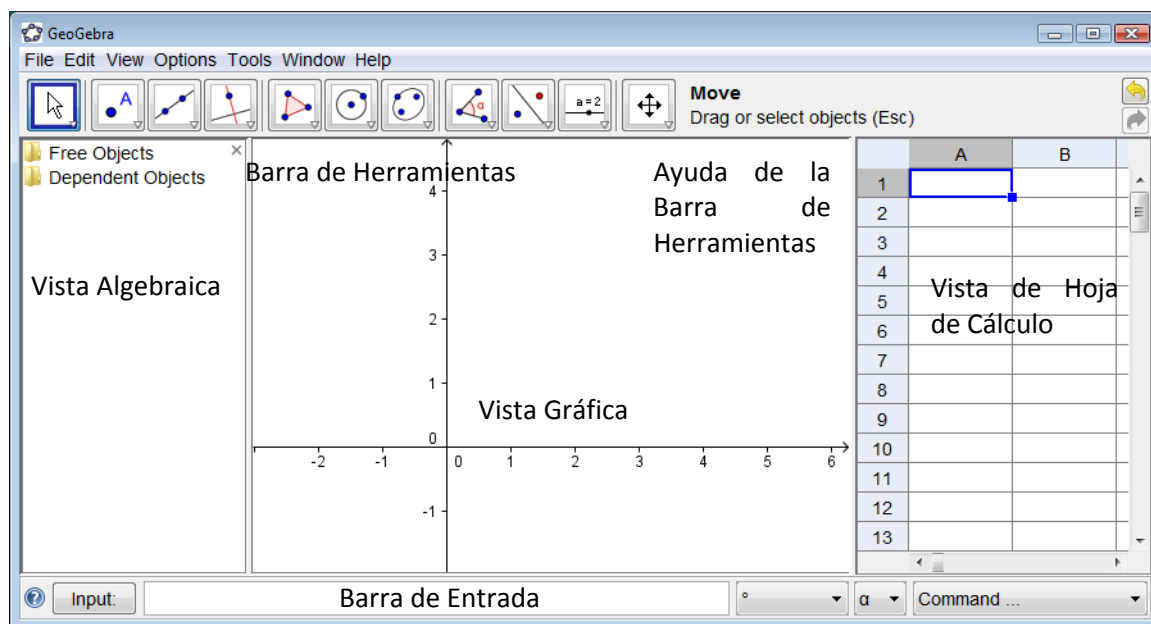
4.5 Menú Herramientas	86
 Creación de Herramienta Nueva.....	86
 Gestión de Herramientas.....	87
Personalizar la Barra de Herramientas.....	87
4.6 Menú Ventana	87
 Nueva Ventana.....	87
Lista de Ventanas Abiertas de GeoGebra	87
4.7 Menú Ayuda	88
 Ayuda.....	88
 www.geogebra.org.....	88
 Foro GeoGebra - GeoGebra Forum.....	88
 GeogebraWiki	88
 Acerca de GeoGebra / Licencia	88
5. Características Especiales de GeoGebra	88
5.1 Animación	89
5.1.1 Animación Automática	89
5.1.2 Animación Manual	89
5.2 Visibilidad Condicional	90
Condicionalidad para Exponer u Ocultar Objetos Existentes	90
Expone u Oculta Condicionalmente Objetos Existentes.....	90
Cambiando la Visibilidad de Objetos Recién Creados.....	90
5.3 Herramientas Definidas para Diversos Usos	91
Creando Herramientas	91
Guardando la Herramienta Definida.....	91
Acceso a la Herramienta Definida	92
5.4 Colores Dinámicos.....	92
5.5 Interfaz de JavaScript.....	93
5.6 Teclas de Atajo.....	93
5.7 Rótulos y Subtítulo	96
Expone y Oculta Rótulos	96
Nombre y Valor	96
Subtítulo	97
5.8 Capas	97
5.9 Redefine.....	97
5.10 Rastro y Lugar Geométrico	98
Índice Alfabético	100

1. ¿Qué es GeoGebra?

GeoGebra es un software interactivo de matemática que reúne dinámicamente geometría, álgebra y cálculo. Lo ha elaborado Markus Hohenwarter junto a un equipo internacional de desarrolladores, para la enseñanza de matemática escolar.

1.1 Vistas Múltiples de los Objetos Matemáticos

GeoGebra ofrece tres perspectivas diferentes de cada objeto matemático: una *Vista Gráfica*, una, numérica, *Vista Algebraica* y además, una *Vista de Hoja de Cálculo*. Esta multiplicidad permite apreciar los objetos matemáticos en tres representaciones diferentes: gráfica (como en el caso de puntos, gráficos de funciones), algebraica (como coordenadas de puntos, ecuaciones), y en celdas de una hoja de cálculo. Cada representación del mismo objeto se vincula dinámicamente a las demás en una adaptación automática y recíproca que asimila los cambios producidos en cualquiera de ellas, más allá de cuál fuera la que lo creara originalmente.




1.1.1 Vista Gráfica

Con el ratón o *mouse*¹, empleando las **herramientas de construcción** disponibles en la *Barra de Herramientas*, pueden realizarse construcciones geométricas en la *Vista Gráfica*.

¹ La palabra “ratón” refiere al *mouse* (tal como se lo denomina, conservando el inglés, en varias regiones de habla hispana) y en este texto se empleará uno u otro término (o ambos), para identificar tal dispositivo.



Todo objeto creado en la *Vista Gráfica*, tiene también su correspondiente representación en la *Vista Algebraica*.

Atención: Tras activar la herramienta que  *Elige y Mueve* se pueden **desplazar objetos en la *Vista Gráfica***, arrastrándolos con el ratón o *mouse*. Simultáneamente, las representaciones algebraicas se actualizan dinámicamente en la *Vista Algebraica*.

Basta con elegir alguna herramienta de construcción de la *Barra de Herramientas* y seguir las indicaciones de la ***Ayuda de la Barra de Herramientas*** (a continuación de la Barra de Herramientas) para averiguar cómo usarla.

Atención: Si el nombre de la herramienta y/o la explicación de su empleo fueran demasiado extensos, sólo aparecerá en el extremo derecho de la *Barra*, el nombre en cuestión. La explicación de su empleo, se podrá leer en el cuadrado emergente al pasar con el ratón o *mouse* por encima de la herramienta activa.

Cada ícono de la barra, representa una **caja de herramientas** que contiene una selección de útiles similares, que se despliegan con un *clic* sobre la flechita del vértice inferior derecho del recuadro del ícono.

Ojo: Las herramientas se organizan según su función o la índole de objeto resultante. A la *Caja de Herramientas de Puntos* (el ícono por omisión es ) se recurre para diversas creaciones de diferentes puntos y las que aplican transformaciones geométricas se agrupan en la *Caja de Herramienta de Transformación* (su ícono por omisión es )


1.1.2 Vista Algebraica

Desde la *Barra de Entrada* de GeoGebra pueden ingresarse **directamente expresiones algebraicas**. Después de pulsar la tecla *Enter*, lo ingresado aparece en la *Vista Algebraica* y, automáticamente, su *representación* gráfica en la *Vista Gráfica*. Por ejemplo, al ingresar $f(x) = x^2$ aparece la función cuadrática en la *Vista Algebraica* y el gráfico de la parábola en la *Vista Gráfica*.

En la *Vista Algebraica*, se distinguen los objetos matemáticos **libres** de los **dependientes**. Es libre todo nuevo objeto creado sin emplear ninguno de los ya existentes y, viceversa, será dependiente, el que derivara de alguno previo.

Atención: Para que en la *Vista Algebraica* no aparezca la representación de un objeto, basta con establecerlo como **Objeto Auxiliar**: un *clic* derecho (en MacOS: *Ctrl-clic*) sobre el objeto correspondiente de la *Vista Algebraica*, permite seleccionar 'Propiedades' en el *Menú Contextual* desplegado para designarlo *Objeto Auxiliar* en la pestaña 'Básico' de la *Caja de Diálogo de Propiedades*.

Por omisión, los *objetos auxiliares* no aparecen en la *Vista Algebraica* pero es posible revertir este comportamiento, tildando *Objetos Auxiliares* en el *Menú Vista*.

Es posible, además, modificar los objetos en la *Vista Algebraica*: hay que controlar que la herramienta que  *Elige y Mueve* esté activada antes de hacer doble *clic* sobre un *objeto libre* en la *Vista Algebraica*. En la caja de texto emergente, se puede editar directamente la

representación algebraica del objeto. Después de pulsar la tecla *Enter*, la representación gráfica del objeto se ajustará automáticamente a los cambios efectuados.

Un doble *clic* sobre un *objeto dependiente* de la Vista Algebraica, despliega una caja de diálogo en la que se lo *Redefine*.

GeoGebra ofrece también una amplia gama de *comandos* que se pueden ingresar en la *Barra de Entrada*.

La lista de Comandos, disponible en la esquina derecha de la *Barra de Entrada*, se despliega con un *clic* sobre la flechita en el vértice inferior derecho del botón *Comando*. Después de seleccionar el comando de la lista (o de anotar su nombre directamente en el *Campo de Entrada*), aparece información sobre su sintaxis y ayuda sobre los datos necesarios para aplicarlo, al pulsar la *tecla F1*

1.1.3 Vista de Hoja de Cálculo

Cada celda de la *Vista de Hoja de Cálculo* de GeoGebra tiene una **denominación específica** que permite dirigirse a cada una. Por ejemplo, la celda en la fila 1 de la columna A se llama *A1*.

Atención: El nombre de una celda puede usarse en expresiones y comandos para referir a su contenido.

En las *celdas de una hoja de cálculo*, pueden **ingresarse** tanto números como **cualquier otro tipo de objeto matemático** tratado por GeoGebra (sean coordenadas de puntos, funciones, comandos). Cuando corresponde, también aparece de inmediato, en la *Vista Gráfica*, la representación del objeto ingresado en la celda, cuyo nombre coincide con el de la celda de la hoja de cálculo a partir de la cual fue creado (por ejemplo: *A5, C1, D3*, etc.).

Atención: Por omisión, quedan establecidos como *Objetos Auxiliares* en la *Vista Algebraica*, los creados en una hoja de cálculo. Aparecerán o no según *Objetos Auxiliares* esté o no tildado en el *menú Vista*.



1.2 GeoGebra: Medio para Enseñar y Aprender Matemáticas




1.2.1 Personalizando la Interfaz de Uso

Para personalizar la **interfaz de uso** de GeoGebra, desde el *Menú Vista*, se decide qué diferentes partes mostrar o ocultar, según se tildé o no, por ejemplo, la *Vista Algebraica*, la *Vista de Hoja de Cálculo* o *Barra de Entrada*.


Exponiendo y Ocultando Objetos



Se pueden exponer u ocultar objetos en la *Vista Gráfica* de diferentes maneras:

- Empleando la herramienta  *Expone / Oculta Objeto* para operar en tal sentido.
- Abriendo el *Menú Contextual* y seleccionando el ítem  *Expone Objeto* para cambiar el estado de visibilidad del objeto seleccionado.



- En la *Vista Algebraica*, el ícono a la izquierda de cada objeto expone su estado de visibilidad actual ( 'expuesto' o  'oculto'). Un *clic* sobre el ícono redondito cambia el estado de visibilidad de un objeto.
- Empleando la herramienta  *Casilla para Exponer / Ocultar Objetos* para operar de tal modo sobre varios objetos.

Personalizar la *Vista Gráfica*

Para ajustar la parte visible de la *Vista Gráfica*, su fondo puede desplazarse con la herramienta  *Desplaza Vista Gráfica* y, además, se puede acercar o alejar el punto de mira ("zoom" mediante) de alguna de estas maneras:

- Con las herramientas  *Zoom de Acercamiento* y  *Zoom de Alejamiento* que dan "zoom" en la *Vista Gráfica*
Nota: La posición del *clic*, determina el centro del "zoom"
- Con la *rueda* del *mouse* o ratón se maneja el "zoom" en la *Vista Gráfica* (de ampliación o reducción según el sentido de giro)
- Con las *teclas de atajo* se realiza el "zoom" de acercamiento (*Ctrl +*) y el de alejamiento (*Ctrl -*).
- Un *clic* derecho (MacOS: *Ctrl - clic*) en una zona vacía de la *Vista Gráfica* despliega un *Menú Contextual* que ofrece la opción de Zoom.
- Al encuadrar un *Zoom Rectangular* Se establece un extremo del área a enfocar en un lugar vacío de la *Vista Gráfica*, con un *clic* derecho (MacOS: *Cmd - clic*) que se sostiene mientras se arrastra el ratón o *mouse* hasta soltarlo cuando se haya establecido el marco de Zoom Rectangular deseado. La *Vista Gráfica* se ajustará automáticamente a tal recuadro.

El *menú Vista* permite decidir si van o mostrarse o ocultarse los *Ejes Coordinados* y la *Cuadrícula de Coordenadas* en la *Vista Gráfica*.

Atención: Otro modo de mostrar o ocultar los ejes y la cuadrícula es con un *clic* derecho (MacOS: *Ctrl-clic*) sobre el fondo de la *Vista Gráfica* y seleccionado los ítems correspondientes del *Menú Contextual* emergente  'Ejes' o  'Cuadrícula'.

Personalizar Ejes de Coordenadas y Cuadrícula

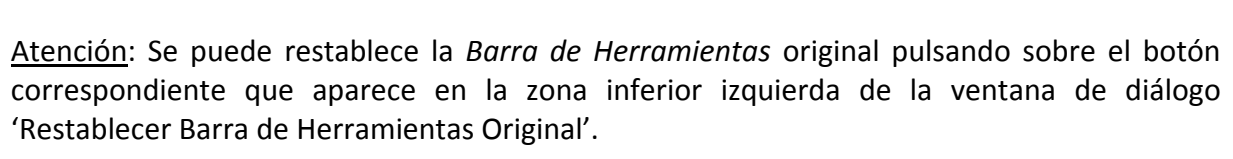
Con la *Caja de Diálogo de Propiedades* de la *Vista Gráfica*, pueden personalizarse los ejes de coordenadas y la cuadrícula. Después de un *clic* derecho, (MacOS: *Ctrl-clic*) sobre el fondo de la *Vista Gráfica*, seleccionando 'Propiedades' del *Menú Contextual* emergente, puede abrirse la ventana de diálogo para establecer.

- En la **pestaña 'Ejes'**, por ejemplo, el estilo de trazo y las unidades de los ejes de coordenadas, así como el valor de la distancia entre las marcas de graduación. Es de hacer notar que puede personalizarse cada eje individualmente, en las pestañas correspondientes 'EjeX' y 'EjeY'. Además, también puede modificarse la relación entre los ejes y ocultar o mostrar cada uno de ellos, por separado.
- En la **pestaña Cuadrícula**, se pueden modificar, por ejemplo, el color y estilo de la cuadrícula de coordenadas, y fijar la distancia entre las líneas de la cuadrícula a un valor determinado. Incluso, se puede establecer un trazado 'Isométrico' de la cuadrícula.

Atención: En cualquier modo, se pueden escalar los ejes pulsando y sosteniendo la tecla *Shift* (para PC: también tecla *Ctrl*) mientras se arrastran los ejes.

Atención: La *Caja de Diálogo de Propiedades de la Vista Gráfica* es diferente a la *Caja de Diálogo de Propiedades* de los objetos.

Personalizando la Barra de Herramientas




La *Barra de Herramientas* puede personalizarse seleccionando *Personalizar Barra de Herramientas* del *menú Herramientas*. En la lista que aparece a la izquierda de la ventana de diálogo, se selecciona la *herramienta* o *caja de herramientas* que se desea eliminar de la *Barra* correspondiente y se pulsa sobre el botón 'Eliminar >'.


Atención: Se puede restablece la *Barra de Herramientas* original pulsando sobre el botón correspondiente que aparece en la zona inferior izquierda de la ventana de diálogo 'Restablecer Barra de Herramientas Original'.

1.2.2 La Caja de Diálogo de Propiedades

La *Caja de Diálogo de Propiedades* permite modificar las propiedades de los objetos. Como su medida el color, sombreado; estilo de trazo,, grosor de trazo, visibilidad). visibilidad.

Se puede abrir la *Caja de Diálogo de Propiedades* de diferentes maneras. Por ejemplo, seleccionando...

- ...  'Propiedades...' del *Menú Contextual* que se despliega con un *click* derecho (MacOS: *Ctrl* - *click*) sobre un objeto.
- ... el ítem  *Propiedades* del *menú Edita*.
- ... la herramienta que  *Elige y Mueve* y dando doble *click* sobre un objeto en la *Vista Gráfica* para pulsar sobre el botón de 'Propiedades...' de la ventana emergente, la de *Redefine*.

En la lista que vemos a la izquierda en la *Caja de Diálogo de Propiedades*, los objetos aparecen organizados según su tipo (por ejemplo: puntos, rectas, circunferencias) facilitando la selección múltiple para el cambio de propiedades. Es preciso seleccionar uno o más objetos de la lista para cambiar sus propiedades.

Atención: Para seleccionar un conjunto de objetos del mismo tipo, basta con un *click* sobre el correspondiente encabezado (por ejemplo, 'Punto') para pasar a cambiar las propiedades de ese conjunto.




Según el tipo de propiedades que se desee modificar de los objetos seleccionados, se elige la correspondiente **pestaña** del encabezado del recuadro de la derecha (sea *Básico*, *Color*, *Estilo*, *Avanzado*).

Atención: Puede aparecer un juego de pestañas diferentes, acorde a la selección de objetos realizada.


Cuando se completa el cambio de propiedades de los objetos, se debe cerrar la *Caja de Diálogo de Propiedades*.


1.2.3 Usando el Menú Contextual

El *Menú Contextual* proporciona una manera ágil de modificar el comportamiento o las propiedades avanzadas de un objeto. Un clic derecho (MacOS: *Ctrl*-clic) sobre un objeto despliega su *Menú Contextual*.

Así, para cambiar la notación algebraica de un objeto (por ejemplo, coordenadas polares o cartesianas, ecuación implícita o explícita) y acceder directamente a opciones como  *Renombra*,  *Borra*,  *Activa Rastro*, *Animación Automática*.

O  *Copia en Campo de Entrada*.

Atención: Si estuviese activa la *Vista de Hoja de Cálculo* al desplegarse el *Menú Contextual* de un punto en la *Vista Gráfica*, aparece la opción  *Registra en Hoja de Cálculo* que opera registrando en la *Vista de Hoja de Cálculo* sus sucesivas coordenadas, a medida que se lo desplaza.









Atención: Al seleccionar  *Propiedades...* en el *Menú Contextual* se abre la *Caja de Diálogo de Propiedades*, para definir o cambiar las de todos los objetos en juego.

1.3 GeoGebra como Herramienta de Presentación

1.3.1 Usando la Barra de Navegación

GeoGebra ofrece una *Barra de Navegación* que permite recorrer los pasos de construcción del boceto elaborado. Al seleccionar *Barra de Navegación por Pasos de Construcción* en el *Menú Vista*, la *Barra de Navegación* aparece al pie de la *Vista Gráfica*.

La *Barra de Navegación* presenta una botonera y expone el número de Pasos de Construcción (por ejemplo., 2 / 7 significa que estamos frente al segundo de un total de siete Pasos de Construcción):

-  es el botón para: 'retroceder al paso inicial'
-  es el botón para: 'retroceder paso a paso'
-  es el botón para: 'avanzar paso a paso'
-  es el botón para: 'avanzar hasta el ultimo paso'
-  'Reproduce': 'automáticamente ejecuta la construcción paso a paso'
Atención: La caja de texto a la derecha del botón  'Reproduce' permite establecer la velocidad de ejecución automática.
-  'Pausa': establece una 'pausa en la ejecución automática'
Atención: Este botón sólo aparece durante una ejecución iniciada con 'Reproduce'.
-  es el botón para abrir el *Protocolo de Construcción*.

1.3.2 El Protocolo de Construcción

El ítem *Protocolo de la Construcción* del *Menú Vista* da acceso a una tabla interactiva que expone todos los Pasos de Construcción y permite rehacer el boceto realizado, paso a paso usando la *Barra de Navegación* que aparece al pie de la *Caja de Diálogo del Protocolo de Construcción*.

Navegando y Modificando el Protocolo de Construcción

Puede usarse el teclado para navegar por el *Protocolo de Construcción*:

- La ‘flecha ascendente’ ↑ del teclado lleva al paso de construcción previo.
- La ‘flecha descendente’ ↓ del teclado lleva al siguiente paso de construcción.
- La tecla *Home* lleva al inicio del Protocolo de Construcción.
- La tecla *End* lleva al final del Protocolo de Construcción.
- La tecla *Borra* elimina el paso de construcción seleccionado.

Atención: Esta acción puede afectar a otros objetos que dependen del eliminado y/o del paso de construcción seleccionado.

Puede emplearse el ratón o *mouse* para navegar por el *Protocolo de Construcción*:

- Doble *clic* sobre una fila para seleccionar un paso de construcción.
- Doble *clic* sobre el encabezado de una columna para ir al inicio del *Protocolo de Construcción*.
- Arrastrar y soltar una fila para desplazar un paso de construcción a otra posición en el *Protocolo de Construcción*.

Atención: Esto no siempre es posible debido a la dependencia entre los diferentes objetos involucrados en cada paso.

- *Clic* derecho sobre una fila para abrir el *Menú Contextual* del objeto en esos paso de construcción.

Atención: Pueden intercalarse Pasos de Construcción en cualquier posición, seleccionando el paso bajo el cual se quiera insertar el nuevo. Si se deja la *Ventana del Protocolo de Construcción* abierta mientras se crea un nuevo objeto, vemos cómo este nuevo paso de construcción inmediatamente se intercala en la posición seleccionada del *Protocolo de Construcción*.

Para que, al recorrer la construcción desde la *Barra de Navegación*, varios objetos se expongan en simultáneo, los agrupamos marcando sus correspondientes Pasos de Construcción como ‘Puntos de Ruptura’. La columna *Punto de Ruptura* se activa desde el *Menú Vista* de la *Ventana del Protocolo de Construcción*.

Atención: Se pueden /des)activar las diferentes columnas del *Protocolo de Construcción* (des)tildándolas en el *Menú Vista* de la *Ventana del Protocolo de Construcción*.

Exportando el Protocolo de Construcción como Página-Web

Para exportar el *Protocolo de Construcción* como una página web, en primer lugar se debe abrir el *Protocolo de Construcción* desde el *Menú Vista* y luego recurrir al ítem ‘Exporta como Página Web (html)...’ del menú *Archivo de la Ventana del Protocolo de Construcción*.

En la *Ventana de Exportación del Protocolo de Construcción* se pueden anotar los datos correspondientes a ‘Título’, ‘Autoría’ y ‘Fecha’ de la construcción y elegir si se insertará o no la imagen de la *Vista Gráfica* o la de la *Vista Algebraica* así como si se va a exportar el *Protocolo de Construcción a Color*. Esto último implica que el color de los objetos en el protocolo de construcción coincidirá con el de los correspondientes del boceto.


Atención: El archivo² HTML exportado puede verse con cualquier navegador de Internet (por ejemplo. Firefox, Internet Explorer) y editarse con diversos sistemas de procesamiento de textos (por ejemplo. OpenOffice Writer).

1.3.3 Cambiando las Opciones de GeoGebra

GeoGebra permite cambiar y [guardar los ajustes](#) preferidos que se hubieran establecido en el [menú de Opciones](#). Por ejemplo, cambiar la *Unidad Angular* de ‘Grados’ a ‘Radianes’, o el *Estilo de Punto*, *Tamaño de Casilla de Control*, y *Estilo del Angulo Recto*.

Además, puede cambiarse el estilo de la notación de las *Coordenadas* y decidir qué objetos se van a rotular o el *Rotulado*.

Se profundiza esta información en la sección sobre el [Menú de Opciones](#).

Se pueden guardar las opciones definidas, con el ítem  [Guardar Configuración](#) del [Menú de Opciones](#) para que GeoGebra establezca tales ajustes de uso en cada nuevo boceto creado y archivado.

Atención: Se pueden recuperar las opciones por omisión originales, seleccionando el ítem [Restablecer la Configuración Original](#) del [menú de Opciones](#).

Atención: Cuando se emplea GeoGebra como una herramienta de presentación, conviene aumentar la medida de tipografía (ítem [Tamaño de Letra](#) ‘del [menú de Opciones](#)) para que se aprecien con facilidad los textos y los rótulos de los objetos.

1.4 GeoGebra como Herramienta de Autor

1.4.1 Imprimiendo Opciones

Imprimiendo la Vista Gráfica

Para imprimir la *Vista Gráfica* de las construcciones, es conveniente recurrir en primer lugar, al ítem [Previsualiza Impresión...](#) del [menú Archivo](#). En la *Ventana de Diálogo de Previsualiza Impresión*, pueden anotarse datos correspondientes a ‘Título’, ‘Autoría’, y ‘Fecha’ de la construcción. Además, se puede fijar la *Escala* de impresión (en cm) y establecer la *Orientación* del papel (horizontal si se desea una impresión apaisada y vertical en caso contrario).

² Emplearemos el término “archivo” o “fichero” indistintamente: así como “directorio” y carpeta”; “ordenador” o “computador” o “computadora” o “equipo”!.

Atención: Para actualizar *Previsualiza Impresión* después de cada cambio en el texto o disposición de la impresión, debe pulsarse la tecla *Enter*.

Imprimiendo el Protocolo de Construcción

Para imprimir el *Protocolo de Construcción*, en primer lugar se debe abrir la *Ventana del Protocolo de Construcción* desde el *Menú Vista* y luego, abrir la ventana de *Previsualiza Impresión* del *Protocolo de Construcción* desde el *Menú Archivo* de esta nueva ventana.

Nuevamente, pueden anotarse los datos correspondientes a 'Título', 'Autoría', y 'Fecha' de la construcción o cambiar *Escala* o la orientación del papel, antes de imprimir el *Protocolo de Construcción*.




Atención: Es posible cambiar el orden de las diferentes columnas del *Protocolo de Construcción* y/o (des)activar cualquier de ellas, *Nombre*, *Definición*, *Comando*, *Algebra* y *Punto de Ruptura* usando el *Menú Vista* de la ventana de diálogo del *Protocolo de Construcción*.

1.4.2 Creando Imágenes de la


Guardando la Vista Gráfica como Imagen

Puede archivar como imagen, la *Vista Gráfica* de cualquier construcción.

Atención: Se guarda la imagen completa de la *Vista Gráfica*. Por eso, cuando sólo interesa una zona de la construcción conviene, previamente, apelar a...

- ... las herramientas pertinentes,  *Desplaza Vista Gráfica*,  *Zoom de Acercamiento*,  *Zoom de Alejamiento*, hasta ubicar la construcción en la zona superior izquierda de la *Vista Gráfica* y entonces, reducir la ventana de GeoGebra arrastrando sus extremos y/o bordes con el ratón o *mouse*.
- ... a la *selección rectangular* para especificar qué parte quedará enfocada en la *Vista Gráfica* antes de guardarla como imagen.
- ... crear un par de puntos denominados *Exporta_1* y *Exporta_2*, que determinarán sendos vértices opuestos del *Rectángulo de Exportación*

Atención: Los puntos *Exporta₁* y *Exporta₂* deben marcarse en el área visible de la *Vista Gráfica*.

En el *menú Archivo*, la opción  *Vista Gráfica como Imagen* del ítem *Exporta* despliega una ventana de diálogo en que se puede especificar el *Formato*, *Escala* (en cm) y *Resolución* (en dpi) de la imagen guardada en el archivo gráfico al que se la exporta


Atención: La medida efectiva de la imagen aparece en la ventana de exportación, debajo de los botones mencionados, expresada tanto en centímetros como en *pixels*.

Se profundiza en la información al respecto en la sección *Exporta Vista Gráfica como Imagen*.


Copiando la Vista Gráfica al Portapapeles

Hay diferentes maneras de copiar la *Vista Gráfica* al llamado portapapeles. Seleccionando, *clic* mediante...


- ... el ítem  *Copia la Vista Gráfica al Portapapeles* del *menú Edita*

- ...  *Copia la Vista Gráfica al Portapapeles*, una de las opciones del ítem *Exporta* del *menú Archivo*
- ... el botón *Portapapeles* de la ventana de diálogo *Exporta Vista Gráfica como Imagen* de *Exporta Vista Gráfica como Imagen (png, eps)...* del ítem *Exporta* del *menú Archivo*.

Cualquiera de estas maniobras llevan al portapapeles del sistema una copia de captura de pantalla de la *Vista Gráfica* como imagen con formato PNG (ver [Formato PNG](#)). Este imagen puede pegarse en otros documentos (por ejemplo. los elaborados con un procesador de textos).

Atención: Para exportar una construcción fijando determinada escala (en cm), basta con seleccionar la opción  *Vista Gráfica como Imagen* del ítem *Exporta* del *menú Archivo* (ver *Exporta Vista Gráfica como Imagen*).

1.4.3 Creando Páginas Web interactivas

Para crear, a partir de archivos de GeoGebra, páginas web interactivas, las así llamadas *Hojas Dinámicas*, basta con seleccionar la opción  *Hoja Dinámica como Página Web (html)* del ítem *Exporta* del *menú Archivo* y desde la ventana de diálogo de *Hojas Dinámicas*, proseguir:

- En la zona superior de la ventana de exportación, anotar los datos correspondientes a *Título*, *Autoría* y una *Fecha* de la *Hoja Dinámica*.
- La pestaña *General* permite añadir texto antes y después de la construcción dinámica (por ejemplo., una descripción de la construcción y alguna propuesta o desafío).

También se puede determinar si la construcción va a incluirse de por sí en la página web directamente o si se abrirá con un *clik* sobre un botón.

- La pestaña *Avanzado* o permite cambiar la funcionalidad de la construcción dinámica (por ejemplo: mostrar un ícono de reinicio, si un doble *clik* abrirá la ventana de aplicación de GeoGebra) e incluso modificar la interfaz de uso expuesta en el *applet* interactivo (por ejemplo., si se cuenta o no con la Barra de Herramientas, cuál será la altura y el ancho).

Atención: Si la medida del *applet* excede las dimensiones de pantalla cuando la resolución es la estándar (1024 x 768), conviene redimensionar antes de exportarla efectivamente como *Hoja Dinámica*.

Atención: Cuando se exporta una *Hoja Dinámica*: se crean varios archivos:

- un archivo *html* (por ejemplo. *circular.html*) que incluye la hoja dinámica propiamente dicha
- un archivo GGB (por ejemplo. *circular.ggb*) que incluye la construcción, el boceto de GeoGebra.
- varios archivos *JAR* (como *geogebra.jar*) que incluye a GeoGebra y le otorga su tenor interactivo a la hoja dinámica.

Todos estos archivos (por ejemplo. *circular.html*, *circular.ggb* y *geogebra.jar*) deben estar presentes en la misma carpeta (o directorio) para que el boceto funcione dinámicamente.




El archivo HTML exportado (por ejemplo. *circular.html*) puede apreciarse con cualquier navegador de Internet (por ejemplo. Mozilla, Internet Explorer, Safari). Para que el comportamiento de la construcción sea dinámico, el equipo de trabajo debe tener instalado Java (se lo puede bajar desde <http://www.java.com> gratuitamente). Para trabajar sobre una *Hoja Dinámica* en uno de los equipos de una red, como la secular por ejemplo, quien administre la red local debe asegurarse de tener Java adecuadamente instalado.

Atención: Para editar el texto de una *Hoja Dinámica*, basta con abrir el archivo HTML exportado con cualquier sistema de procesamiento de textos (por ejemplo. FrontPage, OpenOffice Writer). También puede editarse el applet de la *Hoja Dinámica* abriendo el archivo GGB con GeoGebra y guardándolo después, con el mismo nombre.

2. Entrada Geométrica

2.1 Anotaciones Generales

La *Vista Gráfica* (a la derecha) expone gráficamente la representación de objetos matemáticos (como puntos, vectores, segmentos, polígonos, funciones, curvas, rectas y secciones cónicas). Cuando el ratón (o *mouse*) se desplaza sobre un objeto, éste se ilumina y se despliega un letrero rodante con su descripción.

GeoGebra reacciona de distinta manera frente a cada entrada de *mouse* o ratón según la herramienta y el modo en que se estuviera operando en la *Vista Gráfica* (ver, al respecto, la sección *Herramientas de Construcción*). Por ejemplo, un *clic* en zona gráfica puede crear un punto nuevo (ver herramienta  *Punto Nuevo*), fijar la intersección entre objetos (ver herramienta  *Intersección de Dos Objetos*) o trazar una circunferencia (ver herramientas correspondientes a la  *Circunferencia*).



Atención: Un doble *clic* sobre un objeto en la *Vista Gráfica* abre su campo de edición que permite se modifique su valor si fuera un objeto libre y que se lo redefina, si fuera dependiente.

2.2 Herramientas de Construcción

Las siguientes *herramientas de construcción* o modos, pueden activarse con un *clic* sobre los botones de la *Barra de Herramientas*. Un *clic* sobre la flechita del extremo inferior derecho del recuadro de cada ícono representativo de una *Caja de Herramientas*, despliega lo que puede considerarse un menú, del que se puede elegir una herramienta, de entre conjunto de varias, similares.

Atención: Con la mayor parte de las herramientas de construcción pueden crearse nuevos puntos, simplemente con un *clic* sobre una zona vacía de la zona gráfica.

Seleccionado Objetos

Cuando está active la herramienta  *Elige y Mueve*, un *clic* sobre cualquier objeto, lo *selecciona*. Para seleccionar varios, se puede apelar al *rectángulo de selección*, encuadrando, con  *Elige y Mueve*, la zona en que se encontraran: en una posición vacía de la *Vista Gráfica*, se determina el primer extremo con un *clic* que se sostiene mientras se arrastra el ratón hasta soltarlo en el vértice diagonalmente opuesto, para establecer el marco deseado. Al soltar el botón, todos los objetos dentro del recuadro quedan seleccionados, simultáneamente.

Atención: Manteniendo pulsada la tecla *Ctrl* (MacOS: tecla *Cmd*) mientras se va haciendo *clic* sobre diferentes objetos, se logra que todos queden simultáneamente seleccionados.

Renombrar Objetos Rápidamente

Para renombrar rápidamente un objeto seleccionado o recién creado, basta con apuntarlo y pulsar alguna letra: se abrirá la caja de diálogo de *Renombra* donde escribir el nuevo nombre, que quedará establecido con un *clic* sobre el botón *OK*.

2.2.1 Herramientas Generales



Copia Estilo Visual

Esta herramienta permite copiar las propiedades visuales (como color, dimensión, estilo lineal, etc.), desde un objeto a los de destino. En primer lugar, debe seleccionarse el objeto cuyas propiedades desean copiarse. Luego, se pasa a hacer *clic* sobre todos los otros objetos que deben adoptar dichas propiedades.




Borra Objeto

Cuando está activa esta herramienta, basta con un *clic* sobre cada uno de los objetos que se desee borrar (quedan eliminados, consecuentemente, todos los que derivan y dependen del que fue borrado). Ver también el comando *Borra*.


Atención: Se puede recurrir al botón  *Deshace* para recuperar un objeto borrado por equivocación.



Elige y Mueve

Este es el modo en que se pasa a arrastrar y soltar objetos libres con el ratón o *mouse*. Basta seleccionar un objeto con un *clic*, estando activo  *Elige y Mueve* para poder...

- ... eliminarlo pulsando la *tecla Del* (o *Delete*)
- ... desplazarlo apelando a las *teclas-flecha* (ver sección [Animación Manual](#))

Atención: Pulsar la tecla *Esc* también activa, y rápidamente, la herramienta  *Elige y Mueve*.



Desplaza Área Gráfica

Con esta herramienta, se puede arrastrar y soltar la *Vista Gráfica* para cambiar la zona visible de esa área.

Atención:

- También se puede desplazar el *área gráfica*, estando cualquier herramienta activa, pulsando la tecla *Shift* (en MS Windows, también la tecla *Ctrl*), y arrastrándola con el ratón o *mouse*
- Con la misma maniobra, pulsando la tecla *Shift* (en PC, también *Ctrl*), y mismas condiciones (estando cualquier herramienta activa), también puede escalarse uno u otro eje, simplemente arrastrándolo con el *mouse* o ratón.

36
24
12

Registra en Hoja de Cálculo

Vista de Hoja de Cálculo Esta herramienta trabaja con números, puntos y vectores. Esta herramienta permite que se registre, en la *Vista de Hoja de Cálculo*, la secuencia de valores que, a medida que se desplaza, toma un objeto (número, punto o vector)

Atención: GeoGebra tomará las dos primeras columnas vacías de la *Vista de Hoja de Cálculo* para registrar los valores de los objetos seleccionados.

?

Relación

Herramienta que permite seleccionar dos objetos para obtener, desplegada en una ventana emergente, información sobre la relación que pudiera vincularlos (ver también el comando *Relación*).



Rota en torno a un Punto

Después de seleccionar el punto que hará las veces de centro, pueden rotarse a su alrededor, los *objetos libres* que se elijan, simplemente arrastrándolos con el ratón o *mouse*. (ver también el comando *Rota*).

A A

Expone / Oculta Rótulo

Al hacer *clic* sobre un objeto, su rótulo se expone u oculta alternativamente.



Expone / Oculta Objeto

Tras activar esta herramienta, basta seleccionar el objeto que se desee exponer o ocultar y al pasar a otra herramienta, se aplicarán los cambios en su estado de visibilidad.

Atención: Cuando se activa esta herramienta, todos los objetos que debieran estar ocultos aparecen resaltados en la *Vista Gráfica*. De este modo, fácilmente se vuelven a exponer los objetos ocultos, simplemente deseleccionándolos, antes de pasar a otra herramienta.



Zoom de Acercamiento

Con un *clic* sobre cualquier punto del área gráfica, esta herramienta produce un "zoom" de acercamiento (ver también *Personalizar la Vista Gráfica*)

Atención: La posición del *clic* determina el centro del zoom.



Zoom de Alejamiento

Con un *clic* sobre cualquier punto del área gráfica, esta herramienta produce un "zoom" de alejamiento respecto de la construcción (ver también *Personalizar la Vista Gráfica*).

Atención: La posición del *clic* determina el centro del zoom.

2.2.2 Herramientas de Puntos



Intersección de Dos Objetos

Los puntos de intersección de los dos objetos pueden producirse de dos maneras (ver también comando [Interseca](#)) a saber...

- ... seleccionando dos objetos, se crean *todos los puntos de intersección* (si los hubiese / fuesen posibles).
- ... con un *clic* directo sobre la intersección de los dos objetos: sólo se crea este *único punto de intersección*

Atención: Para cada segmento, semirrecta o arco, se puede especificar, en la pestaña Básica de su respectiva [Caja de Diálogo de Propiedades](#), si se permitirá la intersección en prolongaciones. Esta alternativa permite obtener puntos de intersección que queden establecidos en la extensión de un objeto. Por ejemplo, la extensión de un segmento o una semirrecta es una recta.



Punto Medio o Centro

Un *clic* sobre...

- ... dos puntos o un segmento, permite obtener su punto medio.
- ... una circunferencia o sección cónica (circunferencia o elipse) su punto centro.


(Ver también los comandos [Centro](#) y [PuntoMedio](#)).



Nuevo Punto

Con un *clic* sobre la [Vista Gráfica](#) se crea un nuevo punto. Sus coordenadas quedan establecidas al soltar el botón de ratón o *mouse* nuevamente.

Atención:

- Con un *clic* sobre un segmento, recta, polígono, sección cónica, función o curva, se crea un punto sobre el objeto en cuestión (ver también el comando [Punto](#)).
- Con un *clic* sobre la intersección de dos objetos, se crea este punto de intersección (ver también la herramienta  [Interseca Dos Objetos](#) y el comando [Interseca](#)).

2.2.3 Herramientas de Vectores



Vector entre Dos Puntos

Basta con seleccionar el punto de inicio y el de aplicación del vector (ver también el comando [Vector](#)).



Vector desde un Punto

Al seleccionar un punto A y un vector v , se crea un nuevo punto $B = A + v$ así como el vector de A a B (ver también el comando [Vector](#)).

2.2.4 Herramientas de Segmentos



Segmento entre Dos Puntos

Al seleccionar dos puntos A y B , se establece un segmento entre A y B (ver también el comando [Segmento](#)).

Atención: En la [Vista Algebraica](#), podrá verse la longitud de dicho segmento.



Segmento dados Punto Extremo y Longitud

Basta con un *clic* sobre un punto A para fijarlo como uno de los extremos del segmento y anotar la longitud a deseada en la ventana que se despliega a continuación, para que quede trazado (ver también el comando [Segmento](#)).

Atención: Esta herramienta crea un segmento con la longitud a determinada entre el punto A y el B que será su otro extremo. El extremo B puede rotarse con la herramienta [Elige y Mueve](#) en torno al extremo inicial A .

2.2.5 Semirrecta



Semirrecta que pasa por Dos Puntos

Al seleccionar dos puntos A y B se crea una semirrecta que parte de A y cruza B . (Ver también el comando [Semirrecta](#)).

Atención: En la [Vista Algebraica](#) se expone la ecuación correspondiente a la recta.

2.2.6 Polígonos



Polígono

Para trazar un polígono y que su área quede expuesta en la [Vista Algebraica](#), basta con marcar al menos tres puntos que constituirán sus vértices y, con un *clic* reiterado sobre el primero de ellos, cerrarlo. (Ver también el comando [Polígono](#))

Atención: En la [Vista Algebraica](#), se expone el área del polígono.



Polígono Regular

Al marcar dos puntos, A y B y anotar un número n en el campo de texto la caja de diálogo emergente, se traza un polígono regular con n vértices, incluyendo A y B . (Ver también el comando [Polígono](#))

Atención: En la [Vista Algebraica](#), se expone el área del polígono.

2.2.7 Recta y sus Herramientas



Bisectriz

La bisectriz de un ángulo (ver también el comando [Bisectriz](#)), puede definirse de dos maneras

- Al marcar los tres puntos A , B , C se produce la bisectriz del ángulo determinado por A , B y C , con B como vértice.
- Al marcar dos rectas se producen las bisectrices de sendos ángulos.

Atención: Los vectores directrices de todas las bisectrices tienen longitud 1.

Atención: La dirección de la bisectriz es la del vector perpendicular del segmento s o AB .



Ajuste Lineal

Esta herramienta (ver también el comando [AjusteLineal](#)), traza la recta que mejor se ajusta a un conjunto de puntos, establecido de uno de estos modos:

- Trazar la [Selección Rectangular](#) que enmarca a todos los puntos.
- Seleccionar la [lista de puntos](#) cuyo mejor ajuste lineal se desea.



Recta que pasa por Dos Puntos

Al marcar dos puntos A y B se traza la recta que cruza A y B . El vector que fija la dirección de la recta es $(B - A)$. (Ver también el comando [Recta](#)),

Atención: La dirección del vector de la recta es $(B - A)$.



Recta Paralela

Al seleccionar una recta g y un punto A , queda definida la recta que pasa por A y es paralela a g . (Ver también el comando [Recta](#)).

Atención: La dirección del vector de esta recta es la de g .



Mediatriz

La recta mediatriz de un segmento se traza al seleccionar un segmento s o sus dos puntos A y B extremos.

Atención: La dirección de esta recta es equivalente a la del vector perpendicular al segmento s o AB (Ver también el comando [Mediatriz](#)).



Recta Perpendicular

Al seleccionar una recta g y un punto A , queda definida la recta que pasa por A y es perpendicular a g . (Ver también el comando [Perpendicular](#)).

Atención: La dirección de esta recta es equivalente a la del vector perpendicular a g .



Recta Polar o Diametral

Esta herramienta crea la recta polar o diametral de una sección cónica de dos posibles maneras; seleccionando...

- ... un punto y una sección cónica.

- ... una recta o vector y una sección cónica para fijar su diámetro.
(Ver también el comando [Polar](#)).



Tangentes

Las tangentes a una cónica pueden determinarse de dos maneras:

- Al seleccionar un punto A y una cónica c se producen todas las tangentes a c que pasan por A .
- Al seleccionar una recta g y una cónica c se producen todas las tangentes a c que son paralelas a g .
- Al seleccionar un punto A y la función f , se traza la recta tangente a f por $x=x(A)$.
- Atención: $x(A)$ representa la coordenada x del punto A . Si el punto A perteneciera al gráfico de una función, la tangente pasará a través de A . se producen todas las tangentes a f que son paralelas a g

(Ver también el comando [Tangente](#)).

2.2.8 Secciones Cónicas



Circunferencia dados su Centro y Radio

Tras seleccionar un punto M como centro, se despliega la ventana para ingresar el valor del radio. (Ver también el comando [Circunferencia](#)).



Circunferencia dados su Centro y uno de sus Puntos

Al seleccionar un punto M y un punto P queda definida una circunferencia con centro en M que pasa por P . (Ver también el comando [Circunferencia](#)).

Atención: El radio del círculo es la distancia MP .



Circunferencia dados Tres de sus Puntos

Al seleccionar tres puntos A , B y C queda definida una circunferencia que los cruza.
(Ver también el comando [Circunferencia](#)).

Atención: Si los tres puntos estuvieran alineados, la circunferencia quedaría reducida a una recta.



Compás

Al seleccionar un segmento o dos puntos, queda especificado el radio y un *clic* posterior sobre un punto, lo marca como centro de la circunferencia a trazar. (Ver también el comando [Circunferencia](#)).



Cónica dados Cinco de sus Puntos

Al seleccionar cinco puntos, queda definida una sección cónica que pasa por ellos.
(Ver también el comando [Cónica](#)).

Atención: La sección cónica no queda efectivamente definida, si cuatro de estos cinco puntos estuvieran alineados.



Elipse

La elipse se trazará al seleccionar sus dos focos en primer lugar y luego, uno de sus puntos. (Ver también el comando [Elipse](#)).



Hipérbola

La hipérbola se trazará al seleccionar sus dos focos en primer lugar y luego, uno de sus puntos. (Ver también el comando [Hipérbola](#)).



Parábola

La parábola se trazará al seleccionar un punto que será su foco y su directriz (recta, semirecta o segmento). (Ver también el comando [Parábola](#)).

2.2.9 Arcos y Sectores

Atención: En GeoGebra, el valor algebraico de un arco es su longitud y el de un sector, su área.



Arco de Circunferencia dados su Centro y Dos Extremos

Deben seleccionarse tres puntos: en primer lugar M , que será su centro; luego A , su extremo inicial y finalmente B que determinará la longitud del arco. (Ver también el comando [ArcoCircuncircular](#)).

Atención: Mientras el punto A pertenece al arco dado que es su extremo, B no necesariamente pertenece al arco.



Sector Circular dados su Centro y Dos Puntos

Deben marcarse tres puntos: primero M , que será su centro; luego A , extremo inicial de su arco y finalmente B que determinará la longitud del arco del sector. (Ver también el comando [SectorCircular](#)).

Atención: Mientras el punto A pertenece al arco del sector, dado que es su extremo, B no necesariamente pertenece a su arco.



Arco de Circunferencia dados Tres de sus Puntos

Al marcar tres puntos, A , B , y C , se traza un arco de circunferencia cuyo extremo inicial es A ; el final es C y B pertenece al arco tendido entre A y C . (Ver también el comando [ArxoCircumcircular](#)).



Sector Circular dados Tres Puntos de su Arco

Al marcar tres puntos, A , B , y C , se produce un sector circular en cuyo arco el extremo inicial es A ; el final es C y B pertenece al arco tendido entre A y C . (Ver también el comando [SectorCircumcircular](#)).



Semicircunferencia dados Dos Puntos

Al seleccionar dos puntos A y B , se traza una semicircunferencia por encima del segmento AB . (Ver también el comando [Semicirunferencia](#)).

2.2.10 Números y Ángulos



Angulo

Esta herramienta crea:

- el ángulo entre tres puntos cuyo vértice es el segundo de ellos
- el ángulo entre dos segmentos
- el ángulo entre dos rectas
- el ángulo entre dos vectores
- todos los ángulos de un polígono

Atención: Si el polígono fue creado seleccionando sus vértices en sentido antihorario, la herramienta *Angulo* establece los interiores.

Atención: En tanto los ángulos se crean en sentido antihorario, es relevante el orden de selección de los objetos al emplear esta herramienta. Para limitar la amplitud del ángulo a 180° , como máximo, no debe estar tildada la casilla de 'Admite Ángulos Cóncavos' que en la pestaña 'Básico' ofrece la [Caja de Diálogo de Propiedades](#).

(Ver también el comando [Angulo](#)).



Angulo dada su Amplitud

Al marcar dos puntos A y B puede pasar a anotarse la amplitud del ángulo en el campo de texto de la ventana emergente. Esta herramienta produce un punto C y un ángulo α correspondiente a ABC . (Ver también el comando [Angulo](#)).

Atención: Esta herramienta crea un punto C y un ángulo α correspondiente a ABC .



Área

Esta herramienta establece el área de un polígono, círculo o elipse como número que se expone como [texto dinámico](#) en la [Vista Gráfica](#). (Ver también el comando [Area](#)).



Distancia o Longitud

Esta herramienta mide la distancia entre dos puntos, dos rectas o un punto y una recta y la expone como [texto dinámico](#) en la [Vista Gráfica](#). También opera con la longitud de un segmento, la de una circunferencia o la del perímetro de un polígono. (Ver también los comandos [Distancia](#) y [Longitud](#)).



Deslizador


Un clic en cualquier espacio libre de la [Vista Gráfica](#) crea un "dial" o deslizador para ajustar el valor de un número o un ángulo.. La ventana de diálogo emergente permite especificar el *Nombre*, *Intervalo* [*mín*, *máx*], e *Incremento* del valor correspondiente así como la alineación

con que quedará *Fijado* (Horizontal o Vertical) y *Ancho* del deslizador (longitud expresada en pixels).

Atención: En la ventana de diálogo del *Deslizador* puede ingresarse el símbolo de grados ° o π para intervalo e incremento, usando las siguientes teclas de atajo:

- *Alt-O* (MacOS: *Ctrl-O*) para el símbolo de grados °
- *Alt-P* (MacOS: *Ctrl-P*) para el símbolo π

La posición de un deslizador puede ser absoluta en la *Vista Gráfica* (no es afectado por ningún tipo de “zoom”: permanece expuesto en una zona visible de la *Vista Gráfica*) o relativa al sistema de coordenadas (ver *Caja de Diálogo de Propiedades* del número o ángulo correspondiente).

Atención: En GeoGebra, un deslizador no es sino la representación gráfica de un *número libre* o *ángulo libre*. Puede crearse desde cualquier *número libre* o *ángulo* existente, sencillamente, exponiendo tal objeto en la *Vista Gráfica* (ver *Menú Contextual*; ver herramienta  *Expone / Oculta Objeto*).



Pendiente

Esta herramienta mide la pendiente de una recta y la expone dinámicamente, ilustrada en un triángulo rectángulo adecuado, en la *Vista Gráfica*.

2.2.11 Control Booleano



Casilla de Control para Exponer / Ocultar Objetos

Al dar *clic* sobre la *Vista Gráfica* se crea una casilla a tildar (ver sección Variables Booleanas y Operaciones y *Variable Booleana*) para exponer y ocultar uno o más objetos. En la ventana emergente, se puede especificar qué objetos quedarían afectados por el estado de tal casilla.

Atención: Estos objetos pueden seleccionarse desde la lista que ofrece la ventana de dialogo o directamente, con el *mouse* o ratón en cualquier vista.

2.2.12 Lugar Geométrico





Locus o Lugar Geométrico

Lo primero que debe seleccionarse es el punto *B* que depende de otro punto *A* cuyo lugar geométrico va a trazarse y sobre el cual debe hacerse *clic* a posteriori de *B*. (Ver también el comando *LugarGeométrico*).

Atención: Debe advertirse que *B* debe ser un punto de un objeto (por ejemplo: una recta, un segmento, una circunferencia).

Ejemplo:

- Anotar $f(x) = x^2 - 2x - 1$ en el *Campo de Entrada* y pulsar la tecla *Enter*.
- Ubicar un nuevo punto *A* en el *eje-x* (ver herramienta  *Nuevo Punto*; ver comando *Punto*).
- Crear un punto $B = (x(A), f'(x(A)))$ que dependerá del punto *A*.

- Seleccionar la herramienta  *Lugar Geométrico* y sucesivamente dar *clic* sobre el punto *B* y el *A*.
- Arrastrar el punto *A* sobre el eje-x para ver a *B* desplazarse por el lugar geométrico.

2.2.13 Transformaciones Geométricas

Las siguientes transformaciones geométricas operan sobre puntos, rectas, secciones cónicas, polígonos e imágenes.



Homotecia desde un Punto por un Factor de Escala

Lo primero que debe seleccionarse es el objeto a ser escalado. Luego, basta un *clic* sobre el punto que obrará como centro de la homotecia para que aparezca una ventana en donde anotar el factor deseado. (Ver también el comando *Homotecia*).



Refleja Objeto en Recta

Lo primero que debe seleccionarse es el objeto a ser reflejado. Luego, basta un *clic* sobre la recta (semirrecta o segmento) para que quede establecido el eje de simetría a través del que se operará la reflexión. (Ver también el comando *Refleja*).



Refleja Objeto por Punto

Lo primero que debe seleccionarse es el objeto a ser reflejado. Luego, basta un *clic* sobre el punto a través del cual se operará la reflexión. (Ver también el comando *Refleja*).



Refleja Punto en Circunferencia

Esta herramienta permite reflejar un punto por una circunferencia, seleccionando el punto a invertir y luego la circunferencia para la reflexión. (Ver también el comando *Refleja*).



Rota Objeto en torno a Punto, el Ángulo indicado

Lo primero que debe seleccionarse es el objeto a ser rotado. Luego, basta un *clic* sobre el punto que obrará como centro de rotación para que aparezca una ventana donde puede especificarse la amplitud del ángulo de rotación. (Ver también el comando *Rota*).



Traslada Objeto por un Vector

Lo primero que debe seleccionarse es el objeto a ser trasladado. Luego, un *clic* sobre un vector, bastará para que se produzca la translación. (Ver también el comando *Traslada*).

2.2.14 Texto

ABC

Inserta Texto

Con esta herramienta, pueden crearse fórmulas de LaTeX o textos, estáticos o dinámicos, en la [Vista Gráfica](#).

En primer lugar, es necesario especificar el texto de una de las siguientes maneras:

- Con un *clic* sobre la [Vista Gráfica](#) para crear un nuevo texto en esa posición.
- Con un *clic* sobre un punto para crear un nuevo campo de texto cuya ubicación se vincula y asocia a dicho punto.

A continuación, aparece una caja de diálogo en la que se puede anotar el texto.

Atención: Puede especificarse la posición absoluta de un texto en pantalla (tildando la casilla de 'Posición absoluta en pantalla' de la pestaña 'Básico' de la [Caja de Diálogo de Propiedades](#)) para que no resulte relativa al sistema de coordenadas.

Texto Estático no depende de ningún objeto matemático y no suele afectarlo ningún cambio de la construcción.

Texto Dinámico

Es el que contiene valores de objetos y se modifica y adapta automáticamente frente a sus cambios.

Texto Mixto es una combinación de texto estático y dinámico. Para crear un texto mixto, debe anotarse el sector estático usando el teclado (por ejemplo: Punto A =) y añadir la sección dinámica con un *clic* sobre el objeto cuyo valor se desea exponer (el punto A, en el caso de este ejemplo).

Atención: GeoGebra automáticamente incorpora y añade la sintaxis necesaria ("Punto A = " + A) para crear los textos mixtos: comillas en torno a la parte estática del texto y el signo más (+) para conectar las diferentes partes del texto.

Entrada	Descripción
Este es un texto estático	texto estático
A	texto dinámico (si el punto A existe)
"Punto A = " + A	texto mixto en dos partes, usando el valor del punto A
"a = " + a + "cm"	texto mixto en tres partes, usando el valor del número a

Atención: Si ya existiera un objeto denominado xx y se deseara crear un texto estático usando ese nombre, sería preciso anotarlo entre comillas, así; " xx ". De lo contrario, en lugar de mostrar ese nombre, GeoGebra automáticamente crearía un texto dinámico, el del valor del objeto xx . Por el contrario, puede anotarse cualquier texto que no coincida con el nombre de un objeto existente, sin hacer la distinción implicada en las comillas.

Atención: Dentro de un texto mixto, cualquier sección estática precisa entrecorillarse y los diferentes tramos, estáticos y dinámicos, concatenarse usando el signo más ("+").

Fórmulas LaTeX

En GeoGebra también se pueden escribir fórmulas. Para hacerlo, hay que tildar la casilla correspondiente, *Fórmula LaTeX*, que aparece en la ventana de diálogo de la herramienta *Inserta Texto* y anotar la fórmula según la sintaxis de LaTeX.

Atención: Para crear un texto que contenga una fórmula LaTeX así como texto estático, se ingresa la parte estática del texto y luego se añade la fórmula LaTeX entre un juego de símbolos de pesos (\$).

Ejemplo: La longitud de la diagonal es $\sqrt{2}$.

Se pueden seleccionar los símbolos más usuales en la sintaxis de las fórmulas más habituales, desde el menú desplegable que aparece a la derecha de la casilla de LaTeX. Esto intercala los códigos de LaTeX correspondientes en el campo de texto y deja ubicado el cursor entre un juego de llaves { },. Si se quiere crear un texto dinámico con la fórmula, basta un *clic* sobre un objeto para que GeoGebra inserte su nombre así como la sintaxis para el texto mixto.

Algunos comandos importantes de LaTeX aparecen en la siguiente tabla. Revisando cualquier documento sobre LaTeX se obtiene más información sobre el tema.

LaTeX Entrada	Resultado
<code>a \cdot b</code>	$a \cdot b$
<code>\frac{a}{b}</code>	$\frac{a}{b}$
<code>\sqrt{x}</code>	\sqrt{x}
<code>\sqrt[n]{x}</code>	$\sqrt[n]{x}$
<code>\vec{v}</code>	\vec{v}
<code>\overline{AB}</code>	\overline{AB}
<code>x^{2}</code>	x^2
<code>a_{1}</code>	a_1
<code>\sin\alpha + \cos\beta</code>	$\sin \alpha + \cos \beta$
<code>\int_{a}^{b} x dx</code>	$\int_a^b x dx$
<code>\sum_{i=1}^n i^2</code>	$\sum_{i=1}^n i^2$

2.2.15 Imágenes




Inserta imagen

Esta herramienta permite intercalar una imagen en la *Vista Gráfica*.

En primer lugar, se debe especificar el lugar donde ubicarla, de una de las siguientes maneras:

- Un *clic* en *Vista Gráfica* fija la esquina inferior izquierda de la imagen.
- Un *clic* sobre un punto se lo establece como su esquina inferior izquierda.

Luego, en la caja de diálogo que se abre, se puede seleccionar una imagen de entre los archivos de formato gráfico que aparecen listados, almacenados en los directorios o carpetas que se examinan a tal efecto.

Atención: Después de seleccionar la herramienta  *Inserta Imagen*, pueden usarse las teclas de atajo *Alt-clic* para pegar una imagen directamente desde el portapapeles del sistema en la *Vista Gráfica*.

Propiedades de las Imágenes

Posición

La **posición** de una imagen puede ser absoluta - en pantalla - o relativa al sistema de coordenadas. Esto puede establecerse en la casilla correspondiente de la pestaña 'Básico' de la *Caja de Diálogo de Propiedades* de la imagen.

Esto se lleva adelante especificando los tres **puntos vértices**.


(Ver también el comando *Esquina*).

La pestaña 'Posición' de la *Caja de Diálogo de Propiedades* de la imagen ofrece la flexibilidad de escalar, rotar y hasta distorsionar las imágenes.

- *Esquina 1*: posición de la esquina izquierda inferior de la imagen
- *Esquina 2*: posición inferior derecha de la imagen
Atención: Sólo puede fijarse esta esquina cuando ya se estableció la previa, porque de este modo se controla el ancho de la imagen.
- *Esquina 4*: posición superior izquierda de la imagen
Atención: Sólo puede fijarse cuando ya se estableció la primera esquina, dado que de este modo se controla la altura de la imagen.

Ejemplo:

Para explorar los efectos de los puntos esquina, conviene crear tres puntos *A*, *B* y *C*.

- Fijemos *A* como la primera y *B* como la segunda esquina de la imagen. Al arrastrar *A* y *B* con la herramienta  *Elige y Mueve*, puede explorarse su influencia muy fácilmente.
- Podemos fijar, a continuación, *A* como la primera y *C* como la cuarta esquina, para explorar cómo el desplazamiento de estos puntos influye en la imagen.
- Finalmente, pueden establecerse los tres puntos de esquina para observar cómo al arrastrarlos, se distorsiona la imagen.

Ejemplo:

Tras observar cómo influir sobre la posición y tamaño de una imagen, vale la pena experimentar otras alternativas.

Al adjuntar una imagen a un punto *A*, se fija a 3 unidades su ancho y a 4, su altura, llevando adelante lo siguiente:

- Fijar. 'Esquina 1' a *A*
- Fijar. 'Esquina 2' a $A + (3, 0)$
- Fijar. 'Esquina 4' a $A + (0, 4)$



Atención: Al arrastrar el punto *A* con la herramienta  *Elige y Mueve*, la medida de la imagen se conserva.

Imagen de Fondo

Puede establecerse una imagen de *fondo* tildando la casilla correspondiente a **Imagen de Fondo** de la pestaña *Básico* de la [Caja de Diálogo de Propiedades](#) de la imagen (ver [Caja de Diálogo de Propiedades](#) de la imagen). Una imagen de fondo, yace tras los ejes de coordenadas y ya no vuelve a resultar accesible a la selección vía ratón o *mouse*.

Atención: Para modificar la condición de "telón de fondo" de una imagen, se debe abrir la [Caja de Diálogo de Propiedades](#) seleccionado el ítem  [Propiedades...](#) del [Menú Edita](#) y quitar el tilde de la casilla correspondiente a *Imagen de Fondo* de la pestaña *Básico*.

Transparencia

Una imagen puede pasar a ser transparente para que puedan verse tanto los objetos como los ejes que queden tras ella. Para fijar esta condición de transparencia de una imagen, se especifica para el *Sombreado* un valor entre 0% y 100% (ver [Caja de Diálogo de Propiedades](#) de la imagen).

3. Entrada Algebraica

3.1 Anotaciones Generales

Las representaciones algebraicas de los objetos matemáticos (como valores, coordenadas y ecuaciones) se exponen en la *Vista Gráfica*. Se pueden crear y modificar objetos usando la *Barra de Entrada* al pie de la pantalla de GeoGebra (ver secciones *Entrada Directa* y *Comandos*).

Atención: Siempre se debe pulsar la tecla *Enter* tras ingresar la definición de un objeto en la *Barra de Entrada*.

Atención: Al pulsarse la tecla *Enter* en cualquier momento, se alterna el foco entre la *Barra de Entrada* y la *Vista Gráfica*. Esto permite ingresar expresiones y comandos en la *Barra de Entrada* sin clic previo del *mouse* o ratón.

Nombrando Objetos

Se le puede asignar un nombre a un objeto cuando se lo ha creado usando la *Barra de Entrada*:

- **Puntos:** En GeoGebra los nombres de los puntos, se distinguen por ser siempre letras mayúsculas. Basta, entonces, con anotar el nombre (por ejemplo: A , P) y un signo igual antes de las coordenadas.

Ejemplos: $C = (2, 4)$, $P = (1; 180^\circ)$, $\text{Complejo} = 2 + i$

- **Vectores:** Para distinguirlos de los puntos, GeoGebra reserva la letra minúscula para los vectores. Nuevamente, se debe anotar el nombre (sea., v , u) y un signo igual frente a las coordenadas del vector.

Ejemplos: $v = (1, 3)$, $u = (3; 90^\circ)$, $\text{complejo} = 1 - 2i$

- **Rectas, circunferencias, secciones cónicas:** Estos objetos pueden definirse por su nombre seguido de dos puntos antecediendo a su ecuación o comando

Ejemplos: $g: y = x + 3$, $c: (x-1)^2 + (y - 2)^2 = 4$,
 $\text{hyp}: x^2 - y^2 = 2$

- **Funciones:** Se pueden ingresar con un nombre que las caracterice como tales, por ejemplo, $f(x) = \circ g(x) =$ previo a la ecuación de tal función o de los comandos correspondientes en juego.


Ejemplos: $h(x) = 2x + 4$, $q(x) = x^2$, $\text{trig}(x) = \sin(x)$

Atención: Si no se le asigna un nombre a un objeto manualmente, GeoGebra lo hace automáticamente, por orden alfabético.

Atención: Los nombres de los objetos pueden estar indexados. Para establecer un índice en el nombre de un objeto, basta con emplear el sub-guión o guión bajo. Por ejemplo A_1 se anota como $A_{_1}$ y S_{AB} como $s_{\{AB\}}$. El guión bajo precede al o a los subíndices.

Cambio de Valores


Hay dos modos de manejar los valores de los *objetos libres*:

- *Cambiar* el valor del objeto ingresando su nombre y el Nuevo valor en la *Barra de Entrada* (ver *Entrada Directa*).
Ejemplo: Si se desea cambiarle el valor a un número existente, $a = 3$, se anota $a = 5$ en la *Barra de Entrada* y se pulsa la tecla *Enter*.
- *Editar* la representación algebraica: Se activa la herramienta  *Elige y Mueve* para apuntarlo la *Vista Algebraica* y hacer sobre el objeto en cuestión, un doble *clic*. Al abrirse la caja de texto correspondiente, se puede editar el valor del objeto. Para fijar los cambios, debe pulsarse la tecla *Enter*.


Atención: Mientras los valores de los *objetos libres* pueden modificarse directamente, los de los *objetos dependientes* sólo cambian cuando se los *Redefine* o a expensas de alguna variación en los valores de los objetos de los que dependen (*padres* en tanto les dan origen).

Exponer la Historia de la Barra de Entrada

Al ubicar el cursor en la *Barra de Entrada* pueden usarse las teclas-flecha \uparrow *ascendente* y \downarrow *descendente* para navegar a través de lo que se ingresara previamente, paso a paso.



Atención: Un *clic* sobre la marquita del signo de interrogación  a la izquierda de la *Barra de Entrada*, aparecen información de ayuda que le corresponde.

Copia el Nombre, el Valor o la Definición de un Objeto en la Barra de Entrada

Se **Inserta el Nombre** de un objeto, activando la herramienta  *Elige y Mueve* y seleccionando el objeto cuyo nombre se desea insertar en la *Barra de Entrada* y pulsando a continuación, la tecla *F5*.


Atención: El nombre del objeto se añade a cualquier expresión ingresada en la *Barra de Entrada* antes de pulsar la tecla *F5*.

Se **Inserta el valor** de un objeto en la *Barra de Entrada* (por ejemplo, $(1, 3)$, $3x - 5y = 12$), de cualquiera de estas dos maneras

- Tras un *clic* derecho (MacOS: *Ctrl-clic*) sobre el objeto, seleccionando el ítem  *Copia a la Barra de Entrada* del *Menú Contextual* emergente.
- Activar la herramienta  *Elige y Mueve* y seleccionar el objeto cuyo valor se desea insertar en la *Barra de Entrada* para pulsar luego, la tecla *F4*.

Atención: El valor del objeto se añade a la expresión ingresada en la *Barra de Entrada* antes de pulsar la tecla *F4*.

Se **Inserta la definición** de un objeto (por ejemplo, g., $A = (4, 2)$, $c = \text{Circunferencia}[A, B]$) en la *Barra de Entrada*, de dos modos diferentes:

- *Alt clic* sobre el objeto copia su definición eliminando lo que hubiera previamente en la *Barra de Entrada*.
- Seleccionando el objeto cuya definición se quiera insertar en la *Barra de Entrada* con la herramienta  *Elige y Mueve* y pulsando la tecla *F3*.

Atención: La definición del objeto reemplaza a cualquier expresión en la *Barra de Entrada* presente antes de pulsar la tecla *F3*.

3.2 Entrada Directa

GeoGebra puede operar con números, ángulos, puntos, vectores, segmentos, rectas, secciones cónicas, funciones y curvas paramétricas. Es posible ingresar estos objetos en la [Barra de Entrada](#) anotando sus coordenadas o ecuaciones y pulsando la tecla *Enter*

3.2.1 Números y Ángulos

Números

Se pueden crear números usando la [Barra de Entrada](#). Si se anota un número (por ejemplo; 3), GeoGebra le asigna como nombre una letra minúscula. Si se prefiere otro nombre, es preciso anotarlo seguido del signo igual que antecederá al valor numérico (por ejemplo., para crear un decimal r se anota $r = 5.32$).

Atención: En GeoGebra, los número y ángulos usan el punto '.' como separador decimal.

También pueden emplearse la constante π o la e de Euler para expresiones y cálculos, seleccionándolas en los menús que se despliegan próximos a la [Barra de Entrada](#) o usando las [teclas de atajo](#).

Atención: Si la variable e no está aún usándose como nombre de un objeto ya existente, GeoGebra la reconocerá como la constante de Euler cuando se la incluya en una expresión.

Ángulos

Los ángulos se ingresan en *grados* ($^{\circ}$) o en *radianes* (rad). La constante π es útil para los valores en radianes y puede también anotarse como pi

Atención: Se puede ingresar el símbolo de grados $^{\circ}$ o el de pi, π usando las siguientes teclas de atajo:

- *Alt-O* (MacOS: *Ctrl-O*) para el símbolo de grados $^{\circ}$
- *Alt-P* (MacOS: *Ctrl-P*) para el símbolo π


Ejemplo: Un ángulo α puede ingresarse en grados (como en $\alpha = 60^{\circ}$) o radianes (como en $\alpha = \pi/3$).

Atención: GeoGebra realiza todos los cálculos internos en radianes. El símbolo ($^{\circ}$) no es sino una constante para convertir $\pi/180$ de grados a radianes.

Ejemplos:

- Si $a = 30$ es un número, entonces $\alpha = a^{\circ}$ convierte a un ángulo $\alpha = 30^{\circ}$ el número a , sin cambiar su valor
- Al anotar $b = \alpha / ^{\circ}$ el ángulo α vuelve a convertirse en el número $b = 30$, sin cambiar su valor.

Deslizadores y Teclas-Flecha

Tanto los [números libres](#) como los [ángulos libres](#) pueden exponerse como deslizadores ajustables en la [Vista Gráfica](#) (ver herramienta  [Deslizador](#)). Con las teclas-flecha se puede

cambiar el valor de números y ángulos, también en la *Vista Algebraica* (ver *Animación Manual*).

Valor Limitado a un Intervalo

Tanto los *números libres* como los *ángulos libres* pueden quedar limitados a un intervalo $[mín, máx]$ usando la pestaña *Deslizado'* de la *Caja de Diálogo de Propiedades* (ver también herramienta $\xrightarrow{a=2}$ *Deslizador*).

Atención: Para los *ángulos dependientes* se puede especificar si pueden o no resultar cóncavos, tildando o no la correspondiente casilla de la pestaña *Básico* de la *Caja de Diálogo de Propiedades*.

3.2.2 Puntos y Vectores

Los puntos y vectores pueden ingresarse en *coordenada cartesianas* o *polares* (Ver *Números y Ángulos*).

Atención: Las mayúsculas rotulan puntos y las minúsculas, vectores.

Ejemplos:

- Para ingresar un punto P o un vector v en coordenadas cartesianas se anota $P = (1, 0)$ o $v = (0, 5)$.
- Para usar coordenadas polares se anota $P = (1; 0^\circ)$ o $v = (5; 90^\circ)$.

Atención: El punto y coma separa las coordenadas. Si no se anota el símbolo de grados, GeoGebra asumirá que el valor del ángulo está expresado en radianes.

En GeoGebra, también pueden hacerse cálculos con puntos y vectores

Ejemplos:

- Puede establecerse el punto medio M de los puntos A y B anotando:
 $M = (A + B) / 2$ en la *Barra de Entrada*.
- Puede calcularse la longitud de un vector v anotando $\text{longitud}_v = \text{sqrt}(v * v)$

3.2.3 Rectas y Ejes

Rectas

Una recta se ingresa como una ecuación lineal en x e y o en forma paramétrica en la *Barra de Entrada*. En ambos casos, se pueden emplear en tal ecuación, variables previamente definidas (números, puntos, vectores)

Atención: El nombre de la recta debe ser anotado encabezando la entrada, seguido de los dos puntos.

Ejemplos:

- Podemos definir una recta g ingresando la ecuación $g : 3x + 4y = 2$ como ecuación lineal.
- Debe definirse un parámetro t ($t = 3$) antes de ingresar la recta g en formato paramétrico como $g: X = (-5, 5) + t (4, -3)$.

- En primer lugar, deben definirse los parámetros $m = 2$ y $b = -1$ antes de ingresar la ecuación $g: y = m x + b$ para obtener una recta g en el formato interceptado y .

Ejes

A sendos ejes de coordenadas se accede con los comandos correspondientes a través de *ejeX* y *ejeY* respectivamente

Ejemplo: El comando `Perpendicular[A, ejeX]` construye la recta perpendicular al eje x que pasa por el punto A .

3.2.4 Secciones Cónicas

Una sección cónica se ingresa como una ecuación cuadrática en x e y .

Se pueden emplear en la ecuación, variables previamente definidas (números, puntos, vectores).

Atención: El nombre de la sección cónica debe ser anotado encabezando la entrada, seguido de los dos puntos.

Ejemplos:

- Elipse *eli*: $eli: 9 x^2 + 16 y^2 = 144$
- Hipérbola *hip*: $hip: 9 x^2 - 16 y^2 = 144$
- Parábola *par*: $par: y^2 = 4 x$
- Circunferencia *k1*: $k1: x^2 + y^2 = 25$
- Circunferencia *k2*: $k2: (x - 5)^2 + (y + 2)^2 = 25$

Atención: Si se definen dos parámetros $a = 4$ y $b = 3$, a partir de ellos se puede ingresar una elipse como $eli: b^2 x^2 + a^2 y^2 = a^2 b^2$.

3.2.5 Función de x

Para ingresar una función podemos emplear variables previamente definidas (números, puntos, vectores) y otras funciones.

Ejemplos:

- Función *f*: $f(x) = 3 x^3 - x^2$
- Función *g*: $g(x) = \tan(f(x))$
- Función sin nombre: $\sin(3 x) + \tan(x)$

Atención: Todas las funciones internas (como seno, *coseno*, tangente - *sin*, *cos*, *tan* - etc. y otras trigonométricas) se describen en la sección dedicada a [Funciones Pre-Definidas y Operaciones](#)).

En GeoGebra, también existen *comandos* para obtener, por ejemplo, la [Integral](#) y [Derivada](#) de una función.

Atención: También se pueden emplear los comandos $f'(x)$ o $f''(x)$,... para las derivadas de una función $f(x)$ previamente definida:

Ejemplo: Tras definir la función f como $f(x) = 3x^3 - x^2$ se puede ingresar en $g(x) = \cos(f'(x + 2))$ para obtener la función g .

Además, las funciones pueden ser trasladadas por un vector (ver comando [Traslada](#) y una [función libre](#) puede desplazarse con el *mouse* o ratón (ver herramienta [Elige y Mueve](#)).

Función Limitada a un Intervalo

Para limitar una función a un intervalo $[a, b]$, debe emplearse el comando [Función](#).

3.2.6 Funciones Pre-Definidas y Operaciones

Para ingresar números, coordenadas o ecuaciones (ver sección correspondiente a [Entrada Directa](#)) se pueden emplear las siguientes funciones pre-definidas y operaciones.

Atención: Las funciones pre-definidas deben ingresarse usando paréntesis y sin dejar espacio alguno entre el nombre de la función y el paréntesis.

Las siguientes operaciones están disponibles en GeoGebra:

Operación / Función	Entrada
suma	+
resta	-
producto	* o tecla <i>Espaciadora</i>
producto escalar	* o tecla <i>Espaciadora</i>
división	/
exponenciación	^ o 2
factorial	!


Operación / Función	Entrada
función Gamma	gamma ()
paréntesis	()
coordenada-x	x ()
coordenada-y	y ()
valor absoluto	abs ()
signo	sgn ()
raíz cuadrada	sqrt ()
raíz cúbica	cbrt ()
número aleatorio entre 0 y 1	random ()
función exponencial	exp () o e^x
logaritmo (natural, de e)	ln () o log ()
logaritmo de2	ld ()
logaritmo de10	lg ()
coseno	cos ()
seno	sin ()
tangente	tan ()
arco coseno	acos ()
arco seno	asin ()
arco tangente	atan ()
coseno hiperbólico	cosh ()
seno hiperbólico	sinh ()
tangente hiperbólica	tanh ()
coseno antihiperbólico	acosh ()
seno antihiperbólico	asinh ()
tangente antihiperbólica	atanh ()

Operación / Función	Entrada
mayor entero menor o igual que	floor()
menor entero mayor o igual que	ceil()
redondeo	round()

3.2.7 Variables Booleanas y Operaciones

Pueden emplearse las variables Booleanas *cierto* y *falso* en GeoGebra. Basta ingresar, por ejemplo, `a = true` o `b = false` en la *Barra de Entrada* y pulsar la tecla *Enter*.

Casilla a Tildar y Teclas Flecha

Las *variables Booleanas libres* pueden exponerse como casillas a tildar en la *Vista Gráfica* (ver herramienta  *Casilla de Control para Exponer / Ocultar Objetos*). Apelando a las teclas flecha se pueden cambiar las variables Booleanas también en la *Vista Algebraica* (ver *Animación Manual*).

Atención: También pueden usarse variables Booleanas como números (valor 0 ó 1). Esto permite usar un casillero como la velocidad dinámica de un *deslizador animado* como para que controle el inicio y detención de la animación. En este caso, el *botón de animación* solo aparecerá en la *Vista Gráfica* cuando hubiera también un deslizador animado con velocidad estática (es decir. no-dinámica).

Operaciones Booleanas

Se pueden usar en GeoGebra, las siguientes operaciones con variables y condiciones booleanas sea seleccionándolas de la lista desplegable próxima a la *Barra de Entrada*, sea ingresándolas usando el teclado.

	Lista	Teclado	Ejemplo	Tipos
Igual	$\underline{=}$	==	$a \underline{=} b$ o $a == b$	números, puntos, rectas, cónicas a, b
desigual	\neq	!=	$a \neq b$ o $a != b$	números, puntos, rectas, cónicas a, b
menor que	<	<	$a < b$	números a, b
mayor que	>	>	$a > b$	números a, b
menor o igual a	\leq	<=	$a \leq b$ o $a <= b$	números a, b
mayor o igual a	\geq	>=	$a \geq b$ o $a >= b$	números a, b
.Y.	\wedge	&&	$a \wedge b$ o $a \&\& b$	Booleanas a, b
.O.	\vee		$a \vee b$ o $a b$	Booleanas a, b
No	\neg	!	$\neg a$ o $!a$	Booleanas a
paralela			$a b$	rectas a, b
perpendicular	\perp		$a \perp b$	rectas a, b

3.2.8 Lista de Objetos y de Operaciones

Usando llaves pueden crearse listas de varios objetos (como puntos, segmentos, circunferencias).

Ejemplos:

- $L = \{A, B, C\}$ establece una lista de tres puntos definidos previamente $A, B,$ y C .
- $L = \{(0, 0), (1, 1), (2, 2)\}$ produce una lista de los puntos ingresados, en tanto puntos sin nominar.

Atención: Por omisión, los elementos de esta lista no se exponen en la [Vista Gráfica](#).

Comparar Listas de Objetos

Pueden compararse dos listas de objetos empleando la siguiente sintaxis:

- $lista1 == lista2$: Controla si las dos listas son iguales y brinda como resultado de salida *verdadero (true)* o *falso (false)*.
- $lista1 != lista2$: Controla si las dos listas son desiguales y brinda como resultado de salida *verdadero (true)* o *falso (false)*.

Aplicar Operaciones y Funciones a las Listas

Atención: Cada vez que se aplican operaciones y funciones pre-definidas a listas, se obtiene como resultado, una nueva lista.

Sumas y Restas - Ejemplos:

- $Lista1 + Lista2$: Suma uno a uno, cada par de elementos correspondientes de una y otra lista.
Atención: Las dos listas deben tener la misma longitud.
- $Lista + Número$: Suma el número a cada uno de los elementos de la lista.
- $Lista1 - Lista2$: Resta los elementos de la segunda lista a cada uno de los correspondientes de la primera.
Atención: Las listas deben tener la misma longitud.
- $Lista - Número$: Resta el número a cada uno de los elementos de la lista.

Multiplicación y División - Ejemplos:

- $Lista1 * Lista2$: Multiplica uno a uno, cada par de elementos correspondientes de una y otra lista.
Atención: Las listas deben tener la misma longitud. Si las dos listas son [matrices](#) compatibles, se emplea la multiplicación de matrices.
- $Lista * Número$: Multiplica por el número, cada uno de los elementos de la lista.
- $Lista1 / Lista2$: Divide uno a uno, cada uno de los elementos de la primera lista por los correspondientes de la segunda.
Atención: Las listas deben tener la misma longitud.
- $Lista / Número$: Divide cada elemento de la lista, por el número.
- $Número / Lista$: Divide el número por cada elemento de la lista.

Ejemplos usando funciones:

- $Lista^2$: Eleva al cuadrado cada elemento de la lista.
- $\sin(Lista)$: Aplica la función *seno* a cada elemento de la lista.

3.2.9 Matrices como Objetos y Operaciones con Matrices

GeoGebra también opera con matrices, representadas como una lista de listas, que contiene las filas de la matriz.

Ejemplo: En GeoGebra, $\{\{1, 2, 3\}, \{4, 5, 6\}, \{7, 8, 9\}\}$ representa la matriz $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$.

Operaciones con Matrices

Sumas y Restas - Ejemplos:

- $Matriz1 + Matriz2$: Suma uno a uno, cada par de elementos correspondientes de una y otra matriz.
- $Matriz1 - Matriz2$: Resta uno a uno, cada par de elementos correspondientes de una y otra matriz, entre dos compatibles entre sí.

Multiplicación - Ejemplos:

- $Matriz * \text{Número}$: Multiplica por el número, cada uno de los elementos de la lista. matriz.
- $Matriz1 * Matriz2$: Usa la multiplicación de matrices para calcular la matriz resultante.
Atención: Las filas de la primera y las columnas de la segunda matriz deben tener el mismo número de elementos.
Ejemplo: $\{\{1, 2\}, \{3, 4\}, \{5, 6\}\} * \{\{1, 2, 3\}, \{4, 5, 6\}\}$ dan por resultado la matriz $\{\{9, 12, 15\}, \{19, 26, 33\}, \{29, 40, 51\}\}$.
- $2 \times 2 \text{ Matriz} * \text{Punto (o Vector)}$: Multiplica la matriz por el punto o vector y da por resultado un punto.
Ejemplo: $\{\{1, 2\}, \{3, 4\}\} * (3, 4)$ da por resultado el punto $A = (11, 25)$.
- $3 \times 3 \text{ Matriz} * \text{Punto (o Vector)}$: Multiplica la matriz por el punto o vector y da por resultado un punto.
Ejemplo: $\{\{1, 2, 3\}, \{4, 5, 6\}, \{0, 0, 1\}\} * (1, 2)$
Da por resultado el punto $A = (8, 20)$.
Atención: Este es un caso especial de transformaciones afines donde las coordenadas homogéneas se usan $(x, y, 1)$ para un punto y $(x, y, 0)$ por un vector. Este ejemplo, es por lo tanto, equivalente a:
 $\{\{1, 2, 3\}, \{4, 5, 6\}, \{0, 0, 1\}\} * \{1, 2, 1\}$.

Otros ejemplos: (ver la sección [Comandos de Matriz](#)):

- $\text{Determinante}[Matriz]$: Calcula el determinante de la matriz dada.
- $\text{Inversa}[Matriz]$: Invierte la matriz dada
- $\text{Traspuesta}[Matriz]$: Traspone la matriz dada

3.2.10 Números Complejos y Operaciones

GeoGebra no trata directamente con números complejos, pero se pueden emplear puntos para simular operaciones con números complejos.

Ejemplo: Si se ingresa el número complejo $3 + 4i$ en la *Barra de Entrada*, aparece el punto $(3, 4)$ en la *Vista Gráfica*. Las coordenadas de este punto aparecen como $3 + 4i$ en la *Vista Algebraica*.

Atención: Se puede exponer cualquier punto como un número complejo en la *Vista Algebraica*. Al abrir la *Caja de Diálogo de Propiedades* del punto, se puede seleccionar *Número Complejo* en la lista de formatos de *Coordenadas* de la pestaña *Algebra*.

Si la variable i no hubiera sido definida, será reconocida como el par ordenado $i = (0, 1)$ o el número complejo $0 + 1i$. Esto implica que la variable i también puede usarse para anotar números complejos en la *Barra de Entrada* (como $\alpha = 3 + 4i$).

Sumas y Restas - Ejemplos:

- $(2 + 1i) + (1 - 2i)$ da por resultado el número complejo $3 - 1i$.
- $(2 + 1i) - (1 - 2i)$ da por resultado el número complejo $1 + 3i$.

Multiplicación y División - Ejemplos:

- $(2 + 1i) * (1 - 2i)$ da por resultado el número complejo $4 - 3i$.
- $(2 + 1i) / (1 - 2i)$ da por resultado el número complejo $0 + 1i$.

Atención: La multiplicación habitual $(2, 1) * (1, -2)$ da por resultado el producto escalar de los dos vectores.

Otros ejemplos:

GeoGebra también reconoce expresiones con números reales y complejos.

- $3 + (4 + 5i)$ da por resultado el número complejo $7 + 5i$.
- $3 - (4 + 5i)$ da por resultado el número complejo $-1 - 5i$.
- $3 / (0 + 1i)$ da por resultado el número complejo $0 - 3i$.
- $3 * (1 + 2i)$ da por resultado el número complejo $3 + 6i$.

3.3 Comandos

Con la ayuda de los *comandos* podemos crear nuevos objetos o modificar los existentes.

Atención: El resultado de un comando puede nominarse ingresando un rótulo sucedido por “=”. En el ejemplo que aparece más adelante un nuevo punto se llamará S .

Ejemplo: La intersección de dos rectas g y h produce un nuevo punto, que puede ingresarse como $S = \text{Interseca}[g, h]$ (ver comando *Interseca*).

Atención: También se pueden usar índices con los nombres de los objetos: A_1 o S_{AB} se anotan como \bar{A}_1 y $s_{\{AB\}}$ respectivamente.

Nombres de Comandos Completados Automáticamente

Al ir anotando el nombre de un comando en la *Barra de Entrada*, GeoGebra intenta completarlo automáticamente para facilitarnos la tarea. Esto implica que después de ingresadas las dos primeras letras en la *Barra de Entrada*, GeoGebra las completará con el nombre del primer comando del listado alfabético que las tenga como primeras dos iniciales.

- Colocando el cursor entre los corchetes y pulsando allí la tecla *Enter*, queda **aceptado el comando sugerido**.

- Basta con *seguir ingresando las letras sucesivas* del nombre para que GeoGebra adapte la sugerencia al siguiente comando que se adecue a lo que se va anotando.

3.3.1 Comandos Generales


PasoConstrucción

PasoConstrucción[]: Da por resultado el número del paso de construcción actual del [Protocolo de Construcción](#)

PasoConstrucción[Objeto]: Da por resultado el número del paso de construcción del [Protocolo de Construcción](#) para el objeto en cuestión


Borra

Borra[Objeto]: Borra tanto el objeto como los que de él derivan y/o dependen.

Atención: Ver también la herramienta  [Borra Objeto](#)

Relación

Relación[Objeto a, Objeto b]: Expone un cuadro de mensaje que informa la relación entre el objeto *a* y el *b*.

Atención: Ver también la herramienta  [Relación](#)

Atención: Este comando nos permite averiguar si dos objetos son iguales, si un punto pertenece a una recta o a una cónica, o si una recta es tangente o secante a otra o a una cónica.

3.3.2 Comando Booleano

Si

Si[condición, Objeto a]: Proporciona una copia del objeto *a* si la *condición* resulta cierta, y un objeto indefinido si se la evalúa falsa..

Si[condición, Objeto a, Objeto b]: Proporciona una copia del objeto *a* si la *condición* resulta cierta, y una del objeto *b* si se la evalúa falsa.

Si[Condición, Entonces]

Si[Condición, Entonces, Si no]

Definido

Definido[Objeto]: Da por resultado *cierto* o *falso*, según el objeto estuviera definido o no.

EsEntero

EsEntero[Número(o valor numérico)] Establece *cierto* o *falso*, según el número resultante fuera o no entero.

3.3.3 Números

RazónSimple

RazónSimple[Origen (punto), Final (punto), Punto Alineado]

RazónSimple[Punto A, Punto B, Punto C]: Da por resultado la razón simple λ entre tres puntos alineados A, B, y C, donde $C = A + \lambda * AB$

Area

Area[Punto A, Punto B, Punto C, ...]: Calcula el área del polígono definido por los puntos vértices A, B, C...

Area[Cónica c]: Área de la sección cónica c (circunferencia o elipse)

Atención:

Para calcular el área entre dos funciones gráficas, se precisa el comando [Integral](#).

Ver también la herramienta  [Area](#)

Area[Vértice Inicial (punto), ..., Vértice Final (punto)]

Area[Cónica]

PasoEje

PasoEjeX[] Da por resultado el ancho de la graduación actual del eje-x

PasoEjeY[] Da por resultado el largo de la graduación actual del eje-y

Atención: Junto a [Esquina](#) y [Secuencia](#), estos comandos permiten crear ejes según las preferencias y condiciones de uso adecuadas (ver también la sección [Personalizar Ejes de Coordenadas y Cuadrícula](#)).

NúmeroCombinatorio

NúmeroCombinatorio[Número n, Número r]: Da por resultado el coeficiente binomial: cantidad de combinaciones de 'n' elementos tomados de 'r'

PerímetroCónica

PerímetroCónica[cónica]: Da por resultado el perímetro de la sección cónica.

Atención: Sólo tiene sentido aplicado a una circunferencia o elipse.

RazónDoble

RazónDoble[punto A, punto B, punto C, punto D]: Da por resultado la razón doble λ de cuatro puntos alineados A, B, C y D, donde $\lambda = \text{RazónSimple}[B, C, D] / \text{RazónSimple}[A, C, D]$

RazónDoble[Origen 1 (punto), Origen 2 (punto), Final (punto), Punto Alineado]

Curvatura

Curvatura[Punto, Función]: Da por resultado la curvatura de la función en el punto.

Curvatura[Punto, Curva]: Da por resultado la curvatura de la curva en el punto.

Distancia

Distancia[Punto A, Punto B]: Determina la distancia entre dos puntos A y B

Distancia[Punto, Recta]: Da por resultado la distancia entre el punto y la recta

Distancia[Recta g, Recta h]: Calcula la distancia entre las rectas g y h.

Atención: La distancia entre rectas secantes (que se intersecan) es 0. Este comando sólo es relevante para rectas paralelas.

Distancia[Punto, Punto]

Distancia[Punto, Recta, Semirrecta o Segmento]

Atención: Ver también la herramienta  [Distancia o Longitud](#)

MCD

MCD[Número a , Número b]: Da por resultado el máximo común divisor de los números a y b

MCD[Lista de números]: Da por resultado el máximo común divisor de la lista de números.

MCD[Número (o valor numérico) , Número (o valor numérico)] MCD[Lista de Números]

Cociente Entero

Cociente[Número a , Número b]:Calcula el cociente entero resultante de la división de un número a por un número b

Cociente[Dividendo (número o valor numérico), Divisor (número o valor numérico)]

Integral

Integral[Función f , Número a , Número b]: Da por resultado la Integral definida de una función $f(x)$ en el intervalo $[a, b]$.

Atención: Este comando también traza el área entre el gráfico de la función f y el eje x .

Integral[Función f , Función g , Número a , Número b]: Da por resultado la integral definida de la diferencia $f(x) - g(x)$ en el intervalo $[a, b]$.

Atención: Este comando también traza el área entre los gráficos de la función de f y g .

Atención: Ver también el comando para la [Integral Indefinida](#)

Integral[Función, Valor Inicial, Valor Final] Integral[Función, Función, Valor Inicial, Valor Final]

Iteración

Iteración[Función, Número x_0 , Número n]: Itera la función n veces usando el valor inicial dado x_0 .

Ejemplo: Tras definir $f(x) = x^2$ el comando `Iteración[f, 3, 2]` brinda el resultado $(3^2)^2 = 27$

Iteración[Función, Valor Inicial, Número de Iteraciones]

MCM

MCM[Número a , Número b]:Calcula el mínimo común múltiplo de dos números a y b

MCM[Lista de Números]:Calcula el mínimo común múltiplo de los elementos de la lista.

Longitud

Longitud[Vector]: Da por resultado la longitud del vector.

Longitud[Punto A]: Da por resultado la longitud del módulo del vector posición del punto dado.

Longitud[Función f , Número x_1 , Número x_2]: Da por resultado la longitud del gráfico de la función f en el intervalo $[x_1, x_2]$

Longitud[Función, Punto A, Punto B]: Da por resultado la longitud del gráfico de la función entre dos puntos A y B

Atención: Si los puntos dados no pertenecieran al gráficos de la función, se tomarán sus correspondientes –coordenadas x para determina el intervalo.

Longitud[Curva, Número t_1 , Número t_2]: Da por resultado la longitud de la curva entre los valores paramétricos t_1 y t_2

Longitud[Curva c , Punto A, Punto B]: Da por resultado la longitud de la curva c entre dos puntos A y B de tal curva

Longitud[lista]: Da por resultado la longitud de la lista que no es sino el número de elementos que contiene.

Atención: Ver también la herramienta  [Distancia o Longitud](#)

SemiFocal

SemiFocal[Cónica]: Da por resultado la distancia semifocal de la sección cónica, semi-distancia entre ambos focos o distancia entre uno de sus focos y el centro

Atención: Recordemos que la excentricidad lineal es la razón entre la semi-focal y la longitud del semi-eje mayor (o principal).

SumaInferior

SumaInferior[Función, Número a , Número b , Número n]: Establece la suma inferior de la función en el intervalo $[a, b]$ con n rectángulos.

Atención: Este comando también traza los rectángulos de la suma inferior.

Mínimo y Máximo

Mín[número a , número b]: Da por resultado el mínimo de los números a y b dados

Max[Número a , Número b]: Da por resultado el máximo de los números a y b .

Función Módulo o Resto

Resto[número a , número b]: Determina el resto correspondiente cuando la parte entera de un número a se divide por la parte entera de un número b

Resto[Dividendo (número o valor numérico), Divisor (número o valor numérico)]

Parámetro

Parámetro[Parábola]: Da por resultado el parámetro de la parábola (distancia entre directriz y foco)

Perímetro

Perímetro[Polígono]: Da por resultado el perímetro del polígono

Radio

Radio[Circunferencia]: Da por resultado el radio de la circunferencia.

Comandos Aleatorios

AleatorioEntre[Mínimo (número o valor numérico), Máximo (número o valor numérico)] Genera un entero aleatorio entre *Mínimo* y *Máximo* (inclusive).

AleatorioBinomial[Número de Intentos n , Probabilidad p] Genera un número aleatorio desde una distribución binomial con n intentos y probabilidad p .

AleatorioNormal[Media, Desviación Estándar] Genera un número aleatorio desde una distribución normal con la media y distribución estándar dadas.

AleatorioPoisson[Media]: Genera un número aleatorio desde una distribución Poisson con la media dada.

LongitudSemiejePrincipal

LongitudSemiejePrincipal[Cónica] Da por resultado la longitud del semi-eje principal de la sección cónica.


LongitudSemiejeSecundario

LongitudSemiejeSecundario[Cónica] Calcula la longitud del semi-eje secundario de la sección cónica.

Pendiente

Pendiente[Recta, semirrecta o segmento] Determina la pendiente de la recta involucrada.

Atención: Este comando también traza el triángulo rectángulo de cateto base unitario que ilustra la pendiente calculada y cuyas dimensiones pueden modificarse desde el ítem *Tamaño* de la pestaña *Estilo* de su [Caja de Diálogo de Propiedades](#).

Atención: Ver también la herramienta  [Pendiente](#)

SumaTrapezoidal

SumaTrapezoidal[Función, Número a , Número b , Número n de trapezoides]: Calcula la suma trapezoidal de la función en el intervalo $[a, b]$ con n trapezoides.

Atención: Este comando también traza los trapezoides de la suma trapezoidal.

SumaSuperior

SumaSuperior[Función, Número a , Número b , Número n]: Calcula la suma superior de la función en el intervalo $[a, b]$ con n rectángulos.

Atención: Este comando también traza los rectángulos de la suma superior

SumaSuperior[Función, Valor Inicial, Valor Final, Número de Rectángulos]

3.3.4 Ángulo

Ángulo

Ángulo[Vector v_1 , Vector v_2]: Da por resultado el ángulo entre dos vectores v_1 y v_2 (entre 0 y 360°)

Ángulo[Recta g , Recta h]: Da por resultado el ángulo entre los vectores director de dos rectas g y h (entre 0 y 360°)

Ángulo[Punto A, Punto B, Punto C]: Da por resultado el ángulo tendido entre BA y BC (entre 0 y 360°). El punto B es el vértice.

Ángulo[Punto A, Punto B, Ángulo α]: Da por resultado el ángulo de amplitud α trazado desde A con vértice en B .

Atención: El punto $Rota[B, A, \alpha]$ también se crea.

Ángulo[Cónica]: Da por resultado el ángulo de revolución del eje principal de una sección cónica c (ver comando [Ejes](#))

Ángulo[Vector]: Da por resultado el ángulo entre $eje-x$ y vector dado.

Ángulo[Punto]: Da por resultado el ángulo entre el eje- x y el vector de posición del punto A

Ángulo[Número]: Convierte el número en un ángulo (resultando entre 0 y 2π)

Ángulo[Polígono]: Crea todos los ángulos interiores de un polígono con orientación matemáticamente positiva (sentido anti-horario).

Atención: Si el polígono fue creado con orientación anti-horaria, se obtienen los valores de los ángulos interiores y los exteriores, en caso contrario (polígono creado con orientación horaria).


Atención: Ver también las herramientas  [Angulo](#) y  [Angulo dada su Amplitud](#)

3.3.5 Puntos

Centro

Centro[Cónica]: Marca el centro de una sección cónica.

Atención: Aplicación que sólo tiene sentido en el caso de una circunferencia, elipse o hipérbola.

Atención: Ver también la herramienta  [PuntoMedio o Centro](#)

Centroide

Centroide[Polígono]: Marca el centroide del polígono

Esquina

Esquina[Número n de Esquina]: Crea un punto en la esquina de la [Vista Gráfica](#) ($n = 1, 2, 3, 4$) que nunca se hará visible en pantalla.

Esquina[Imagen, Número n de Esquina]: Crea un punto en la esquina n ésima de la imagen (número $n = 1, 2, 3, 4$ dado que son 4 los vértices)

Esquina[Texto, Número de Esquina]: Crea un punto en la esquina del texto ($n = 1, 2, 3, 4$)

Atención: El orden de numeración de las esquinas sigue el sentido anti-horario y da inicio en la inferior izquierda.

Extremo

Extremo[Polinomio]: Determina todos los extremos locales de la función polinómica como puntos sobre el gráfico de la función.

Foco

Foco[Cónica]: Establece (todos) los focos de la sección cónica c

PuntoInflexión

PuntoInflexión[Polinomio]: Establece todo punto de inflexión del polinomio como puntos de la función gráfica.

Interseca

Interseca[Recta g , Recta h]: Establece el punto de intersección de las rectas g y h

Interseca[Recta, Cónica]: Establece todos los puntos de Intersección de la recta y la sección cónica (como máximo, 2)

Interseca[Recta, Cónica, Número n]: Establece el punto número n de intersección de la recta y la sección cónica.

Interseca[Cónica $c1$, Cónica $c2$]: Establece todos los puntos de intersección de las secciones cónicas $c1$ y $c2$ (como máximo, 4)

Interseca[Cónica $c1$, Cónica $c2$, Número n]: Establece el punto número n de intersección de las secciones cónicas $c1$ y $c2$

Interseca[Polinomio $f1$, Polinomio $f2$]: Establece todos los puntos de intersección de los polinomios $f1$ y $f2$

Interseca[Polinomio $f1$, Polinomio $f2$, Número n]: Establece el punto número n de intersección de los polinomios $f1$ y $f2$

Interseca[Polinomio f , Recta]: Establece todos los puntos de intersección del polinomio f y la recta.

Interseca[Polinomio, Recta, Número n]: Marca el punto número n de intersección del polinomio y la recta

Interseca[Función f , Función g , Punto A]: Calcula el punto de intersección de las funciones f y g usando el método de Newton., estableciendo como punto inicial a A .

Interseca[Función, Recta, Punto A]: Calcula el punto de intersección de la función y la recta usando el método de Newton., estableciendo como punto inicial a A .

Atención: Ver también la herramienta  [Intersección de Dos Objetos](#)

PuntoMedio

PuntoMedio[Punto A , Punto B]: Marca el punto medio entre los puntos A y B

PuntoMedio[Segmento]: Marca el punto medio del segmento.

Atención: Ver también la herramienta  [PuntoMedio o Centro](#)

Punto

Punto[Recta]: Marca un punto en la recta


Punto[Cónica]: Marca un punto en la sección cónica

Punto[Función]: Marca un punto en la función

Punto[Polígono]: Marca un punto en el polígono.

Punto[Vector]: Marca un punto en el vector

Punto[Punto, Vector]: Crea un nuevo punto originado al operar sumando al dado, el vector.

Atención: Ver también la herramienta  Punto

Raíz

Raíz[Polinomio]: Establece todas las raíces del polinomio como puntos de la función gráfica.

Raíz[Función, Número a]: Establece una raíz de la función usando el método de Newton, tomando a como valor inicial

Raíz[Función, Número a, Número b]: Establece una raíz de la función en el intervalo $[a, b]$ (con el método regula falsi)

Vértice

Vértice[Cónica]: Da por resultado (todos) los vértices de la sección cónica

3.3.6 Vectores

Vector Curvatura

VectorCurvatura[Punto, Función]: Establece el vector curvatura de la función en el punto dado.

VectorCurvatura[Punto, Curva]: Establece el vector curvatura de la curva en el punto dado

Dirección

Dirección[Recta]: Establece el vector director de la recta.

Atención: Una recta cuya ecuación es $ax + by = c$ tiene vector director $(b, -a)$.

VectorPerpendicular

VectorPerpendicular[Recta]: Establece el vector perpendicular de una recta

Atención: Una recta con ecuación $ax + by = c$ tiene vector perpendicular (a, b) .

VectorPerpendicular[Vector]: Vector perpendicular del vector dado.

Atención: El vector de coordenadas (a, b) tiene uno perpendicular de $(-b, a)$.

VectorUnitarioPerpendicular

VectorUnitarioPerpendicular[Recta]: Establece el vector unitario perpendicular a la recta dada

VectorUnitarioPerpendicular[Vector]: Establece el vector unitario perpendicular a vector dado

VectorUnitario

VectorUnitario[Recta]: Establece el vector director de longitud unitaria de la recta dada.

VectorUnitario[Vector]: Establece el vector director de longitud unitaria con la misma dirección y orientación del dado

Vector

Vector[Punto A, Punto B]: Crea el vector desde el punto A al punto B

Vector[Punto]: Establece el vector posición del punto

Atención: Ver también la herramienta  [Vector entre Dos Puntos](#)

3.3.7 Segmentos

Segmento

Segmento[Punto A, Punto B]: Crea el segmento entre dos puntos A y B

Segmento[Punto A, Número a]: Crea el segmento de longitud a y punto inicial A.

Atención: El punto final del segmento también se crea.


Atención: Ver también las herramientas  [Segmento entre Dos Puntos](#) y  [Segmento dados Punto Extremo y Longitud](#)

3.3.8 Semirrectas

Semirrecta

Semirrecta[Punto A, Punto B]: Crea una semirrecta que se inicia en el punto A y pasa por el punto B

Semirrecta[Punto, Vector v]: Crea una semirrecta que se inicia en el punto dado y tiene la dirección del vector v


Atención: Ver también la herramienta  [Semirrecta que pasa por Dos Puntos](#)

3.3.9 Polígonos

Polígono

Polígono[Punto A, Punto B, Punto C, ...]: Establece un polígono definido por los puntos A, B, C, ... dados

Polígono[Punto A, Punto B, Número n]: Establece un polígono regular con n vértices (incluyendo los puntos A y B)

Atención: Ver también las herramientas  [Polígono](#) y  [Polígono Regular](#)


3.3.10 Rectas

Bisectriz

Bisectriz[Punto A, Punto B, Punto C]: Establece la bisectriz del ángulo definido por los puntos A, B y C.

Atención: El punto B es el vértice de este ángulo.

Bisectriz[Recta g , Recta h]: Establece las bisectrices de los ángulos formados por las rectas.

Atención: Ver también la herramienta  [Bisectriz](#)

Asíntota

Asíntota[Hipérbola]: Establece ambas asíntotas de una hipérbola

Ejes

Ejes[Cónica]: Traza los ejes principal y secundario de la sección cónica

DiámetroConjugado

DiámetroConjugado[Recta, Cónica]: Establece el diámetro conjugado del que es paralelo a la recta (relativo a la sección cónica).

DiámetroConjugado[Vector, Cónica]: Establece el diámetro conjugado del que es paralelo al vector dado (relativo a la sección cónica).

Diámetro

Diámetro[Recta, Cónica]: Establece el diámetro conjugado del que es paralelo a la recta (relativo a la sección cónica).

Diámetro [Vector, Cónica]: Establece el diámetro conjugado del que es paralelo al vector dado (relativo a la sección cónica).

Directriz

Directriz[Parábola]: Establece la directriz de la parábola

Recta

Recta[Punto A , Punto B]: Crea una recta que pasa por los puntos A y B

Recta[Punto, Recta]: Crea una recta que pasa por el punto dado y es paralela a la recta

Recta[Punto, Vector v]: Crea una recta que pasa por el punto dado y tiene la dirección del vector v

Atención: Ver también la herramienta  [Recta que pasa por Dos Puntos](#)

EjePrincipal

EjePrincipal[Cónica]: Traza el eje principal de la sección cónica

EjeSecundario

EjeSecundario[Cónica]: Establece el eje secundario de la sección cónica

Perpendicular

Perpendicular[Punto, Recta]: Crea la recta que pasa por el punto y es perpendicular a la recta dada


Perpendicular[Punto, Vector]: Crea la recta que pasa por el punto y es perpendicular al vector dado

Atención: Ver también la herramienta  [Recta Perpendicular](#)

Mediatriz

Mediatriz[Punto A, Punto B]: Traza la mediatriz del segmento de extremos AB

Mediatriz[Segmento]: Traza la mediatriz del segmento

Atención: Ver también la herramienta  [Mediatriz](#)

Polar

Polar[Punto, Cónica]: Crea la recta polar de un punto dado, relativo a la sección cónica

Atención: Ver también la herramienta  [Recta Polar o Diametral](#)

Tangente

Tangente[Punto, Cónica]: Crea (todas) las tangentes a la sección cónica que pasan por el punto dado


Tangente[Recta, Cónica]: Crea (todas) las tangentes a la sección cónica, paralelas a la recta

Tangente[Número a , Función]: Crea la tangente a la función en $x = a$

Tangente[Punto A, Función]: Crea la tangente a la función en $x = x(A)$

Atención: $x(A)$ es la coordenada x del punto A .

Tangente[Punto, Curva]: Crea la tangente a la curva en el punto dado

Atención: Ver también la herramienta  [Tangentes](#)

3.3.11 Secciones Cónicas





Circunferencia

Circunferencia[Punto M , Número r]: Establece la circunferencia con centro M y radio r

Circunferencia[Punto M , Segmento]: Establece la circunferencia con centro M y radio de longitud dada por el segmento

Circunferencia[Punto M , Punto A]: Establece la circunferencia con centro M y que pasa por el punto A

Circunferencia[Punto A , Punto B , Punto C]: Establece la circunferencia que pasa por los puntos dados A , B y C

Atención: Ver también las herramientas  [Compás](#),  [Circunferencia dados su Centro y uno de sus Puntos](#),  [Circunferencia dados su Centro y Radio](#) y  [Circunferencia dados Tres de sus Puntos](#)

Cónica

Cónica[Punto A , Punto B , Punto C , Punto D , Punto E]: Produce la sección cónica que pasa por los cinco puntos dados A , B , C , D y E .

Atención: Si cuatro de estos puntos estuvieran alineados, la sección cónica resulta indefinida.

Atención: Ver también la herramienta  [Cónica dados Cinco de sus Puntos](#)


Elipse

Elipse[Punto F, Punto G, Número a]: Crea la elipse con puntos focales F y G y eje principal de longitud a .

Atención: Condición: $2a > Distancia[F, G]$

Elipse[Punto F, Punto G, Segmento]: Crea la elipse con puntos focales F y G siendo la longitud del eje principal igual a la del segmento dado.

Elipse[Punto A, Punto B, Punto C]: Crea una elipse con puntos focales A y B que pasa a través del punto C

Atención: Ver también la herramienta  [Elipse](#)


Hipérbola

Hipérbola[Punto F, Punto G, Número a]: Crea la hipérbola con puntos focales F y G y eje principal de longitud a .

Atención: Condición: $0 < 2a < Distancia[F, G]$

Hipérbola[Punto F, Punto G, Segmento s]: Crea la hipérbola con puntos focales F y G siendo la longitud del eje principal igual a la del segmento s ($a = Longitud[s]$)

Hipérbola[Punto A, Punto B, Punto C]: Crea la hipérbola con puntos focales A y B que pasa por el punto C

Atención: Ver también la herramienta  [Hipérbola](#)


CírculoOsculador

CírculoOsculador[Punto, Función]: Establece el círculo osculador de la función en el punto dado

CírculoOsculador[Punto, Curva]: Establece el círculo osculador de la curva en el punto dado

Parábola

Parábola[Punto F, Recta g]: Establece la parábola con punto focal F y directriz g

Atención: Ver también la herramienta  [Parábola](#)

3.3.12 Funciones

Funciones Condicionales

Puede usarse el comando Booleano [sí](#) para crear una función condicional.

Atención: Pueden usarse [derivadas](#) e [integrales](#) de tales funciones e [intersecarlas](#) como funciones “normales”.

Ejemplos:

- $f(x) = \text{Si}[x < 3, \sin(x), x^2]$ ofrece una función igual a:
 - $\sin(x)$ para $x < 3$ y
 - x^2 para $x \geq 3$.

- $a \doteq 3 \wedge b \geq 0$ evalúa si “ a es igual a 3 y b es mayor o igual que 0”

Atención: En el menú desplegable del extremo izquierdo de la [Barra de Entrada](#), se encuentran los símbolos para las expresiones condicionales (como \doteq , \wedge , \geq).

Derivada

Derivada[Función]: Da por resultado la derivada de la función

Derivada[Función, Número n]: Da por resultado la derivada de orden n de la función.

Atención: Puede usarse $f'(x)$ en lugar de Derivada[f] así como $f''(x)$ en lugar de Derivada[f , 2].

Desarrolla

Desarrolla[Función]: Multiplica distributivamente las expresiones entre paréntesis.

Ejemplo: Desarrolla[($x + 3$)($x - 4$)] da por resultado $f(x) = x^2 - x - 12$

Factoriza

Factoriza[Polinomio]: Factoriza el polinomio dado

Ejemplo: Factoriza[$x^2 + x - 6$] da por resultado $f(x) = (x-2)(x+3)$

Función

Función[Función, Número a , Número b]: Establece una función gráfica igual a la dada en el intervalo $[a, b]$ y no definida fuera de $[a, b]$

Atención: Este comando debiera usarse únicamente para exponer funciones en cierto intervalo.

Ejemplo: $f(x) = \text{Función}[x^2, -1, 1]$ traza el gráfico de la función x^2 en el intervalo $[-1, 1]$. Al anotar $g(x) = 2 f(x)$ se obtendrá la función $g(x) = 2x^2$, pero no estará restringida al intervalo $[-1, 1]$.

Integral

Integral[Función]: Establece la integral indefinida para la función

Atención: Ver también el comando para la [Integral Definida](#)

Polinomio

Polinomio[Función]: Establece el polinomio desarrollado de la función

Ejemplo: Polinomio[($x - 3$)²] se desarrolla como $x^2 - 6x + 9$

Polinomio[Lista de n puntos]: Crea el polinomio de interpolación de grado $n-1$ a través de los puntos dados.

Simplifica

Simplifica[Función]: Simplifica los términos de la función dada si fuera posible.

Ejemplos:

Simplifica[$x + x + x$] da por resultado una función $f(x) = 3x$

Simplifica[$\sin(x) / \cos(x)$] da por resultado una función $f(x) = \tan(x)$

Simplifica[$-2 \sin(x) \cos(x)$] da por resultado una función $f(x) = \sin(-2x)$

PolinomioTaylor

PolinomioTaylor[Función, Número a , Número n]: Crea el desarrollo de la serie de potencias de orden n para la función en torno al punto $x = a$

3.3.13 Curvas Paramétricas



Curva

Curva[Expresión e_1 , Expresión e_2 , Parámetro t , Número a , Número b]: Establece la curva paramétrica cartesiana dados la expresión en x e_1 y la expresión en y e_2 (usando el parámetro t) en el intervalo establecido $[a, b]$

Ejemplo: $c = \text{Curva}[2 \cos(t), 2 \sin(t), t, 0, 2 \pi]$

Atención: Las curvas paramétricas pueden usarse como funciones en expresiones aritméticas.

Ejemplo: La entrada $c(3)$ brinda el punto en la posición paramétrica 3 en la curva c .

Atención: Usando el ratón o *mouse* puede ubicarse un punto en una curva apelando a la herramienta  *Nuevo Punto* o al comando *Punto*. Como los parámetros a y b son dinámicos, pueden emplearse deslizadores variables allí (ver herramienta  *Deslizador*).

Comandos para curvas paramétricas

Curvatura[Punto, Curva]: Calcula la curvatura de la curva en el punto dado

VectorCurvatura[Punto, Curva]: Establece el vector curvatura de la curva en el punto dado.

Derivada[Curva]: Da por resultado la derivada de la función

Derivada[Curva, Número n]: Da por resultado la derivada de orden n de la curva paramétrica

Longitud[Curva, Número t_1 , Número t_2]: Establece la longitud de la curva entre los valores paramétricos t_1 y t_2 .

Longitud[Curva c , Punto A , Punto B]: Establece la longitud de la curva c entre dos puntos A y B que pertenecen a c

CírculoOsculador [Punto, Curva]: Establece el círculo osculador de la curva en el punto dado.

Tangente[Punto, Curva]: Crea la tangente a la curva en el punto dado.

3.3.14 Arcos y Sectores

Atención: El valor algebraico de un arco es su longitud y el de un sector, su área.

Arco

Arco[Cónica, Punto A , Punto B]: Sobre la sección cónica dada, establece el arco que se extiende entre dos de sus puntos, A y B .

Atención: Esto sólo opera para circunferencias o elipses.

Arco[Cónica, Número t_1 , Número t_2]: Establece el arco de sección cónica entre dos valores paramétricos t_1 y t_2 sobre la sección cónica dada, para los siguientes formatos paramétricos:

Atención: Internamente se usan las siguientes formas paramétricas:

- *Circunferencia:* $(r \cos(t), r \sin(t))$ donde r es el radio de la circunferencia
- *Elipse:* $(a \cos(t), b \sin(t))$ donde a y b son las longitudes del eje principal y del secundario, respectivamente

ArcoCircunferencia

ArcoCircunferencia[Punto M, Punto A, Punto B]: Crea un arco de circunferencia con Punto Medio M entre los puntos A y B .

Atención: El punto B no necesariamente estará sobre el arco.

ArcoCircunferencia[Centro, Punto Extremo, Punto Extremo Antihorario]

Atención: Ver también la herramienta  [Arco de Circunferencia dados su Centro y Dos Extremos](#)

SectorCircular

SectorCircular[Punto M, Punto A, Punto B]: Crea el sector circular con Punto Medio M entre dos puntos A y B .

Atención: El punto B no debe necesariamente que pertenecer al arco del sector.

SectorCircular[Centro, Punto Extremo, Punto Extremo Antihorario]

Atención: Ver también la herramienta  [Sector Circular dados su Centro y Dos Puntos](#)

ArcoCircuncircular

ArcoCircuncircular[Punto Extremo A, Punto B, Punto Extremo C]: Crea el arco de circunferencia que pasa por los tres puntos A, B, C , siendo A y C sus extremos.

Atención: Ver también la herramienta  [Arco de Circunferencia dados Tres de sus Puntos](#)

SectorCircumcircular

SectorCircumcircular[Punto A, Punto B, Punto C]: Crea un sector circular cuyo arco pasa por los tres puntos A, B y C

Atención: Ver también la herramienta  [Sector Circular dados Tres Puntos de su Arco](#)

Sector

Sector[Cónica, Punto A, Punto B]: Determina el sector de la sección cónica entre dos puntos A y B sobre la cónica dada.

Atención Opera únicamente para una circunferencia o elipse.

Sector[Cónica, Número t_1 , Número t_2]: Determina el sector de la sección cónica entre dos valores paramétricos t_1 y t_2 sobre la sección cónica.

Opera con los siguientes formatos paramétricos:

- *Circunferencia:* $(r \cos(t), r \sin(t))$ donde r es el radio de la circunferencia
- *Elipse:* $(a \cos(t), b \sin(t))$ donde a y b son las longitudes del primer eje y del segundo, respectivamente

Semicircunferencia

Semicircunferencia[Punto A, Punto B]: Crea una semicircunferencia por encima del segmento AB

Atención: Ver también la herramienta [Semicircunferencia](#)

3.3.15 Texto

LaTeX

LaTeX[Objeto]: Da por resultado la fórmula correspondiente al objeto, como texto LaTeX

Ejemplo: Si $a = 2$ y $f(x) = a x^2$, entonces LaTeX[f] da por resultado $2 x^2$ (como un texto LaTeX)

LaTeX[Objeto, Booleana]: Da por resultado la fórmula para el objeto, como texto LaTeX. La variable Booleana determina si los valores son sustituidos por variables (verdadero) o si los nombres de las variables se exponen en el texto (falso).

Ejemplos: Si $a = 2$ y $f(x) = a x^2$, entonces

LaTeX[f, cierto] da por resultado $2 x^2$ (como un texto LaTeX)

LaTeX[f, falso] da por resultado $a x^2$ (como un texto LaTeX)

LaTeX[<Objeto>] LaTeX[<Objeto>, <Booleana para Sustitución de Variables>]

TextoFracción

TextoFracción[Número]: Convierte el número o valor numérico en una fracción, que se expone como un objeto de texto (LaTeX) en la [Vista Gráfica](#).

Ejemplo: Siendo $y = 1.5 x + 2$ una recta, TextoFracción [Pendiente[a]] da por resultado, como texto expuesto en la [Vista Gráfica](#), 3/2.

CódigoDeLetra

CódigoDeLetra["Letra"]: Da por resultado el número correspondiente al código Unicode de la letra dada.

Atención: La letra debe estar entrecomillada.

Ejemplo: CódigoDeLetra["a"] da por resultado el número 97

CódigoDeLetra[<Letra (entrecomillada)>]

Nombre

Nombre[Objeto]: Da por resultado el nombre de un objeto como texto en la [Vista Gráfica](#).

Atención: Este comando resulta especialmente útil para texto dinámico de objetos que pueden ser renombrados. El comando *Nombre* es opuesto a su recíproco, *Objeto*.

Objeto

Objeto[Nombre del objeto como texto]: Da por resultado el objeto correspondiente al nombre dado, expresado como texto (estático y/o dinámico). El resultado es siempre un objeto dependiente.

Atención: El comando *Objeto* es el opuesto a su recíproco, *Nombre*.

Ejemplo: Si existen los puntos A_1, A_2, \dots, A_{20} y el deslizados $n = 2$, entonces, `Objeto["A" + n]` da por resultado una copia del punto A_2 .

TablaTexto

`TablaTexto[Lista 1, Lista 2, Lista 3, ...]`: Crea una tabla de texto que contiene las listas de objetos dadas.

Atención: Por omisión, cada lista se expone como nueva columna de la tabla.

Ejemplos:

`TablaTexto[{x^2, x^3, x^4}]` crea una tabla como objeto de texto con tres filas y tres columnas. Todos los ítems de la tabla se alinean a izquierda.

`TablaTexto[Secuencia[i^2, i, 1, 10]]` crea una tabla como objeto de texto con una fila. Todos los ítems de la tabla se alinean a izquierda.

`TablaTexto[Lista 1, Lista 2, Lista 3, ..., "Alineación del Texto"]`: Crea un texto que contiene una tabla de las listas de objetos. El texto adicional optativo, "Alineación del texto" controla la orientación y alineación de la tabla de texto.

Atención: Los posibles valores son "vl", "vc", "vr", "v", "h", "hl", "hc", "hr". El valor por omisión es "hl".

"v" = vertical, de modo que las listas se organizan como columnas

"h" = horizontal, de modo que las listas se organizan como filas

"l" = alineación a izquierda

"r" = alineación a derecha

"c" = alineación centrada

Ejemplos:

`TablaTexto[{1, 2, 3, 4}, {1, 4, 9, 16}, "v"]` crea una tabla de texto con dos columnas y cuatro filas cuyos elementos se alinean a izquierda.

`TablaTexto[{1, 2, 3, 4}, {1, 4, 9, 16}, "h"]` crea una tabla de texto con dos filas y cuatro columnas cuyos elementos se alinean a izquierda.

`TablaTexto[{11.2, 123.1, 32423.9, "234.0"}, "r"]` crea una tabla de texto con una fila cuyos elementos se alinean a derecha.

Texto

`Texto[Objeto]`: Da por resultado el objeto de texto correspondiente al dado por su fórmula.

Atención: Por omisión, cada variable es sustituida por su correspondiente valor.

Ejemplo: Si $a = 2$ y $c = a^2$, entonces, `Texto[c]` da por resultado el texto "4".

`Texto[Objeto, Booleana para Sustitución de Variables]`: Da por resultado el objeto de texto correspondiente al dado por su fórmula. La condición Booleana determina si las variables son sustituidas por sus valores (cierto) o por sus nombres (falso), y expuestas del correspondiente modo.

Ejemplo: Si $a = 2$ y $c = a^2$, entonces

`Texto[c, cierto]` Da por resultado el texto "4".

`Texto[c, falso]` Da por resultado el texto " a^2 ".

`Texto[Objeto, Punto]`: Da por resultado el objeto de texto correspondiente al dado por su fórmula, expuesto en la posición señalada por el puntos.

Ejemplo: `Texto["hola", (2, 3)]` expone ese texto en la posición (2, 3).

Texto[Objeto, Punto, Booleana para Sustitución de Variables]: Da por resultado el objeto de texto correspondiente al dado por su fórmula, expuesto en la posición señalada por el punto.

La condición Booleana determina si el texto a exponer será el de los valores de las variables (cierto) o al de sus nombres (falso).

CódigoDeTexto

CódigoDeTexto["Texto"]: Da por resultado una lista de los números correspondientes al código Unicode de cada uno de los caracteres del texto.

Ejemplos: CódigoDeTexto["ex texto"] TextToUnicode["Some text"] da por resultado la lista de cada uno de los números Unicode siguientes {101,120, 32, 116, 101, 120, 116, 111}.

Si el texto fuese "hola" "hello", entonces CódigoDeTexto["Hola"]: daría por resultado esta lista {104, 111, 108, 111}.

LetraDeCódigo

LetraDeCódigo[Unicode (número)]: Da por resultado la letra cuyo código Unicode se corresponde con la parte entera del número dado, exponiéndola como un objeto de texto en la [Vista Gráfica](#).

Ejemplo: LetraDeCódigo[97] expone como texto a la letra "a".

TextoDeCódigo

TextoDeCódigo[Lista de Unicodes (números)]: Da por resultado el texto cuyo código Unicode se corresponde con la parte entera de cada uno de los sucesivos números que componen la lista dada, exponiéndolo como objeto en la [Vista Gráfica](#).


Ejemplo: TextoDeCódigo[{104, 111, 108, 97}] da por resultado el texto "hola".

3.3.16 Lugar Geométrico

Locus -- LugarGeométrico

LugarGeométrico[Punto Q, Punto P]: Da por resultado el lugar geométrico del punto Q que depende del punto P.

Atención: El punto P debe ser un punto sobre un objeto (recta, segmento, circunferencia).

Atención: Ver también la herramienta  [Lugar Geométrico](#)

3.3.17 Listas y Secuencias

Anexa

Anexa[Lista, Objeto]: Anexa el objeto a la lista

Ejemplo: Anexa[{1, 2, 3}, (5, 5)] da por resultado {1, 2, 3, (5, 5)}

Anexa[Objeto, Lista]: Anexa la lista al objeto

Ejemplo: Anexa[(5, 5), {1, 2, 3}] da por resultado {(5, 5), 1, 2, 3}

Anexa[<Lista>, <Objeto>]

Anexa[<Objeto>, <Lista>]

CuentaSi

CuentaSi[Condición, Lista]: Cuenta el número de elementos de la lista que cumplen con la condición dada

Ejemplos:

CuentaSi[x < 3, {1, 2, 3, 4, 5}] da por resultado el número 2

CuentaSi[x<3, A1:A10] donde A1:A10 es un rango de celdas de la hoja de cálculo, cuenta todas las celdas cuyos valores son menores que 3.

Elemento

Elemento[Lista, Número n]: Determina el elemento número *n* (**enésimo**) de la lista

Atención: La lista puede contener únicamente objetos del mismo tipo (por ejemplo, sólo números o sólo puntos).

Primero

Primero[Lista]: Da por resultado el primer elemento de la lista

Primero[Lista, Número n de elementos]: Da por resultado una nueva lista, que contiene los primeros *n* elementos de la dada.

Intercala

Intercala[Objeto, Lista, Posición] Da por resultado una nueva lista en la que se intercalara el objeto dado en la posición especificada.

Ejemplo: Intercala[x², {1, 2, 3, 4, 5}, 3] ubica a x² en la tercera posición y da por resultado la lista {1, 2, x², 3, 4, 5}

Atención: Si la posición fuera un número negativo, se cuenta desde el final de la lista y en adelante hacia la derecha.

Ejemplo: Intercala[(1, 2), {1, 2, 3, 4, 5}, -1] ubica el punto al final y da por resultado la lista {1, 2, 3, 4, 5, (1, 2)}

Intercala[Lista 1, Lista 2, Posición] Intercala todos los elementos de *lista 1* en *lista 2* en la posición indicada.

Ejemplo: Intercala[{11, 12}, {1, 2, 3, 4, 5}, 3] ubica los elementos de la primera lista a partir de la tercera posición de la segunda y da por resultado la nueva lista {1, 2, 11, 12, 3, 4, 5}

Atención: Si la posición fuera un número negativo, se cuenta desde el final de la lista y en adelante hacia la derecha.

Ejemplo: Intercala[{11, 12}, {1, 2, 3, 4, 5}, -2] ubica los elementos de la primera lista desde la penúltima posición de la segunda (antes del último elemento) y da por resultado {1, 2, 3, 4, 11, 12, 5}.

Intersección

Intersección[Lista 1, Lista 2]: Da por resultado una nueva lista que contiene todos los elementos comunes a ambas.

Listaliteración

Listaliteración[Función, Valor Inicial x_0 , Número de Iteraciones n]: Da por resultado una lista de $n+1$ elementos que resultan de las iteraciones de la función a partir del valor inicial x_0 .

Ejemplo: Tras definir la función $f(x) = x^2$ el comando

$L = \text{Listaliteración}[f, 3, 2]$ da por resultado la lista

$L = \{3, 3^2, (3^2)^2\} = \{3, 9, 81\}$

Encadena

Encadena[Lista 1, Lista 2, ...Lista n]: Encadena dos o más listas, dando por resultado una nueva en la que se organiza la sucesión de elementos de cada una de las dadas, por orden.

Atención: La nueva lista contiene todos los elementos de cada una de las dadas, pese a posibles repeticiones y sin reordenamiento alguno.

Ejemplos:

Encadena[{5, 4, 3}, {1, 2, 3}] crea la lista {5, 4, 3, 1, 2, 3}

Encadena[Lista de listas]: Encadenas las sub-listas en una de longitud mayor en que se concatenan sus correspondientes elementos.

Atención: La nueva lista contiene todos los elementos de cada una de las dadas, pese a posibles repeticiones y sin reordenamiento alguno.

Ejemplos:

Encadena[{{1, 2}}] crea la lista {1, 2}

Encadena[{{1, 2, 3}, {3, 4}, {8, 7}}] crea la lista {1, 2, 3, 3, 4, 8, 7}

ConservaSi

ConservaSi[Condición, Lista]: Crea una nueva lista que únicamente contiene aquellos elementos de la dada que cumplan con la condición especificada.

Ejemplo: ConservaSi[$x < 3$, {1, 2, 3, 4, 1, 5, 6}] Da por resultado la nueva lista {1, 2, 1}

Ultimo

Ultimo[Lista]: Da por resultado el último elemento de la lista.

Ultimo[Lista, Los n últimos elementos (número)]: Da por resultado una lista que contiene los últimos n elementos de la dada.

Longitud

Longitud[Lista] Establece la longitud de la lista, determinada por el número de elementos que la compone.

Mínimo

Mínimo[Lista]: Da por resultado el mínimo elemento de la lista

Mínimo[Número (o valor numérico), Número (o valor numérico)]: Da por resultado el menor de entre los dos números dados.

Máximo

Máximo[Lista]: Da por resultado el máximo elemento de la lista

Máximo[Número (o valor numérico), Número (o valor numérico)] Da por resultado el mayor de los dos números dados.

Producto

Producto[Lista de números]: Calcula el producto de todos los números de la lista

EliminaIndefinidos

EliminaIndefinidos[Lista]: Establece una lista de la que se ha eliminados los objetos indefinidos de la dada.

Ejemplo: EliminaIndefinidos[Secuencia[$(-1)^i$, i , -3, -1, 0.5]] da por resultado una lista de la que se ha eliminado el segundo y el cuarto elementos de la secuencia dado que, al estar elevados a exponentes no enteros, quedan indefinidos.

ListaInversa

ListaInversa[Lista]: Crea una lista cuyos elementos aparecen en orden inverso respecto de la dada.

Secuencia

Secuencia[Expresión, Variable i , Número a , Número b]: Establece una lista de objetos creados desde la expresión dada y el índice i que varía en el rango que va del número a al b .

Ejemplo: $L = \text{Secuencia}(2, i), i, 1, 5$ crea una lista de puntos cuyas ordenadas (coordenadas y) varían dentro del rango de 1 a 5

Secuencia[Expresión, Variable i , Número a , Número b , Incremento]: Establece una lista de objetos creados desde la expresión dada y el índice i que varía en el rango que va del número a al b con el incremento dado.

Ejemplo: $L = \text{Secuencia}(2, i), i, 1, 5, 0.5$ crea una lista de puntos cuyas ordenadas (coordenadas y) varían en el rango de 1 a 5, con un incremento de a 0.5.

Atención: Como los parámetros a y b son dinámicos, también se pueden emplear en este caso variables, como las establecidas por un [deslizador](#).

Ordena

Ordena[Lista]: Crea una lista compuesta por los elementos ordenados (números, objetos de texto o puntos) de la dada.

Atención: Las listas de puntos se organizan según el orden creciente de sus abscisas (coordenadas x).

Ejemplos:

Ordena[{3, 2, 1}] da por resultado la lista {1, 2, 3}.

Ordena[{"pera", "ananá", "fresa"}] da por resultado la lista de tales elementos ordenados alfabéticamente [{"ananá", "fresa", "pera"}]

Ordena[{(3, 2), (2, 5), (4, 1)}] resulta {(2, 5), (3, 2), (4, 1)}.

Suma

Suma[Lista]: Calcula la suma de todos los elementos de la lista.

Atención: Este comando opera con números, puntos, vectores, texto y funciones.

Ejemplos:

Suma[{1, 2, 3}] da por resultado el número $a = 6$.

Suma[{ x^2 , x^3 }] da por resultado $f(x)=x^2 + x^3$.

Suma[Secuencia[i, i, 1, 100]] da por resultado el número $a = 5050$.

Suma[{(1, 2), (2, 3)}] da por resultado el punto $A = (3, 5)$.

Suma[{(1, 2), 3}] da por resultado el punto $B = (4, 2)$.

Suma[{"a", "b", "c"}] da por resultado el texto "abc".

Suma[Lista, Número n de elementos]: Calcula la suma de los primeros n elementos de la lista.

Atención: Este comando opera con números, puntos, vectores, texto y funciones.

Ejemplo: Suma[{1, 2, 3, 4, 5, 6}, 4] da por resultado el número $a = 10$.

Extrae

Extrae[Lista, Posición Inicial m , Posición Final n]: Da por resultado una lista que contiene los elementos, desde el que ocupa la posición m a la n en la dada.

Unión

Unión[Lista 1, Lista 2]: Encadena las dos listas, eliminando los elementos que aparecen más de una vez.

3.3.18 Transformaciones Geométricas

Homotecia

Homotecia[Punto A, Número, Punto S]: Establece la homotecia del punto A desde el punto S según el factor correspondiente al número dado.

Homotecia[Recta, Número, Punto S]: Establece la homotecia de la recta desde el punto S según el factor correspondiente al número dado

Homotecia[Cónica, Número, Punto S]: Establece la homotecia de la sección cónica desde el punto S según el factor correspondiente al número dado

Homotecia[Polígono, Número, Punto S]: Establece la homotecia del polígono desde el punto S según el factor correspondiente al número dado

Atención: Se crean, también, los nuevos vértices y lados correspondientes.

Homotecia[Imagen, Número, Punto S]: Establece la homotecia de la imagen desde el punto S según el factor correspondiente al número dado

Atención: Ver también la herramienta  [Homotecia desde un Punto por un Factor de Escala](#)

Homotecia[Objeto, Factor de Escala (número o valor numérico), Centro (punto)]

Refleja

Refleja[Punto A, Punto B]: Refleja el punto A por punto B

Refleja[Recta, Punto]: Refleja la recta por el punto

Refleja[Cónica, Punto]: Refleja la sección cónica c por el punto dado

Refleja[Polígono, Punto]: Refleja el polígono por el punto dado.


Atención: Se crean también los nuevos vértices y segmentos de los lados.

Refleja[Imagen, Punto]: Refleja la imagen por el punto dado

Refleja[Punto, Recta]: Refleja el punto en la recta dada
Refleja[Recta g , Recta h]: Refleja la recta g en la recta h
Refleja[Cónica, Recta]: Refleja la sección cónica en la recta dada.
Refleja[Polígono, Recta]: Refleja el polígono en la recta dada.

Atención: Se crean también los nuevos vértices y segmentos de los lados.

Refleja[Imagen, Recta]: Refleja la imagen por la recta dada
Refleja[Punto, Circunferencia]: Invierte el punto en la circunferencia

Atención: Ver también las herramientas  [Refleja Objeto por Punto](#);  [Refleja Objeto en Recta](#);  [Refleja Punto en Circunferencia](#)

Rota

Rota[Punto, Ángulo]: Rota el punto por el ángulo en torno al origen de coordenadas
Rota[Vector, Ángulo]: Rota el vector por el ángulo dado.
Rota[Recta, Ángulo]: Rota la recta por el ángulo en torno al origen de coordenadas
Rota[Cónica, Ángulo]: Rota la sección cónica por el ángulo en torno al origen de coordenadas
Rota[Polígono, Ángulo]: Rota el polígono por el ángulo en torno al origen de coordenadas. **Atención:** Se crean también los nuevos puntos vértices y segmentos de los lados.
Rota[Imagen, Ángulo]: Rota la imagen el ángulo *dado* en torno al origen de coordenadas
Rota[Punto A , Ángulo, Punto B]: Rota el punto A , el ángulo dado en torno al punto B
Rota[Recta, Ángulo, Punto]: Rota la recta por el ángulo en torno al punto.
Rota[Vector, Ángulo, Punto]: Rota el vector por el ángulo en torno al punto.
Rota[Cónica, Ángulo, Punto]: Rota la sección cónica por el ángulo en torno al punto.
Rota[Polígono, Ángulo, Punto]: Rota el polígono por el ángulo en torno al punto. **Atención:** Se crean también los nuevos puntos vértices y segmentos de los lados.
Rota[Imagen, Ángulo, Punto]: Rota la imagen por el ángulo en torno al punto

Atención: Ver también las herramientas  [Rota Objeto en torno Punto, el Ángulo indicado](#)

Traslada

Traslada[Punto, Vector]: Traslada el punto por el vector
Traslada[Recta, Vector]: Traslada la recta por el vector
Traslada[Cónica, Vector]: Traslada la cónica c por el vector
Traslada[Función, Vector]: Traslada la función por el vector
Traslada[Polígono, Vector]: Traslada el polígono por el vector.
Atención: Se crean también los nuevos puntos vértices y segmentos de los lados.
Traslada[Imagen, Vector]: Traslada la imagen por el vector
Traslada[Vector, Punto]: Traslada el vector al punto P

Atención: Ver también la herramienta  [Traslada Objeto por un Vector](#)

3.3.19 Comandos Estadísticos

Barras

Barras[Valor Inicial, Valor Final, Lista de Alturas] Crea un diagrama en un intervalo, con una barra por cada elemento de la lista, cuya altura depende del correspondiente valor.

Ejemplo: Barra[10, 20, {1,2,3,4,5}] da por resultado un diagrama de cinco barras en el intervalo [10, 20]., cada una de las cuales tendría una altura especificadas por el valor de cada elemento {1, 2, 3, 4, 5} ,

Barras[Valor Inicial a, Valor Final b, Expresión, Variable k, Desde número c, A número d]: Crea un diagrama en el intervalo [a, b], en el que la altura de cada una de las barras se calcula según la expresión cuya variable k se evalúa entre el número c y el número d

Ejemplo: Si $p = 0.1$, $q = 0.9$, y $n = 10$ son números, entonces

Barras[-0.5, n + 0.5, NúmeroCombinatorio[n,k]*p^kq^(n-k), k, 0, n] da por resultado un diagrama en el intervalo [-0.5, n+0.5]. La altura de cada barra depende de las probabilidades calculadas empleando la expresión dada:.

Barras[Valor Inicial a, Valor Final b, Expresión, Variable k, Desde número c, A número d, Ancho de Paso s]

Crea un diagrama en el intervalo [a, b], en el que la altura de cada una de las barras se calcula según la expresión cuya variable k se evalúa entre el número c y el número d con un ancho de paso determinado por s

Barras[Lista de datos enumerados, Ancho de barras]: Crea un diagrama usando los datos, cuyas barras tienen el ancho dado.

Ejemplo: Barra[{1,1,1,2,2,2,2,2,3,3,3,5,5,5,5}, 1]

Barras[Lista de datos, Lista de frecuencias]: Crea un diagrama usando la lista de datos, acorde a las correspondientes frecuencias

Atención: En la lista, los números ascienden según una cantidad constante.

Ejemplos:

Barras[{10,11,12,13,14}, {5,8,12,0,1}]

Barras[{5, 6, 7, 8, 9}, {1, 0, 12, 43, 3}]

Barras [{0.3, 0.4, 0.5, 0.6}, {12, 33, 13, 4}]

Barras[Lista de datos, Lista de frecuencias, Ancho de las barras w]: Crea un diagrama usando la lista de datos y las correspondientes frecuencias, cuyas barras tienen un ancho fijado por w

Atención: En la lista de datos los números deben ascender según una cantidad constante

Ejemplos:

Barras[{10,11,12,13,14}, {5,8,12,0,1}, 0.5] deja brechas entre las barras.

Barras[{10,11,12,13,14}, {5,8,12,0,1}, 0] produce un gráfico recto

DiagramaCaja

DiagramaCaja[yRadio, yEscala, Lista de Datos]: Crea un diagrama usando los datos dados, cuya posición vertical en el sistema de coordenadas lo controla la variable *yRadio* y su altura, depende del factor *yEscala*

Ejemplo: DiagramaCaja[0, 1, {2,2,3,4,5,5,6,7,7,8,8,8,9}]

DiagramaCaja[yRadio, yEscala, Valor Inicial, Q1, Mediana, Q3>, Valor Final]: Crea un diagrama para los datos estadísticos dados en el intervalo [Valor Inicial, Valor Final]

CPearson

CPearson[[Lista de Abscisas, Lista de Ordenadas]: Calcula el coeficiente de correlación de Pearson de los puntos dados por las listas de sus coordenadas, la de las abscisas y la de las ordenadas.

CPearson[Lista de Puntos]: Calcula el coeficiente de correlación de Pearson de los puntos dados en la lista.

Covarianza

Covarianza[Lista de Números, Lista de Números]: Calcula la covarianza usando los elementos de ambas listas

Covarianza[Lista de Puntos]: Calcula la covarianza usando las coordenadas x e y de cada uno de los puntos listados.

AjusteLineal

AjusteLineal[Lista de Puntos]: Calcula la recta de regresión y sobre x de los puntos listados.

Atención: Ver también la herramienta:  [Ajuste Lineal](#)

Otros Comandos de Ajuste

AjusteExp[Lista de Puntos]: Calcula la curva de regresión exponencial de los puntos listados.

AjusteLog[Lista de Puntos]: Calcula la curva de regresión logarítmica de los puntos listados.

AjusteLogístico[Lista de Puntos]: Calcula la curva de regresión de la forma $a/(1+b x^{(-kx)})$ de los puntos listados.

Atención: El primer punto así como el último de la lista deberían estar bastantes cerca de la curva. La lista debería tener al menos 3 puntos, más preferiblemente.

AjustePolinómico[Lista de Puntos, Grado Polinomio]: Calcula la regresión polinómica de grado *n* de los puntos listados

AjustePotencia[Lista de Puntos]: Calcula la curva de regresión de la forma $a x^b$ de los puntos listados.

Atención: Todos los puntos empleados deben estar en el primer cuadrante del sistema de coordenadas..

AjusteSen[Lista de Puntos]: Calcula la curva sinusoidal de regresión de la forma $a + b \sin(cx+d)$. de los puntos listados (*sin* corresponde a *sen*, seno). Atención: La

lista debería tener un mínimo de 4 puntos, más preferiblemente, cubriendo al menos dos extremos. Los primeros dos puntos extremos relativos no deberían diferir demasiado de los absolutos de la curva.

Histograma

Histograma[Lista de Extremos de Intervalos, Lista de Alturas]:
Crea un histograma sobre la lista de intervalos, con barras acorde a la lista de alturas. La clase de extremos determina el ancho y la posición de cada barra.. Ejemplo:
Histograma[$\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$, $\{2, 6, 8, 3, 1\}$] crea un histograma de 5 barras de las alturas especificadas. La primera barra está ubicada en el intervalo $[0, 1]$; la segunda, en $[1, 2]$, y así sucesivamente.

Histograma[Lista de Extremos de Intervalos, Lista de Datos]: Crea un histograma sobre la lista de intervalos, de la lista de datos
La clase de extremos determina el ancho y la posición de cada barra así como cuántos elementos de los datos corresponderán a cada clase.

Ejemplo: Histograma[$\{1, 2, 3, 4\}$, $\{1.0, 1.1, 1.1, 1.2, 1.7, 2.2, 2.5, 4.0\}$] crea un histograma de 3 barras, cada una de las cuales tendrá las siguientes alturas 5, 2 y 1 respectivamente.

NormalInversa

NormalInversa[Media, Desviación Estándar, Probabilidad]:
Calcula la función $\Phi^{-1}(\text{probabilidad}) \cdot (\text{desviación estándar}) + (\text{media})$ donde $\Phi(x)^{-1}$ es la inversa de la función de densidad de probabilidad $\Phi(x)$ para $N(0,1)$
Atención: Da por resultado la probabilidad para el área bajo la curva de distribución normal a la izquierda, de la abscisa dada (coordenada x).

Comandos de Media

Media[Lista de Números]: Calcula la media de los elementos listados

MediaX[Lista de Puntos]: Calcula la media de las abscisas (coordenadas x) de los puntos listados

MediaY[Lista de Puntos]: Calcula la media de las ordenadas (coordenadas y) de los puntos listados

Mediana

Mediana[Lista de números]: Determina la mediana de los elementos listados

Moda

Moda[Lista de números]: Determina la moda de los elementos listados.

Ejemplos:

Moda[$\{1, 2, 3, 4\}$] Da por resultado una lista vacía $\{\}$

Moda[$\{1, 1, 1, 2, 3, 4\}$] Da por resultado la lista $\{1\}$

Moda[$\{1, 1, 2, 2, 3, 3, 4\}$] Da por resultado la lista $\{1, 2, 3\}$

Normal

Normal[Media, Desviación Estándar, Valor de Variable]: Calcula la función $(\Phi(x - \text{media}) / \text{desviación estándar})$ donde $\Phi(x)$ es la función de densidad de probabilidad para $N(0,1)$.

Atención: Da por resultado la probabilidad para el área bajo la curva de distribución normal a la izquierda, de la abscisa dada (coordenada x).

Comandos Cuatri

Q1[Lista de números]: Determina el primer cuartil de los elementos de la lista

Q3[Lista de números]: Determina el cuartil superior de los elementos de la lista

DE

DE[Lista de Números]: Calcula la desviación estándar de los números listados

Comandos Sigma

SigmaXX[Lista de números]: Calcula la suma de los cuadrados de los números listados

Ejemplo: Para establecer la varianza de una lista puede usarse $\text{SigmaXX}[\text{lista}] / \text{Longitud}[\text{lista}] - \text{Media}[\text{lista}]^2$.

SigmaXX[Lista de puntos]: Calcula la suma de los cuadrados de las abscisas de los puntos listados.

SigmaXY[Lista de coordenadas x, Lista de coordenadas y]: Calcula la suma de los productos de las coordenadas x e y

SigmaXY[Lista de puntos]: Calcula la suma de los productos de de las coordenadas x e y de los puntos listados.

Ejemplo: Para establecer la varianza de una lista de puntos puede usarse

$\text{SigmaXY}[\text{lista}] / \text{Longitud}[\text{lista}] - \text{MediaX}[\text{lista}] * \text{MediaY}[\text{lista}]$.

SigmaYY[Lista de Puntos]: Calcula la suma de los cuadrados de las coordenadas y de los puntos listados.

Comandos para Cantidades Estadísticas

Sxx[Lista de números]: Calcula el estadístico

$$\frac{\sum(x^2) - \sum(x) * \sum(x)/n}{n}$$

Sxx[Lista de puntos]: Calcula el estadístico $\frac{\sum(x^2) - \sum(x) * \sum(x)/n}{n}$ usando las – coordenadas x de los puntos dados.

Sxy[Lista de números, Lista de números]: Calcula el estadístico

$$\frac{\sum(xy) - \sum(x) * \sum(y)/n}{n}$$

Sxy[Lista de puntos]: Calcula el estadístico $\frac{\sum(xy) - \sum(x) * \sum(y)/n}{n}$.

Syy[Lista de números]: Calcula el estadístico $\frac{\sum(y^2) - \sum(y) * \sum(y)/n}{n}$

Syy[Lista de puntos]: Calcula el estadístico $\frac{\sum(y^2) - \sum(y) * \sum(y)/n}{n}$ usando las – coordenadas y de los puntos dados.

Atención: Estas cantidades son simplemente formas no normalizadas de las varianzas y covarianza de X e Y dadas por $Sxx = N \text{ var}(X)$, $Syy = N \text{ var}(Y)$, y $Sxy = N \text{ cov}(X, Y)$

Ejemplo: Se puede calcular el coeficiente de correlación de Pearson de una lista de puntos usando $\text{Sxy}[\text{lista}] / \text{sqrt}(\text{Sxx}[\text{lista}] * \text{Syy}[\text{lista}])$.

Varianza

Varianza[Lista de números]: Calcula la varianza de los elementos listados

3.3.20 Comandos de Hoja de Cálculo

RangoCelda

RangoCelda[Celda Inicial, Celda Final]: Crea una lista conteniendo los valores de las celdas dentro del rango establecido.

Ejemplo: Al anota los siguientes valores en las celdas correspondientes de la Hoja de Cálculo: $A1 = 1$, $A2 = 4$, $A3 = 9$, el comando RangoCelda[A1, A3] da por resultado la lista {1, 4, 9}.

Columna

Columna[Celda Hoja de Cálculo]: Da por resultado la columna de la celda como un número (empezando por 1)

Ejemplo: Columna[B3] da por resultado el número $\alpha = 2$ dado que la columna B es la segunda de la hoja de cálculo.

NombreColumna

NombreColumna[Celda de Hoja de Cálculo]: Da por resultado el nombre de la columna de la celda como un texto

Ejemplo: NombreColumna[A1] da por resultado el texto "A" en la [Vista Gráfica](#).

Fila

Fila[Celda Hoja de Cálculo]: Da por resultado el número de la fila de la celda de la hoja de cálculo (empezando por 1)

Ejemplo: Fila[B3] da por resultado el número $\alpha = 3$.

3.3.21 Comandos de Matrices

Determinante

Determinante[Matriz]: Da por resultado el determinante de la matriz

Ejemplo: Determinante[{{1, 2}, {3, 4}}] da por resultado el número $\alpha = -2$.

MatrizInversa

MatrizInversa[Matriz]: Da por resultado la matriz inversa respecto de la dada

Ejemplo: MatrizInversa[{{1, 2}, {3, 4}}] da por resultado la matriz inversa {{-2, 1}, {1.5, -0.5}}.

Traspone

Traspone[Matriz]: Da por resultado la matriz traspuesta respecto de la dada.

Ejemplo: Traspone[{{1, 2}, {3, 4}}] da por resultado la matriz {{1, 3}, {2, 4}}.

4. Cada Menú: Ítem por Ítem

4.1 Menú Archivo

Nueva Ventana

Teclas de Atajo: *Ctrl-N* (MacOS: *Cmd-N*)

Este ítem del menú abre una ventana de GeoGebra con los ajustes por omisión de su interfaz.

Atención: De hacer cambios en los ajustes y *guardar* algunos, la nueva ventana se abrirá empleando los *ajustes establecidos*.

Nuevo

Este ítem del menú abre una interfaz de uso nueva y vacía en la misma ventana, consultando antes si se desea guardar la construcción en marcha.

Atención: La nueva interfaz de uso adopta los ajustes empleados en la construcción previa. Por ejemplo, si los ejes de coordenadas hubieran estado ocultos antes de seleccionar el ítem del menú 'Nuevo', permanecerán así en la nueva interfaz.

Abre...

Teclas de Atajo: *Ctrl-O* (MacOS: *Cmd-O*)

Este ítem del menú permite abrir un archivo de GeoGebra (de extensión .ggb o ggt) guardado previamente en el directorio o carpeta que despliega la correspondiente caja de diálogo.

Atención: También se puede abrir un archivo de GeoGebra arrastrándolo con el ratón o *mouse* a su ventana y depositándolo allí.

Guarda

Teclas de Atajo: *Ctrl-S* (MacOS: *Cmd-S*)

Este ítem del menú permite guardar la construcción en marcha como archivo GeoGebra (de extensión .ggb) en la carpeta o directorio que se seleccione en la caja de diálogo que se despliega a tal efecto.

Atención: Si se eligiera un nombre para guardar el boceto ya existente en el directorio de destino, se reemplazará el 'viejo' archivo con esta maniobra.

Guarda Como...

Este ítem del menú permite guardar la construcción en marcha como archivo GeoGebra, para la que no se hubiera seleccionado aún un nombre, anotándolo en la caja de texto que se despliega a tal efecto.

Previsualiza Impresión

Teclas de Atajo: *Ctrl-P* (MacOS: *Cmd-P*)

Este ítem del menú abre la ventana correspondiente a *Previsualiza Impresión* de la *Vista Gráfica*. Se puede especificar 'Título', 'Autoría', 'Fecha' y 'Escala' de la impresión (en cm).

Atención: Para poder actualizar la previsualización de la impresión después de cada cambio, debe pulsarse la tecla *Enter*.

Exporta - Hoja Dinámica como Página Web (html)...

Teclas de Atajo: *Ctrl-Shift-W* (MacOS: *Cmd-Shift-W*)

Este ítem del menú permite exportar la construcción en marcha como página web para poder crear lo que se denomina 'Hoja Dinámica', 'Applet', 'Mathlet',...

Para profundizar la información, puede consultarse la sección [Creando Páginas Web Interactivas](#)

Exporta - Vista Gráfica como Imagen (png, eps)...

Teclas de Atajo: *Ctrl-Shift-P* (MacOS: *Cmd-Shift-P*)

Este ítem del menú permite guardar la *Vista Gráfica* de GeoGebra como [archivo gráfico](#). En la ventana de diálogo emergente, se puede seleccionar el *Formato* del archivo y cambiar la *Escala* (en cm) y la *Resolución* (en dpi) de la imagen.

Atención: Cuando se exporta la *Vista Gráfica* como imagen, se puede seleccionar cualquiera de los siguientes *formatos*:

- **PNG – Portable Network Graphics:** Este es un formato gráfico pixelado. Cuanto mayor la resolución (dpi), mayor la calidad (300dpi suele bastar). Los gráficos PNG no debieran ser escalados subsecuentemente para evitar merma en la calidad. Los archivos gráficos PNG son adecuados para las páginas web (html) y en los documentos de los procesadores de texto.
Atención: Cuando se inserta un gráfico PNG en un documento, (menú *Insertar, Imagen Desde Archivo*) hay que verificar que la medida esté fijada al 100 %. De otro modo, la escala dada (en cm) cambiaría.
- **EPS – Encapsulated Postscript:** Este es un formato gráfico vectorial. Las imágenes EPS pueden escalarse sin perder calidad y son adecuadas para emplearse en relación con programas gráficos vectoriales (como Corel Draw) y procesadores de textos profesionales (como LaTeX).
La resolución de un gráfico EPS es siempre de 72dpi. Este valor se usa sólo para calcular la medida verdadera de una imagen en centímetros y no tiene efecto sobre la calidad de la imagen.
Atención: El efecto de transparencia en el sombreado de polígonos o de secciones cónicas no es posible con EPS.
- **PDF – Portable Document Format** (ver [Formato EPS](#) en sección previa)
Atención: Al exportar en SVG y PDF, se puede optar por tratar el texto como editable o como imagen. Esto almacena el texto de modo de poder editarlo (como en InkScape) o como curvas de Bezier (lo que garantiza que el aspecto del texto resulte exactamente el mismo que el previsto, aún cuando no se cuente en el equipo de destino con las fuentes originales instaladas).
- **SVG – Scaleable Vector Graphic - Gráfico de Vector Escalable** (ver la sección previa [Formato EPS](#))
- **EMF – Enhanced Meta Format - Formato Meta Enriquecido** (ver la sección previa [Formato EPS](#))

Exporta - Vista Gráfica al Portapapeles

Teclas de Atajo: *Ctrl-Shift-C* (MacOS: *Cmd-Shift-C*)

Este ítem del menú copia la *Vista Gráfica* al llamado portapapeles del sistema. Después de esta operación, se puede pegar fácilmente esta imagen en otros documentos (como los creados con un procesador de textos).

Exporta - Vista Gráfica como PSTricks...

Teclas de Atajo: *Ctrl-Shift-T* (MacOS: *Cmd-Shift-T*)

Este ítem del menú permite guardar la *Vista Gráfica* como un archivo gráfico PSTricks, que es un formato correspondiente a LaTeX.

Exporta - Vista Gráfica como PGF/Tik.....

Este ítem del menú permite guardar la *Vista Gráfica* como un archivo gráfico PGF/TikZ, que es un formato correspondiente a LaTeX.

Cierra

Teclas de Atajo: *Alt-F4* (MacOS: *Cmd-W*)


Este ítem del menú cierra la ventana de GeoGebra. Si no se ha guardado la construcción en marcha antes de seleccionar *Cierra*, se desplegará una caja de diálogo consultando si se prefiere hacerlo.

4.2 Menú Edita

Deshace

Teclas de Atajo: *Ctrl-Z* (MacOS: *Cmd-Z*)


Este ítem del menú permite deshacer acciones previas, paso a paso.

Atención: También puede emplearse el botón correspondiente que aparece en el extremo derecho de la *Barra de Herramientas*:  *Deshace*.

Rehace

Teclas de Atajo: *Ctrl-Y* (MacOS: *Cmd-Shift-Z*)

Este ítem del menú permite rehacer acciones previamente descartadas por 'Deshace', paso a paso.

Atención: También puede emplearse el botón correspondiente que aparece en el extremo derecho de la *Barra de Herramientas*:  *Rehace*.

Borra

Teclas de Atajo: Tecla *Borra*

Este ítem del menú permite borrar los objetos seleccionados y los derivados o dependientes. Atención: Se puede seleccionar previamente los objetos que se desean borrar (con el rectángulo de selección, por ejemplo).

Selecciona Todo

Teclas de Atajo: *Ctrl-A* (MacOS: *Cmd-A*)

Este ítem del menú permite seleccionar todos los objetos de la construcción.

Selecciona la Capa Activa

Teclas de Atajo: *Ctrl-L* (MacOS: *Cmd-L*)

Este ítem del menú permite seleccionar todos los objetos que ocuparan la misma capa que el que ya se hubiera elegido.

Atención: Antes de emplear este ítem, es preciso seleccionar algún objeto que ocupe la capa deseada.

Selecciona Descendientes

Teclas de Atajo: *Ctrl-Shift-Q* (MacOS: *Cmd-Shift-Q*)

Este ítem del menú permite seleccionar todos los objetos dependientes del que ya se hubiera elegido.

Atención: Antes de emplear este ítem, es preciso seleccionar algún objeto del que dependan los subsiguientes, un *objeto padre*.

Selecciona Ascendientes

Teclas de Atajo: *Ctrl-Q*

Este ítem del menú permite seleccionar todos los objetos de los que dependa el que ya se hubiera elegido.

Atención: Antes de emplear este ítem, es preciso seleccionar algún objeto “dependiente”.

Copia Vista Gráfica al Portapapeles

Teclas de Atajo: *Ctrl-Shift-C* (MacOS: *Cmd-Shift-C*)

Este ítem del menú copia la *Vista Gráfica* al llamado portapapeles del sistema. Después de esta operación, se puede pegar fácilmente esta imagen en otros documentos (como los creados con un procesador de textos).

Propiedades...

Teclas de Atajo: *Ctrl-E* (MacOS: *Cmd-E*)

Este ítem del menú abre la *Caja de Diálogo de Propiedades* que permite modificar las propiedades de todos los objetos que componen un archivo de GeoGebra.

4.3 Menú Vista

Ejes

Este ítem del menú permite ocultar o exponer los ejes de coordenadas en la *Vista Gráfica*.

Atención: Se puede emplear la [Caja de Diálogo de Propiedades de la Vista Gráfica](#) para personalizar los ejes de coordenadas.

Cuadrícula

Este ítem del menú permite ocultar o exponer la cuadrícula de coordenadas en la [Vista Gráfica](#).

Atención: Se puede emplear la [Caja de Diálogo de Propiedades de la Vista Gráfica](#) para personalizar la cuadrícula de coordenadas.

Vista Algebraica

Teclas de Atajo: *Ctrl-Shift-A* (MacOS: *Cmd-Shift-A*)

Este ítem del menú permite ocultar o exponer la [Vista Algebraica](#).

Vista de Hoja de Cálculos

Teclas de Atajo: *Ctrl-Shift-S* (MacOS: *Cmd-Shift-S*)

Este ítem del menú permite ocultar o exponer la [Vista de la Hoja de Cálculo](#).

Objetos Auxiliares

Este ítem del menú permite ocultar o exponer los Objetos Auxiliares en la [Vista Algebraica](#).

División Horizontal

Este ítem del menú permite dividir la ventana de GeoGebra de modo vertical u horizontal en las diversas vistas.

Barra de Entrada

Este ítem del menú permite ocultar o exponer la [Barra de Entrada](#) en la zona inferior de la ventana de GeoGebra.

Lista de Comandos

Este ítem del menú permite ocultar o exponer la Lista de Comandos en la [Barra de Entrada](#) en la zona inferior de la ventana de GeoGebra.

Protocolo de Construcción...

Este ítem del menú permite abrir el [Protocolo de Construcción](#) en una nueva ventana.

Barra de Navegación por Pasos de Construcción

Este ítem del menú permite ocultar o exponer la [Barra de Navegación](#) en la zona inferior de la [Vista Gráfica](#).

Actualiza Vistas

Teclas de Atajo: *Ctrl-F* (MacOS: *Cmd-F*)

Este ítem del menú permite el retrazado de todas las vistas en pantalla.

Atención: Se puede emplear este ítem del menú para eliminar cualquier rastro de puntos o rectas de la [Vista Gráfica](#).

Recálculo de Todos los Objetos

Teclas de Atajo: *F9*

Este ítem del menú recalcula todos los objetos empleados en un archivo de GeoGebra.

Atención: Puede usarse este ítem del menú para crear nuevos números aleatorios si es que se está empleando alguno en el archivo,

4.4 Menú Opciones

Las opciones globales pueden modificarse desde el menú *Opciones*.

Atención: Para cambiar los ajustes de los objetos, conviene emplear el [Menú Contextual](#) y la [Caja de Diálogo de Propiedades](#).

Atracción de Punto a Cuadrícula

Este ítem del menú determina si la *captura del punto está Activa o Desactiva* o si los puntos serán capturados por la cuadrícula *Activa (Cuadrícula'*.

Atención: La opción *Automático* activa la captura cuando la cuadrícula o el sistema de coordenadas están expuestos y la desactiva cuando si están ocultos.

Unidad Angular

Este ítem del menú determina si los ángulos se expresan en *Grados (°)* o *Radianes (rad)*.

Atención: Siempre pueden ingresarse de cualquiera de ambos modos (grados y radianes).

Redondeo

Este ítem del menú permite establecer el número de lugares decimales o cifras significativas expuestas en pantalla.

Continuidad

GeoGebra permite decidir la activación o inhabilitación de la heurística de continuidad. GeoGebra apela a la heurística de proximidad para mantener móviles a los puntos de las intersecciones (recta-cónica, cónica-cónica) cerca de sus posiciones previas y evitar el “salto” en los puntos de intersecciones.

Atención: Por omisión esta heurística está inhabilitada. Así como lo está para las [herramientas definidas por usuarios](#) (ver [Herramientas Definidas para Diversos Usos](#)).

Estilo de Punto

Este ítem del menú determina si los puntos se exponen como puntos **•**, como **○** círculos o cruces **x**.

Tamaño de Casilla de Control

Este ítem del menú permite establecer la medida de la casilla de control como *Norma' o Grande*.

Atención: Al usar GeoGebra como herramienta de presentación o trabajando con un tablero interactivo, es conveniente fijar el tamaño *Grande* para facilitar el desarrollo.

Estilo de Angulo Recto

Determina si los ángulos rectos se identifican con la marca de un rectángulo **□**, un punto **•** o tal como los restantes ángulos (en caso de *inhabilitación* de esta opción).

Coordenadas

Este ítem del menú determina si la notación de los puntos de coordenadas será ' $A = (x, y)$ ' o $A(x / y)$.

Rotulado

Especifica si se expone o no el rótulo de un objeto recientemente creado.

Se puede elegir entre el rotulado de *Todos los Nuevos Objetos*, *Ningún Nuevo Objeto*, *Sólo los Nuevos Puntos* y *Automático*.

Atención: La alternativa para ir rotulando en *Automático* lleva a que a medida que se creen nuevos objetos, vayan apareciendo sus rótulos en la [Vista Algebraica](#).


Tamaño de Letra

Este ítem del menú determina la medida, en puntos (pt), de la tipografía para los rótulos y texto.

Atención: Si GeoGebra se emplea como herramienta de presentación, conviene aumentar la medida de la tipografía para facilitar la lectura de textos, rótulos y entradas algebraicas empleadas.

Idioma

GeoGebra es multilingüe. Aquí puede definirse o modificarse el idioma en uso. Esto afecta a lo que se ingresa, incluso nombres de comandos, y a todas las salidas.

Atención: Independientemente del idioma seleccionado, el ícono del globo terráqueo  sirve de guía al menú de idioma. Todos los nombres de los diversos idiomas se expresan en inglés.

Vista Gráfica

Este ítem del menú abre una ventana de diálogo donde pueden ajustarse las [Propiedades de la Vista Gráfica](#), como ejes, cuadrícula de coordenadas o color de fondo.

Atención: También puede abrirse la ventana de diálogo con un *clic* derecho (MacOS: Ctrl-clic) sobre el fondo de la [Vista Gráfica](#).

Guardar Configuración

GeoGebra recuerda los ajustes realizados (como los del menú de *Opciones*, *Barra de Herramientas* activa y los de la [Vista Gráfica](#)) si se selecciona *Guardar Configuración* en el menú de *Opciones*.

Restablecer la Configuración Original

Se puede reestablecer la configuración original de GeoGebra y sus correspondientes ajustes, desde este ítem.

4.5 Menú Herramientas

Creación de Herramienta Nueva...

Desde una construcción existente, se pueden [crear herramientas propias](#). Tras preparar la construcción de una herramienta, se selecciona *Creación de Herramienta Nueva* en el menú

de *Herramientas*. Se despliega una ventana de diálogo donde se pueden especificar los objetos de salida y entrada de la herramienta en marcha y elegírseles nombres al ícono y comando con que aparecerá en la barra de herramientas.

Atención: Las herramientas creadas se guardan automáticamente dentro del archivo “ggb” de la construcción y quedan accesibles para emplearse con el *mouse* o ratón y como comando en la [Barra de Entrada](#).

Gestión de Herramientas...

Usando la caja de diálogo que despliega la opción *Gestión de Herramientas* del menú de *Herramientas*, cualquier herramienta se *Borra* o bien se le modifica su nombre o su ícono. También se puede [guardar las herramientas seleccionadas](#) en un *Archivo de Herramientas de GeoGebra* (‘GGT’). Este archivo puede emplearse posteriormente (menú *Archivo, Abre*) para [abrir las herramientas](#) en otra construcción.

Atención: Es importante tener en cuenta que la apertura de un archivo “ggt” no modifica la construcción en curso como sí lo hace abrir un archivo “ggb”.

Personalizar la Barra de Herramientas...

Se puede [personalizar la barra de herramientas de GeoGebra](#) seleccionando *Personalizar la Barra de Herramientas* del menú *Herramientas*. Esto es particularmente útil para operar con las [Hojas de Cálculo Dinámicas](#) en las que se prefiere restringir los útiles disponibles.

Atención: La barra de herramientas activa queda guardada en el archivo “ggb” de construcción que la tuvo como recurso accesible.

4.6 Menú Ventana

Nueva Ventana

Teclas de Atajo: *Ctrl-N* (MacOS: *Cmd-N*)

Este ítem del menú abre una nueva ventana de GeoGebra que emplea los ajustes en curso de La interfaz de GeoGebra.

Atención: Si se cambian y se [guardan algunos de estos ajustes](#) la nueva ventana se abre usándolos.

Lista de Ventanas Abiertas de GeoGebra

Si hay más de una ventana abierta, este ítem del menú permite alternar y pasar de una a otra.

Atención: Esto es particularmente útil, cuando GeoGebra se emplea como herramienta de presentación y se desea tener varios bocetos abiertos simultáneamente, para ir pasando de uno a otro, en cada ventana.

4.7 Menú Ayuda

Ayuda

Este ítem del menú da acceso a la versión html del documento de Ayuda de GeoGebra. Dependiendo de la instalación de GeoGebra en el equipo, será o no necesario el acceso a Internet para contar con este documento.

- Si se ha descargado e instalado GeoGebra usando el **archive de instalación** desde la página web, no se precisa acceso a Internet. La versión html del documento de Ayuda de GeoGebra fue guardado localmente en el equipo..
- Si se ha usado **GeoGebra-Webstart** para instalar GeoGebra, será necesario el acceso a Internet para usar esta ayuda. De no contar con este acceso, aparecerá un mensaje de error.

Atención: La versión html de este documento de Ayuda de GeoGebra está disponible en línea en <http://www.geogebra.org/ayuda>.

www.geogebra.org

Si se cuenta con acceso a Internet, este ítem del menú abre la página web de GeoGebra en el navegador del sistema (<http://www.geogebra.org>).

Foro GeoGebra - GeoGebra Forum

Si se cuenta con acceso a Internet, este ítem del menú abre, en línea, el Foro de Usuarios de GeoGebra en el navegador del equipo (<http://www.geogebra.org/forum>).

Atención: Se puede despachar y responder preguntas relacionadas con GeoGebra-y problemas, en este foro. En el hispanoparlante, se pueden dirigir las preguntas y recibir las respuestas en español.

GeogebraWiki

Si se cuenta con acceso a Internet, este ítem del menú abre, la página web GeoGebraWiki de GeoGebra en el navegador del equipo (<http://www.geogebra.org/wiki>).

Atención: GeoGebra Wiki contiene un juego de materiales instructivos creados con GeoGebra por usuarios de todo el mundo.

Acerca de GeoGebra / Licencia

Este ítem del menú abre una ventana de diálogo con información sobre la licencia de GeoGebra y establece los créditos a quienes respaldan el proyecto GeoGebra con contribuciones de distinto orden, desde programación a traducción, atención a foros, etc.



5. Características Especiales de GeoGebra

5.1 Animación

5.1.1 Animación Automática

GeoGebra permite animar uno o varios números y/o ángulos simultáneamente, si se exponen como *deslizadores* en la *Vista Gráfica*.

Basta con un *clic* derecho (MacOS: *Ctrl-clic*) sobre un número o ángulo y seleccionar del emergente *Menú Contextual*, *Animación Automática* para animarlos y viceversa, destildar este ítem para detener tal animación.

Atención: Después de animar un número o ángulo, aparece un botón en la esquina inferior izquierda de la *Vista Gráfica* que permite, sea establecer una pausa  o  continuar la animación.

En la *Caja de Diálogo de Propiedades* en la pestaña *Deslizador* se puede cambiar el comportamiento de la animación:

Por un lado, se puede controlar la *Velocidad* de la Animación.


Atención: Una velocidad de 1 significa que a la animación le lleva cerca de 10 segundos ejecutarse una vez a lo largo de todo el intervalo del deslizador.

Por otra parte, se puede modificar el régimen de ciclado de la animación y sus repeticiones.

- \Leftrightarrow Oscilante:
El ciclo de la animación alterna entre 'Decremento' e 'Incremento'.
- \Rightarrow Incremento:
El valor del deslizador está siempre aumentando. Después de llegar al máximo, el deslizador salta y regresa al valor mínimo y así continúa la animación.
- \Leftarrow Decremento:
El valor del deslizador está siempre disminuyendo. Después de llegar al mínimo, el deslizador salta y regresa al valor máximo y así continúa la animación.


Atención: Mientras la animación automática está active, GeoGebra permanece completamente funcional. Esto permite hacer cambios en la construcción mientras se corre la animación.

5.1.2 Animación Manual

Para modificar manualmente, de forma continua un número o ángulo, basta seleccionar la herramienta  *Elige y Mueve* y hacer *clic* sobre un *número o ángulo libre* y pulsar o la tecla + o la tecla - o las teclas flechas.

Se produce así, manualmente, un efecto de animación al mantener permanentemente, una de estas teclas, pulsada.

Ejemplo: Si las coordenadas de un punto dependen de un número k como en $P = (2k, k)$, el punto se desplazará a lo largo de una recta si k se modifica continuamente.

Con las teclas-flecha puede desplazarse cualquier objeto libre empleando la herramienta  *Elige y Mueve*

Atención: El incremento del deslizador es ajustable desde la pestaña *Deslizado'* de la [Caja de Diálogo de Propiedades](#) del objeto.

Teclas de atajos


- *Shift* + tecla *flecha* establece cambios de a 0.1 unidades
- *Ctrl* + tecla *flecha* establece cambios de a 10 unidades
- *Alt* + tecla *flecha* establece cambios de ancho de 100 unidades

Atención: También se puede mover cualquier punto a lo largo de una recta, empleando la tecla + o la tecla -



5.2 Visibilidad Condicional

Condicionalidad para Exponer u Ocultar Objetos Existentes

Además de decidir, sencillamente si se exponen u ocultan ciertos objetos, se puede también establecer el régimen de visibilidad en función de ciertas condiciones para la exposición.

Por ejemplo, hacer depender la aparición de un objeto en pantalla según esté o no tildada cierta casilla  [Casilla de Control para Ocultar / Exponer Objetos](#) en la [Vista Gráfica](#) o si un [deslizador](#) cambia a cierto valor.

Expone u Oculta Condicionalmente Objetos Existentes

Puede emplearse la herramienta  [Casilla de Control para Ocultar / Exponer Objetos](#) para crear una casilla que controle la visibilidad de uno o más objetos existentes en pantalla. Alternativamente, también puede crearse una [Variable Booleana](#) (como $b = \text{cierto}$) usando la [Barra de Entrada](#) y haciéndola visible como casillero en la [Vista Gráfica](#) al cambiar su estado de visibilidad (por ejemplo, usando la herramienta  [Expone / Oculta Objeto](#) o el [Menú Contextual](#)). Para usar la variable Booleana como una condición para la visibilidad de ciertos objetos, puede ser necesario seguir las etapas descriptas a continuación.

Cambiando la Visibilidad de Objetos Recién Creados

En la [Caja de Diálogo de Propiedades](#), puede anotarse una condición que establezca la visibilidad de un objeto en la pestaña *Avanzado*.

Atención: Se pueden seleccionar los operadores lógicos (como., \neq , \geq , \wedge ,) del menú desplegable para crear la formulación de las condiciones..


Ejemplo:

- Si a es un deslizador, entonces el planteo condicional $a < 2$ significa que el correspondiente objeto sólo va a exponerse en la [Vista Gráfica](#) si el valor del deslizador es menor que 2.
- Si b es una [variable Booleana](#), puede usarse b como la sentencia de una condición. El correspondiente objeto va a exponerse cuando el valor de b sea verdadero y ocultarse, cuando sea falso.
- Si g y h son dos rectas y se quisiera que se expusiera un texto cuando fuesen paralelas, podría usarse $g \parallel h$ como cláusula condicional para el texto.

5.3 Herramientas Definidas para Diversos Usos



GeoGebra permite crear herramientas basadas en una construcción preexistente. Una vez creada, tal herramienta puede usarse tanto con el *mouse* o ratón como comando, en la [Barra de Entrada](#). Todas las herramientas se guardan automáticamente en el archivo de GeoGebra.

Creando Herramientas

En primer lugar, es preciso elaborar la construcción que la herramienta debe poder trazar a posteriori. En el [menú Herramientas](#) basta un *clic* sobre  [Creación de Herramienta Nueva](#) para abrir la correspondiente caja de diálogo.

Ahora se precisa completar los datos en las tres pestañas: *Objetos de salida*, *Objetos de Entrada* y *Nombre e Icono* para crear efectivamente la herramienta.


Receta para crear una Herramienta Cuadrada que trazará un cuadrado con dos *clic* sucesivos en dos posiciones vacías de la [Vista Gráfica](#).

- Construir un cuadrado empezando por dos puntos *A* y *B* que den lugar a los otros dos vértices para que al conectarlos, con la herramienta.  [Polígono](#) tracen *poly1*.
- Seleccionar  [Creación de Nueva Herramienta](#) en el [Menú Herramientas](#).
- Especificar en *Objetos de Salida* al cuadrado con un *clic* para seleccionarlo, o elegirlo en el menú que se descuelga a partir de la flechita derecha del campo de entrada correspondiente.
- Además del *clic* sobre el cuadrado o de su selección del menú decolgable, también deben especificarse sus lados como *Objetos de Salida*.
- Especificar los *Objetos de Entrada*: GeoGebra automáticamente especifica los *Objetos de Entrada* (en este caso, los puntos *A* y *B*). También puede modificarse la selección de los objetos de entrada usando el menú desplegado o eligiéndolos con un *clic* que los señale en la construcción.
- Anotar el *Nombre de la Herramienta* y el *Nombre del Comando* para esta nueva herramienta.

Atención: El *Nombre de la Herramienta* aparecerá en la *Barra de Herramientas* de GeoGebra y el del comando podrá emplearse en la [Barra de Entrada](#) como uno más de los “proprios” de GeoGebra.


- Además, se puede anotar el texto que orienta y se expone en la *Ayuda de la Barra de Herramientas*.
- También puede elegirse una imagen para que represente el ícono de la *Barra de Herramientas*. GeoGebra se ocupa de escalarla para que se ajuste como ícono del correspondiente nuevo botón de la *Barra*.

Guardando la Herramienta Definida

Se pueden guardar las herramientas creadas para poder reutilizarlas en otras construcciones de GeoGebra. En el [menú Herramientas](#), al seleccionar  [Gestión de Herramientas](#) se pueden elegir las que se quiere que aparezcan, de una lista. Basta un *clic* sobre el botón *Guarda como...* para guardar la herramienta en el equipo.

Atención: Las herramientas definidas se guardan como archivos con extensión ‘.ggt’ para distinguirlos de los usuales de GeoGebra (‘.ggb’).

Acceso a la Herramienta Definida


Al abrir una nueva interfaz de GeoGebra usando el ítem *Nuevo* del *menú Archivo*, después de haber creado una herramienta, será parte aún de la *Barra de Herramientas* de GeoGebra. Sin embargo, si se abre una nueva ventana de GeoGebra (ítem  *Nueva Ventana* del *menú Archivo*), o se abre GeoGebra otro día, la herramienta creada no será parte ya de la *Barra de Herramientas*.

Hay diferentes modos de asegurarse que herramientas creadas queden incluidas en la barra de herramientas de una nueva ventana de GeoGebra:

- Después de definir una nueva herramienta se puede *guardar la configuración* usando el ítem *Guardar Configuración* del *menú Opciones*.

A partir de entonces, la herramienta creada será parte de la *Barra* de las de GeoGebra.

Atención: Se puede quitar una herramienta de la barra después de abrir el ítem *Guardar Configuración* del *menú Herramientas*. Basta con seleccionarla de la Lista de Herramientas del lado izquierdo de la ventana de diálogo emergente y hacer *clic* en el botón *Barra >*. No debe olvidarse que hay que guardar la configuración después de borrar la herramienta.

- Después de *guardar la herramienta creada* (como archivo .ggt), es posible importarla a una nueva ventana de GeoGebra en cualquier momento. Simplemente seleccionando  *Abre* del *menú Archivo* y eligiendo el que corresponda a la herramienta.

Atención: Abrir un archive GeoGebra de herramientas (GGT) no afecta la construcción en marcha. Sólo hace que tal herramienta pase a formar parte de la *Barra* de GeoGebra.

5.4 Colores Dinámicos

En GeoGebra, se puede cambiar el color de los objetos desde la pestaña Color de la *Caja de Diálogo de Propiedades*. Sin embargo, también se puede establecer que el color de un objeto cambie dinámicamente: Al abrir la *Caja de Diálogo de Propiedades* de cierto objeto cuyo color se quisiera cambiar y dar *clic* sobre la pestaña *Avanzado*, se encontrará una sección llamada *Colores Dinámicos* con casilleros para los componentes del color *Rojo*, *Verde* y *Azu'*.

Atención: En cada uno de estos casilleros, puede ingresarse una función con un rango $[0, 1]$.

Ejemplo:

- Crear tres *deslizadores* a , b , y c con un intervalo de 0 a 1.
- Crear un polígono cuyo color estaría influenciado por los valores del deslizador.
- Abrir la *Caja de Diálogo de Propiedades* para el polígono *polig1* y anotar los nombres de estos tres deslizadores en los casilleros de componentes del color.
- Cerrar la *Caja de Diálogo de Propiedades* y cambiar los valores de los deslizadores para descubrir cómo cada componente de color influye sobre el color resultante del polígono.

Atención: También se puede *animar los deslizadores* con diferentes velocidades para ver cómo el color del polígono cambia automáticamente.

5.5 Interfaz de JavaScript

Atención: La interfaz JavaScript de GeoGebra es de particular interés para quienes tienen cierta experiencia en la edición en HTML.

Para desarrollar una *Hoja Dinámica* y aumentar su interactividad, los *applets* de GeoGebra ofrecen una *interfaz JavaScript*. Por ejemplo, se puede crear un botón para generar aleatoriamente nuevas configuraciones de una construcción dinámica.

Se pueden consultar los documentos *Applets de GeoGebra Applets y JavaScript* (<http://www.geogebra.org> en *Ayuda*) para explorar los ejemplos y encontrar información con relación al uso de JavaScript con *applets* de GeoGebra.

5.6 Teclas de Atajo

Tecla	[simple]	Ctrl (MacOS: Cmd)	Ctrl-Shift (MacOS: Cmd-Shift)	Alt (MacOS: Ctrl)
A		Selecciona Todo	Expone / Oculta <i>Vista Algebraica</i>	α alpha
B				β beta
C		Copia (<i>Vista de Hoja de Cálculo</i> solamente)	Exporta <i>Vista Gráfica</i> al Portapapeles	
D				delta δ
E		<i>Caja de Diálogo de Propiedades</i>		e Euler
F		Actualiza vistas		ϕ phi
G				γ gamma
H				
I				
J				
K				
L		Selecciona capa activa		λ lambda
M				μ mu
N		Nueva Ventana		
O		Abre		Símbolo de grados $^\circ$
P		Previsualiza Impresión	Exporta <i>Vista Gráfica</i> como Imagen (png, eps)...'	pi π
Q		Selecciona Descendientes	Selecciona Ascendientes	
R				
S		Guarda	Expone / Oculta <i>Vista de Hoja de Cálculo</i>	sigma σ
T			Exporta como PSTricks	θ theta
U				
V		Pega (Hoja de Cálculos)		
W		Cierra (sólo MacOS)	Exporta 'Hoja Dinámica como Página Web (html)'	omega ω

Tecla	[simple]	Ctrl (MacOS: Cmd)	Ctrl-Shift (MacOS: Cmd-Shift)	Alt (MacOS: Ctrl)
X				
Y		Rehace		
Z		Deshace		
0				Exponente ⁰
1				Exponente ¹
2				Exponente ²
3				Exponente ³
4				Exponente ⁴
5				Exponente ⁵
6				Exponente ⁶
7				Exponente ⁷
8				Exponente ⁸
9				Exponente ⁹
-	Disminuye número / ángulo	Zoom de Alejamiento		menos o más
+	Aumenta número / ángulo seleccionados	Zoom de Acercamiento		más o menos ±
=	Aumenta número / ángulo seleccionados	Zoom de Acercamiento		Desigual ≠
<				menor o igual ≤
, (coma)				menor o igual ≤
>				mayor o igual ≥
. (dos puntos)				mayor o igual ≥
*				
F1	Ayuda			
F2	Inicia edición de objeto seleccionado <i>(Vista Algebraica)</i>			
F3	Anotar definición del objeto seleccionado <i>(Barra de Entrada)</i>			
F4	Anotar valor del objeto seleccionado <i>(Barra de Entrada)</i>			
F5	Anotar nombre del objeto seleccionado <i>(Barra de Entrada)</i>			
F9	Actualizar números aleatorios			
Enter	Alterna foco entre <i>Vista Gráfica</i> y <i>Barra de Entrada</i>			
Clic izquierdo				

Tecla	[simple]	Ctrl (MacOS: Cmd)	Ctrl-Shift (MacOS: Cmd-Shift)	Alt (MacOS: Ctrl)
Clic derecho (MacOS: Ctrl-clic) en Vista Gráfica	<p><u>Clic:</u> Abre <i>Menú Contextual</i> (sobre objeto)</p> <p>Caja de Diálogo de Propiedades de <i>Vista Gráfica</i> (sobre fondo)</p> <p><u>Clic y arrastre:</u> Modo de Arrastre Rápido (sobre objeto)</p> <p>Zoom rectangular (sobre fondo)</p>			
Rueda <i>mouse</i> o ratón	Zoom + / -	Zoom + / - (Applet)		Zoom de Acercamiento y Alejamiento Acelerados
Borra	Borra selección activa			
Backspace	Borra selección activa			
Flecha Ascendente ↑	<p>Aumenta número / ángulo seleccionado</p> <p>Sube el punto seleccionado</p> <p>Pasa a entrada previa en historia de la <i>Barra de Entrada</i></p> <p>Asciende en <i>Protocolo de Construction</i></p>	x10 multiplicador de velocidad	x0.1 multiplicador de velocidad (pulsando Shift solamente)	x100 multiplicador de velocidad
Flecha Derecha →	<p>Aumenta número / ángulo seleccionado</p> <p>Lleva a la derecha el punto seleccionado</p> <p>Asciende en el <i>Protocolo de Constructionn</i></p>	x10 multiplicador de velocidad	x0.1 multiplicador de velocidad (pulsando Shift solamente)	x100 multiplicador de velocidad
Flecha Izquierda ←	<p>Disminuye número/ángulo seleccionado</p> <p>Lleva a la izquierda el punto seleccionado</p> <p>Descender en el <i>Protocolo de Construction</i></p>	x10 multiplicador de velocidad	x0.1 multiplicador de velocidad (pulsando Shift solamente)	x100 multiplicador de velocidad

Tecla	[simple]	Ctrl (MacOS: Cmd)	Ctrl-Shift (MacOS: Cmd-Shift)	Alt (MacOS: Ctrl)
Flecha Descendente ↓	Disminuye número/ángulo seleccionado Desciende el punto seleccionado Pasar a la entrada más reciente en la historia de la <i>Barra de Entrada</i> Descender en el <i>Protocolo de Construction</i>	x10 multiplicador de velocidad	x0.1 multiplicador de velocidad (pulsando Shift solamente)	x100 multiplicador de velocidad
Home/PgUp	Ir al primer ítem en el <i>Protocolo de Construction</i>			
End/PgDn	Ir al último ítem en el <i>Protocolo de Construction</i>			

Comandos de Teclado Adicionales:

- *Alt-Shift* (MacOS: *Ctrl-Shift*): Letras Griegas Mayúsculas
- *Vista de Hoja de Cálculo*: Ctrl-Alt-C copia valores (no las fórmulas)

Atención: El símbolo de grados ° (*Alt-O*, MacOS: *Ctrl-O*) y el símbolo π para pi (*Alt-P*, MacOS: *Ctrl-P*) también pueden usarse en la ventana de diálogo de los deslizadores en el establecimiento de intervalos (mínimo, máximo) y del incremento.

5.7 Rótulos y Subtítulo

Expone y Oculta Rótulos

Se puede mostrar u ocultar los rótulos de los objetos en la *Vista Gráfica* de diferentes maneras:

- Seleccionar la herramienta ^{AA} *Expone / Oculta Rótulo* y con un *clik* sobre el objeto cuyo rótulo se desea afectar, establecer su visibilidad..
- Abrir el *Menú Contextual* para el objeto en cuestión y seleccionar ^{AA} ‘Expone Rótulo’.
- Abrir la *Caja de Diálogo de Propiedades* del objeto deseado y tildar o destildar la casilla *Expone Rótulo* de la pestaña *Básico*.

Nombre y Valor

En GeoGebra, cada objeto tiene un único nombre que puede usarse para rotularlo en la *Vista Gráfica*. Además, un objeto también puede distinguirse por su valor o, simultáneamente, por su nombre y valor. Se puede cambiar la exposición de este rótulo fijando en la *Caja de Diálogo de Propiedades* en la pestaña *Básico*, dentro de la selección

correspondiente a la opción, *Nombre*, *Valor*, o *Nombre & Valor* en el menú desplegable cercano a la casilla *Expone Rótulo*.

Atención: el valor de un punto son sus coordenadas, mientras que el de una función es su ecuación.

Subtítulo

Sin embargo, algunas veces se le da a varios objetos el mismo rótulo, por ejemplo, para rotular los cuatro lados de un cuadrado, a . en este caso, GeoGebra ofrece subtítulos para todos los objetos además de las tres opciones ya mencionadas. Se puede establecer el subtítulo de un objeto en la pestaña *Básico* de la *Caja de Diálogo de Propiedades* anotando el deseado en el campo de texto **Subtítulo**. Posteriormente, se puede seleccionar la alternativa *Subtítulo* en el menú descolgable desde la flechita a la derecha del campo de entrada de la misma casilla *Muestra Rótulo*.

5.8 Capas

Atención: En GeoGebra, se usan capas para determinar cuál de los objetos se selecciona o arrastra cuando un *clik* involucra a varios simultáneamente.

Por omisión, los objetos se colocan en la capa 0, que es básicamente la del ‘fondo’ de la *Vista Gráfica*. Hay un total de 10 capas disponibles (numeradas del 0 al 9) y las de mayor numeración se superponen a las de valor más bajo.

Usando la pestaña *Avanzado* de la *Caja de Diálogo de Propiedades*, se puede cambiar la capa de cierto objeto (capas disponibles de la 0 a la 9).

Una vez modificado el número de capa para al menos un objeto (con un valor diferente de 0 que es el del fondo), todos los nuevos objetos quedarán en la capa de valor más alto (por ejemplo, capa 3), ocupada por algún objeto.

Atención: Después de seleccionar cualquier objeto, se puede elegir todos los demás en la misma capa con el ítem *Selecciona la Capa Activa* (teclas de atajo: *Ctrl-L*) del menú *Edita*. Este ítem solo está disponible si todos los objetos seleccionados son de la misma capa.


Algo más sobre el uso de capas:

- Para exportar objetos SVG se los agrupa por capa.
- Las capas pueden controlarse usando la *interfaz JavaScript* para *applets* de GeoGebra.

5.9 Redefine

La herramienta que permite la redefinición de objetos es sumamente versátil para una modificación retrospectiva de lo construido. Es de hacer notar que también es posible cambiar el orden de las etapas o pasos de construcción en el *Protocolo de Construcción*.

Resulta muy útil introducir cambios tras la construcción de cualquier objeto. Esto puede realizarse de diversos modos.


- Con la herramienta  *Elige y Mueve* y un doble clic sobre cualquier objeto de...
 - la *Vista Algebraica*, se abre:
 - ⇒ un campo de edición que permite modificar directamente la representación algebraica de un *objeto libre*, cambio que se aplica al pulsar la tecla *Enter*.
 - ⇒ la caja de diálogo de *Redefine* para obrar en tal sentido sobre un *objeto dependiente*.
 - la *Vista Gráfica* se abre la caja de diálogo de *Redefine* para obrar en tal sentido.
- *Cambiar cualquier objeto* anotando su nombre y la nueva definición en la *Barra de Entrada*.
- Abrir la *Caja de Diálogo de Propiedades* y cambiar la definición de un objeto en la pestaña *Básico*.


Atención: Los objetos fijos no pueden ser redefinidos. Para redefinir un objeto fijo, se precisa liberarlo usando la *Caja de Diálogo de Propiedades*


Ejemplos:

- Para ubicar un punto libre A sobre una recta h , un doble *clic* sobre el punto A que abre la ventana de diálogo de *Redefine*. Entonces, se puede anotar el comando `Punto [h]` en el campo de texto emergente y pulsar la tecla *Enter*. Para eliminar el punto A de esta recta de modo que vuelva a ser libre, es preciso *redefinirlo* ubicándolo en cualquier posición de coordenadas, anotando, por ejemplo, $(1, 2)$.
- Otro ejemplo es la conversión de una recta h que pasa por dos puntos A y B en un segmento. Basta abrir la *caja de diálogo de Redefine* para h y anotar el comando `Segmento [A, B]` en el campo de texto emergente.

5.10 Rastro y Lugar Geométrico

Puede hacerse que los objetos geométricos dejen un rastro como huella a medida que se los desplazan por la *Vista Gráfica*. Se apela al *Menú Contextual* para activar o desactivarlo con  *Activa Rastro*. Cuando se modifica la construcción o se desplaza directamente, el objeto con rastro activado, aparece su recorrido “trazado”.


Atención: Se puede desactivar el rastro de un objeto, destilando *Activa Rastro* en el *Menú Contextual*. Con  *Actualiza Vistas* del *menú Vista*, se elimina todo rastro.

También se puede crear automáticamente el lugar geométrico de un punto después de emplear la herramienta  *Lugar Geométrico* con el *mouse* o ratón, o anotando tal comando en el campo de entrada.

Atención: El punto cuyo lugar geométrico se desea crear depende del movimiento de otros puntos, cuyo desplazamiento está restringido a recorridos a lo largo de un objeto (sea una recta, segmento, circunferencia).

Ejemplo:

- Crear un segmento a entre los puntos $A = (-1, -1)$ y $B = (1, -1)$.

- Ubicar un punto C en el segmento, restringido a desplazarse a lo largo del segmento a .
- Crear un punto P que depende del punto C (por ejemplo, $P = (x(C), x(C)^2)$).
- Usar o la herramienta o el comando *Lugar Geométrico* para crear el lugar geométrico del punto P que depende de C :
 - Herramienta  *Lugar Geométrico* : Clic sobre el punto P en primer lugar y luego en el punto C .
 - Comando *Lugar Geométrico*: Anotar `LugarGeométrico [P, C]` en la *Barra de Entrada* y luego pulsar la tecla *Enter*.

Atención: El lugar geométrico creado en este ejemplo es el gráfico de una parábola en el intervalo $[-1, 1]$.

Índice Alfabético

A

- Abre
 - Menú, 82
- Acceso a Herramienta Definida, 95
- Acerca de GeoGebra / Licencia, Menú de Ayuda, 92
- Actualiza Vistas
 - Menú Vista, 87
- Ajes
 - Entrada Directa, 45
- Ajuste Lineal, Herramienta, 30
- AjusteLineal
 - ,AjusteLineal X, comando, 77
 - Comando, 77
- Ajustes
 - AumentarTamaño de Letra, 21
 - Estilo del Angulo, 21
 - Estilo de Punto, 21
 - Guardar, 21
 - Restablecer Configuración Original, 21
 - Rotulado, 21
 - Tamaño de Casilla de Control, 21
 - Tipo de Coordenadas, 21
 - Unidad Angular, 21
- Aleatoriedad
 - Comandos, 56
- Aleatorio
 - AleatorioBinomial, comando, 56
 - AleatorioNormal, comando, 56
 - AleatorioPoisson, comando, 56
 - Entrada Directa, 47
- Aletoriedad
 - AleatorioEntre, comando, 56
- Anexa
 - Comando, 71
- Angulo
 - Valor Limitado, 44
 - Admite Ángulos Cóncavos, 34
 - Bisectriz, comando, 61
 - Comando, 57
 - Cóncavo, 44
 - Herramienta, 34
 - Limitar Medida, 34
- Comando, 57
- Angulo cóncavo, 44
- ángulo dada su amplitud,herramienta, 34**
- Angulos, 43
 - Angulos en polígono, 58
 - Entrada Directa, 43
- Animación, 92
 - Animación Automática, 92
 - Animación Automática, Menú Contextual, 18
 - Botón de Animación, 92
 - Decremento, 93
 - Incremento, 93
 - Incremento, 93
 - Manual, 93
 - Oscilante, 93
 - Pausa, 92
 - Teclas Más / Menos, 93
 - Velocidad, 92
- Animación Automática, 92
- Animación Manual, 93
- Animación, Ciclo de Animación
 - Repite, 93
- Animación, Teclas flecha, 93
- Animación', Ciclo, 93
- Antihiperbólico
 - Antihiperbólico coseno, Entrada Directa, 47
 - Seno Antihiperbólico, Entrada Directa, 47
- Arco
 - Arco coseno, Entrada Directa, 47
 - Arco de Circunferencia dados su Centro y Dos Extremos, Herramienta, 33
 - Arco seno, Entrada Directa, 47
 - Arco tangente, Entrada Directa, 47
 - Comando, 67
- Arco de Circunferencia**
 - Arco dados Tres de sus Puntos, Herramienta, 33**
- ArcoCircuncircular, comando, 67**
- ArcoCircunferencia
 - Comando, 67
- Area
 - Area entre dos funciones, 55
 - Comando, 53
 - Integral Definida, 53, 54
- área
 - herramienta, 34
- Asíntota, comando, 61
- Atracción de Punto a Cuadrícula, Menú Opciones, 88
- Ayuda
 - Barra de Entrada, 15, 42
 - Menú, 91
 - Sintaxis de Comando, 15
- Ayuda de la Barra de Herramientas, 14
- Ayuda del Comando, 15
- Ayuda en la Barra de Entrada, 15
- Ayuda en Sintaxis del Comando, 15
- Ayuda, Barra de Entrada, 15
- Ayuda, Barra de Herramientas, 14
- Ayuda, Sintaxis del Comando, 15

B

- Barra de Entrada, 41
 - Ayuda, 15, 42
 - Entrada Directa, 43
 - Expone entrada, 42
 - Historia, 42
 - Menú Vista, 87
- Barra de Entrada, Menú, 87
- Barra de Herramientas, 13
 - Personalizar, 90
 - Restablecer original, 17
- Barra de Herramientas, Personalizar, 17**
- Barra de Navegación, 19
 - Menú Vista, 87

- Barras, comando, 76
- Bisectriz
 - Bisectriz, Herramienta, 30
- Bisectriz, comando, 61
- Booleana
 - Expone/Oculto objeto, 48
 - Variables, 48
- Booleanas
 - Operaciones, 48
- Booleano, 35
 - Variable Booleana,Herramienta, 35
- Borra
 - Borra Objeto, Herramienta, 26
 - Comando, 52
 - Menú Contextual, 18
 - Menú Edita, 85

C

- Caja de Diálogo
 - Propiedades
 - para objetos, 17
- Caja de Diálogo de Propiedades, 17
 - Pestañas, 18
- Caja de Diálogo de Propiedades de Vista Gráfica, 17
- Caja de Diálogo de Propiedades, Menú Edita, 86
- Caja de Diálogo de Propiedades
 - Imagen, 39
- Caja de Herramientas, 14
 - Abrir, 25
- Cambio de Opciones, 21
- Capas, 101
- Casilla de Control
 - Tamaño, Menú Opciones, 88
- Casilla de Control para Exponer/Ocultar Objetos,
 - Herramienta, 35
- Celda
 - Entrada, 15
- Centro, Comando, 58
- Centroide, comando, 58
- Cierra, Menú Archivo, 84
- Cifras Significativas, Menú Opciones, 88
- Círculo
 - Círculo Osculador, comando, 64
- CírculoOsculador, comando, 66
- Circunferencia
 - Circunferencia dados su Centro y Radio, Herramienta, 32
 - Circunferencia dados su Centro y uno de sus Puntos, Herramienta, 32
 - Circunferencia dados Tres de sus Puntos, Herramienta, 32
 - Comando, 63
- Cociente Entero, comando, 54
- CódigoDeLetra, comando, 68
- CódigoDeTexto, comando, 70
- Coefficiente de correlación momento-producto de Pearson, comando, 77
- Coefficiente de Correlación, comando, 77
- Color
 - Caja de Diálogo de Propiedades, 18
 - Dinámico, 96
- Color, Propiedades, 18
- Colores Dinámicos, 96

- Columna
 - Comando, 81
 - NombreColumna, comando, 81
- Comandi
 - Mín, 56
- Comando
 - AjusteExp, 78
 - AjusteLineal, 77
 - AjusteLinealX, 77
 - AjusteLog, 78
 - AjusteLogístico, 78
 - AjustePolinómico, 78
 - AjustePotencia, 78
 - AjusteSen, 78
 - AleatorioBinomial, 56
 - AleatorioNormal, 56
 - AleatorioPoisson, 56
 - AleatorioEntre, 56
 - Anexa, 71
 - Arco, 67
 - ArcoCircuncircular**, 67
 - ArcoCircunferencia, 67
 - Area, 53
 - Asíntota, 61
 - Barras, 76
 - Bisectriz, 61
 - Borra, 52
 - Centro, 58
 - Centroide, 58
 - CírculoOsculador, 64, 66
 - Circunferencia, 63
 - Cociente Entero, 54
 - CódigoDeLetra, 68
 - CódigoDeTexto, 70
 - Coefficiente de Correlación, 77
 - Columna, 81
 - Cónica, 63
 - ConservaSi, 72
 - Covarianza, 77
 - Curva, 66
 - Curvatura, 54, 66
 - DE (desviación estándar), 79
 - Definido, 53
 - Derivada, 65, 66
 - Desarrolla, 65
 - Determinante, 81
 - DiagramaCaja, 77
 - Diámetro, 62
 - DiámetroConjugado, 62
 - Dirección, 60
 - Directriz, 62
 - Distancia, 54
 - Div (División), 54
 - EjePrincipal, 62
 - Ejes, 62
 - EjeSecundario, 62
 - Elemento, 71
 - EliminaciónIndefinidos, 73
 - Elipse, 64
 - Encadena, 72
 - EsEntero, 53
 - Esquina, 58
 - Extrae, 74
 - Extremo, 58

Factoriza, 65
 Fila, 81
 Foco, 58
 Función, 65
 Función Módulo, 56
 Hipérbola, 64
 Histograma, 78
 Homotecia, 74
 Integral, 54, 65
 Intercala, 71
 Interseca, 59
 Intersección, 72
 Iteración, 55
 LaTeX, 68
 LetraDeCódigo, 70
 ListalInversa, 73
 Listalteración, 72
 Lo, 55
 Longitud, 66, 73
 LongitudSemiejePrincipal, 57
 LongitudSemiejeSecundario, 57
 MatrizInversa, 81
 Máx, 56, 73
 Máximo, 56, 73
 Máximo Común Divisor, 54
 MCD, 54
 MCM, 55
 Media, 79
 Mediana, 79
 Mediatriz, 63
 MediaX, 79
 MediaY, 79
 Menor común Múltiplo, 55
 Menor Común Múltiplo, 55
 Mín, 73
 Mínimo, 56
 Mínimo, 73
 Mod, 56
 Modo, 79
 Nombre, 69
 NombreColumna, 81
 Normal, 79
 NúmeroCombinatorio, 53
 Objeto, 69
 Ordena, 74
 Parábola, 64
 Parámetro, 56
 PasoConstrucción, 52
 PasoEje, 53
 Pendiente, 57
 Perímetro, 56
 PerímetroCónica, 54
 Perpendicular, 62
 Polar, 63
 Polígono, 61
 Polinomio, 65
 PolinomioTaylor, 66
 Primero, 71
 Producto, 73
 Punto, 59
 PuntoInflexión, 58
 PuntoMedio, 59
 Q1 (1. Cuatril), 79
 Q3 (3. Cuatril), 79
 Radio, 56
 Raíz, 59
 RangoCelda, 81
 RazónDoble, 54
 RazónSimple, 53
 Recta, 62
 Refleja, 75
 Relación, 52
 Resto, 56
 Rota, 75
 Sector, 68
 SectorCircular, 67
 SectorCircumcircular, 67
 Secuencia, 73
 Segmento, 61
 Semicircunferencia, 68
 SemiFocal, 55
 Semirrecta, 61
 Si(Comando Booleano), 53
 SigmaXX, 79
 SigmaXY, 79
 SigmaYY, 79
 Simplifica, 66
 Suma, 74
 SumaInferior, 56
 SumaSuperior, 57
 SumaTrapezoidal, 57
 Sxx, 80
 Sxy, 80
 Syy, 80
 TablaTexto, 69
 Tangente, 63, 66
 Texto, 69
 TextoDeCódigo, 70
 TextoFracción, 68
 Traslada, 76
 Traspose, 81
 Ultimo, 72
 Unión, 74
 Varianza, 80
 Vector, 60
 VectorCurvatura, 66
 VectorCurvatura, 60
 VectorPerpendicular, 60
 VectorUnitario, 60
 VectorUnitarioPerpendicular, 60
 Vértice, 60
 Interseca, 59
 Perpendicular, 62
 Comandos, 15, 52
 Aceptar sugerencias, 52
 Arcos, 67
 Automáticamente Completados, 52
 Ayuda para comandos, 15
 Cambiar sugerencias, 52
 Comando de ángulo, 57
 Comandos Booleanos, 53
 Comandos de Hoja de Cálculo, 81
 Comandos de Matrices, 81
 Comandos de Números, 53
 Comandos Generales, 52
 Curva, 66
 Curvas Paramétricas, 66
 Estadísticas, Comandos, 76

- Funciones, 64
- Listas, 71
- Lugares Geométricos, 70
- Puntos, 58
- Secciones Cónicas, 63
- Sectores, 67
- Secuencias, 71
- Segmento, 61
- Semirrectas, 61
- Sintaxis de Comando, Ayuda, 15
- Transformaciones, 74
- Transformaciones Geométricas, 74
- Vectores, 60
- Comandos Aleatorios:, 56
- Comandos de Ajuste
 - AjusteExp, comando, 78
 - AjusteLog, comando, 78
 - AjusteLogístico, comando, 78
 - AjustePolinómico, comando, 78
 - AjustePotencia, comando, 78
 - AjusteSen, comando, 78
- Comandos, Polígonos, 61
- Comandso
 - Lista de Comandos, Menú Vista, 87
- Compás, Herramienta, 32
- Cónica
 - Cónica dados Cinco de sus Puntos, Herramienta, 32
- Cónica, Sección, 45
- ConservaSi, comando, 72
- Continuidad, Menú Opciones, 88
- Convierte
 - Grados a radianes, 43
 - Radianes a grados, 43
- coordenada x, Entrada Directa, 47
- Coordenadas
 - coordenada x, 47
- Coordenadas, 44
 - Coordenadas cartesianas, 44
 - Coordenadas Polares, 44
 - Tipo de Coordenadas, Ajustes, 21
- Coordenadas
 - coordenada y, 47
- Coordenadas cartesianas, 44
- Coordenadas Polares, 44
- Coordenada-y, Entrada Directa, 47
- Copia
 - Copia en Campo de Entrada, Menú Contextual, 19
 - Copia Estilo Visual, Herramienta, 26
- Coseno, Entrada Directa, 47
- Covarianza, comando, 77
- CPearson, comando, 77
- Creación de Nueva Herramienta
 - Menú Herramientas, 90
- Cuadrícula
 - Color, 17
 - Distancia entre trazos, 17
 - estilo, 17
 - Isométrica, 17
 - Menú Vista, 86
- Cuadrícula de Coordenadas
 - Menú Vista, 86
- Cuadrícula de Coordenadas, Muestra / Oculta, 16
- Cuadrícula de Coordenadas, Personalizar, 17
- Cuadrícula, Muestra / Oculta, 16

- Cuadrícula, Personalizar, 17
- Cuadril Q1, comando, 79
- Cuadril Q3, comando, 79
- CuentaSi, comando, 71
- CuentaSi, comando, 71
- Curva
 - Comando, 66
- Curvas Paramétricas, Comandos, 66
- Curvatura
 - Comando, 54, 66
 - VectorCurvatura, comando, 66

D

- DE, comando, 79
- Definición de Herramientas, 90, 94
 - Creación, 94
- Definición, inserta en Barra de Entrada, 42
- Definido
 - Comando, 53
- Derivada, comando, 65
- Derivada, Comando, 66
- Desarrolla
 - Comando, 65
 - Polinomio, 65
- Deshace, Menú Edita, 84
- Deslizador, 44
 - Herramienta, 35
- Desplaza Área Gráfica, Herramienta, 26
- Desplazar Objetos en la Vista Gráfica, 14
- Desviación Estándar, comando, 79
- Determinante, comando, 81
- DiagramaCaja, comando, 77
- Diametral, Herramienta, 31
- Diámetro
 - Comando, 62
- DiámetroConjugado
 - Comando, 62
- Dibujo
 - Distorsiona, 40
 - Escala, 40
 - Format EMF, 84
 - Format SVG, 84
 - Formato EPS, 83
 - Formato PDF, 84
 - Formato PNG, 83
 - Formato PStricks, 84
 - PGF/TikZ, 84
 - Rota, 40
- Dirección, Comando, 60
- Directriz, comando, 62
- Distancia
 - Comando, 54
 - Distancia o Longitud, Herramienta, 35
- Distancia, Herramienta, 35
- Div, comando, 54
- División Horizontal, Menú Vista, 87
- División, Entrada Directa, 46

E

- Edita objeto, 42
- Edita, Menú, 84
- Eje de Coordenadas

- Menú Vista, 86
- Eje Mayor, comando, 62
- Eje Menor, comando, 62
- Eje Principal
 - Comando, 62
- Eje Secundario
 - Comando, 62
- EjePrincipal
 - Longitud EjePrincipal, comando, 57
- Ejes
 - Comando, 62
 - Ejex y Ejey, 45
 - Escala, 17, 27
 - Estilo de Trazo, 17
 - Expone/ Oculata Individualmente, 17
 - Graduaciones, 17
 - Menú Vista, 86
 - Relación, 17
 - Unidades, 17
- Ejes coordenados, Muestra / Oculata, 16
- Ejes de Coordenadas, Personalizar, 17
- Ejes, Muestra / Oculata, 16
- Ejes, Personalizar, 17
- EjeSecundario
 - LongitudSemiejeSecundario, comando, 57
- Ejex, 45
- Ejey, 45
- Elemento, comando, 71
- Elige y Mueve, Herramienta, 26
- Elimina
 - Rastro, 87
- EliminalIndefinidos, comando, 73
- Elipse
 - Comando, 64
- Elipse, Herramienta, 32
- Encadena, comando, 72
- Entrada Algebraica, Barra de Entrada, 41
- Entrada Directa
 - Angulos, 43
 - Secciones Cónicas, 45
- Entrada Directa
 - Puntos, 44
- Entrada Directa
 - Vectores, 44
- Entrada Directa
 - Rectas, 45
- Entrada Directa
 - Ejes, 45
- Entrada Directa
 - Funciones, 46
- EsEntero, Comando, 53
- Esquina, comando, 58
- Estilo del Angulo Recto
 - Ajustes, 21
- Estilo de Angulo Recto
 - Menú Opciones, 89
- Estilo de Coordenadas, Menú Opciones, 89
- Estilo de Punto
 - Ajustes, 21
- Estilo de Punto, Menú Opciones, 88
- Estilo de Trazo, Propiedades, 18
- Estilo Visual, Copia, 26
- Euler constante, 43
- Expone / Oculata Objeto, 16

- Expone / Oculata Objeto, Herramienta, 27
- Expone / Oculata Rótulo, Herramienta, 27
- Exponenciación, Entrada Directa, 46
- Exporat
 - Hoja Dinámica
 - Archivos creados, 24
 - Expone Barra de Herramientas, 24
- Exporta
 - Hoja Dinámica
 - Pestaña General, 23
 - Hoja Dinámica, 23
 - Hoja Dinámica
 - Pestaña Avanzada, 24
 - Hoja Dinámica
 - Expone ícono de reinicio, 24
 - Hoja Dinámica
 - Alto/ Ancho, 24
 - Hoja Dinámica
 - archivo HTML, 24
 - Hoja Dinámica
 - archivo GGB, 24
 - Hoja Dinámica
 - archivos JAR, 24
 - Hoja Dinámica como Página-Web, Menú Archivo, 83
 - Hoja Interactiva, 23
 - Menú Archivo, 83
 - Página Web Interactiva, 23
 - Vista Gráfica
 - a escala, 23
 - al Portapapeles, Menú Archivo, 84
 - al Portapapeles, Menú Edita, 86
 - como Imagen, Menú Archivo, 83
 - como PSTricks, Menú Archivo, 84
 - Vista Gráfica como PGF/TikZ, Menú Archivo, 84
- Exporta Imagen, Menú Archivo, 83
- Exporta, Protocolo de Construcción como Página-Web,**
20
- Exporta, Vista Gráfica
 - como Imagen, 22
- Exporta, Vista Gráfica a Portapapeles, 23
- Extrae, comando, 74
- Extremo, comando, 58

F

- Factorial, Entrada Directa, 46
- Factoriza, Comando, 65
- Fila, comando, 81
- Foco, comando, 58
- Fondo
 - Imagen, 40
- Format EMF, 84
- Formato EPS, 83
- formato PDF, 84
- Formato PNG, 83
- Formato SVG, 84
- Formato, Copia Estilo Visual, 26
- Fórmula, 38
- Fórmula LaTeX, 38
- Texto, 38
- Foro GeoGebra, Menú de Ayuda, 91
- Función
 - Nombre, 41
- Función Exponencial, Entrada Directa, 47

Función Gamma, Entrada Directa, 47
 Función Módulo, comando, 56
 Función trigonométrica
 Coseno Antihiperbólico, 47
 Seno Antihiperbólico, 47
 Tangente antihiperbólica, 47
 Función, comando, 65
 Funciones
 Entrada Directa, 46
 Función Exponencial, 47
 Funciones Predefinidas, 46
 Limitadas a intervalo, 46
 Funciones Condicionales, 64
 Funciones Predefinidas, 46
 funciones trigonométricas, 46
 Funciones Trigonómicas
 Arco coseno, 47
 Arco seno, 47
 Arco tangente, 47
 Coseno, 47
 Coseno Hiperbólico, 47
 Seno, 47
 Seno Hiperbólico, 47
 Tangente, 47
 Tangente Hiperbólica, 47

G

GeogebraWiki, Menú de Ayuda, 92
 Gestión de Herramientas, Menú Herramientas, 90
 Grado
 Convierte a radianes, 43
 Símbolo, 43
 Grados
 Símbolo, 35
 Guarda
 Menú, 82
 Guarda Como
 Menú, 82
 Guardar
 Ajustes, 21
 Guardar Configuración, Menú Opciones, 89

H

Herramienta
 Registrar en Hoja de Cálculo, 27
 Rota en torno a un Punto, 27
 Herramienta
 Desplaza Área Gráfica, 26
 Borra Objeto, 26
 Elige y Mueve, 26
 Herramienta
 Relación, 27
 Herramienta
 Expone / Oculta Rótulo, 27
 Herramienta
 Expone / Oculta Objeto, 27
 Herramienta
 Zoom de Acercamiento, 28
 Herramienta
 Zoom de Alejamiento, 28
 Herramienta
 Intersección de Dos Objetos, 28

Herramienta
 Punto Medio o Centro, 28
 Herramienta
 Nuevo Punto, 28
 Herramienta
 Vector entre Dos Puntos, 29
 Herramienta
 Vector desde un Punto, 29
 Herramienta
 Segmento entre Dos Puntos, 29
 Herramienta
 Segmento dados Punto Extremo y Longitud, 29
 Herramienta
 Semirrecta, 30
 Herramienta
 Semirrecta que pasa por Dos Puntos, 30
 Herramienta
 Polígono, 30
 Herramienta
 Polígono Regular, 30
 Herramienta
 Bisectriz, 30
 Herramienta
 AjusteLineal, 30
 Herramienta
 Recta que pasa por Dos Puntos, 31
 Herramienta
 Paralela, 31
 Herramienta
 Mediatriz, 31
 Herramienta
 Recta Perpendicular, 31
 Herramienta
 Tangentes, 31
 Herramienta
 Circunferencia dados su Centro y Radio, 32
 Herramienta
 Circunferencia dados su Centro y uno de sus Puntos, 32
 Herramienta
 Circunferencia dados Tres de sus Puntos, 32
 Herramienta
 Compás, 32
 Herramienta
 Cónica dados Cinco de sus Puntos, 32
 Herramienta
 Elipse, 32
 Herramienta
 Hipérbola, 33
 Herramienta
 Parábola, 33
 Herramienta
 Arco de Circunferencia dados su Centro y Dos Extremos, 33
Herramienta
 Sector Circular dados su Centro y Dos Puntos, 33
Herramienta
 Arco de Circunferencia dados Tres de sus Puntos, 33
Herramienta
 Sector Circumcircular dados Tres Puntos, 34
Herramienta
 Semicircunferencia, 34
Herramienta
 ángulo dada su amplitud, 34

- Herramienta
 - Area, 34
- Herramienta
 - Distancia o Longitud, 35
- Herramienta
 - Deslizador, 35
- Pendiente, 35
- Herramienta
 - Pendiente, 35
- Herramienta
 - Casilla de Control para Exponer/Ocultar Objetos, 35
- Herramienta
 - Lugar Geométrico, 36
- Herramienta
 - Lugar Geométrico, 36
- Herramienta
 - Locus, 36
- Herramienta
 - Homotecia desde un Punto por un Factor de Escala, 36
- Herramienta
 - Refleja Objeto en Recta,, 36
- Herramienta
 - Refleja Objeto por Punto, 37
- Herramienta
 - Refleja Punto en Circunferencia, 37
- Herramienta
 - Rota Objeto en torno a Punto, el Ángulo indicado, 37
- Herramienta
 - Traslada Objeto por un Vector, 37
- Herramienta
 - Inserta Texto, 37
- Herramienta
 - Inserta Imagen, 39
- Herramienta Definida
 - Acceso, 95
- Herramienta Definida
 - Guardarla, 95
- Herramientas
 - Números, 34
 - Polígonos, 30
 - Secciones Cónicas, 32
- Herramientas, 25
 - Activar, 25
 - Herramientas de Puntos, 28
 - Herramientas de Segmentos, 29
 - Herramientas de Vectores, 29
- Herramientas
 - Recta, 30
- Herramientas
 - Arcos, 33
- Herramientas
 - Sectores, 33
- Herramientas
 - Ángulos, 34
- Herramientas
 - Angulo, 34
- Herramientas
 - Variable Booleana, Herramienta, 35
- Herramientas
 - Transformaciones Geométricas, 36
- Herramientas
 - Inserta Texto, 37
- Herramientas
 - Inserta Texto, Herramienta, 37
- Inserta Texto, Herramienta, 37
- Herramientas
 - Inserta Imagen, 39
- Herramientas**
 - Gestión de Herramientas, 90**
- Herramientas
 - Definidas por Usuario, 94
- Herramientas de Construcción, 13, 25
 - Activar, 25
- Herramientas Propias
 - Definidas para Diversos Usos, 90
- Herramientas, **Herramientas Generales**, 26
- Hipérbola
 - Comando, 64
- Hipérbola, Herramienta, 33
- Hiperbólica
 - Tangente Hiperbólica, Entrada Directa, 47
- Hiperbólico
 - Coseno Hiperbólico, Entrada Directa, 47
 - Seno Hiperbólico, Entrada Directa, 47
- Histograma, comando, 78
- Hoja Dinámica
 - Editar applet, 24
 - Editar texto, 24
 - Exporta, 23
 - Exporta, Menú Archivo, 83
 - Java, 24
- Hoja Interactiva
 - Exporta, 23
- Homotecia
 - Comando, 74
- Homotecia desde un Punto por un Factor de Escala, Herramienta, 36

I

- Idioma, Menú Opciones, 89
- Imagen
 - Caja de Diálogo de Propiedades, 39
 - Distorsiona, 40
 - Escala, 40
 - Especificar vértices**, 39
 - Esquina, 58
 - Imagen de Fondo, 40
 - Inserta Imagen, herramienta, 39
 - Rota, 40
 - Transparencia, 40
- Imprime, 22
 - Protocolo de Construcción, 22
- Imprime, Vista Gráfica, 22
- Incremento, Animación Manual, 93
- Indices, 41, 52
- Inserta
 - Definición en la Barra de Entrada, 42
 - Inserta Imagen, herramienta, 39
 - Inserta Texto, Herramienta, 37
 - Nombre en la Barra de Entrada, 42
 - Valor en la Barra de Entrada, 42
- Inserta Imagen, herramienta, 39
- Inserta Texto, Herramienta, 37
- integral
 - indefinida, 65
- Integral
 - Comando, 54, 65

- definida, 54
- Integral
 - definida, 54
- Integral Definida
 - Area, 54
 - Area entre dos Funciones, 55
- Intercala
 - Comando, 71
- Interfaz de JavaScript, 96
- Interfaz de Uso
 - Personalizar, 16
- Interfaz, personalizar, 16
- Interseca
 - Admitir Intersecciones en Prolongaciones, 28
- Intersección
 - Intersección de Dos Objetos, Herramienta, 28
 - Todos los puntos de intersección, 28
 - Un puntos de intersección, 28
- Intersección, comando, 72
- Items, Cada Menú, 82
- Iteración
 - Comando, 55

L

- LaTeX, comando, 68
- LetraDeCódigo, comando, 70
- Letras Griegas, Mayúsculas, 100
- Licencia, Menú de Ayuda, 92
- Limitada
 - Funciones en intervalo, 46
- Limitar
 - Valor del ángulo, 44
 - Valor del número, 44
- Lista
 - Operaciones, 49
- Lista de Comandos, 15
- Lista de Comandos, Menú, 87
- ListalInversa, comando, 73
- Listalteración, comando, 72
- Listas
 - Aplicar Operaciones Aritméticas, 49
 - Comparar, 49
 - División, 50
 - Entrada Directa, 49
 - Funciones de Aplicación de funciones pre-definidas, 49
 - Funciones Pre-definidas, 50
 - Multiplicación, 50
 - Resta, 49
 - Suma, 49
- Locus, 36
 - Herramienta, 36
- logaritmo, 47
- Logaritmo
 - base 10, Entrada Directa, 47
 - base 2, Entrada Directa, 47
 - natural, Entrada Directa, 47
- Longitud
 - Comando, 55
 - Distancia o Longitud, Herramienta, 35
- Longitud de Lista, comando, 73
- Longitud, Comando, 66
- Longitud, Herramienta, 35

- LongitudSemiejePrincipal, comando, 57
- LongitudSemiejeSecundario, comando, 57
- Lugar Geométrico, 36, 102
 - Herramienta, 36
- Lugares Decimales, Menú Opciones, 88
- LugarGeométrico
 - Comando, 70

M

- Más / Menos teclas, Animación, 93
- Matrices
 - Aplicación de Operaciones Aritméticas, 50
 - Comandos, 51
 - Entrada Directa, 50
 - Multiplicación, 50
 - Operaciones, 50
 - Resta, 50
 - Suma, 50
- MatrizInversa, comando, 81
- Máx, comando, 56, 73
- Máximo Común Divisor, Comando, 54
- Máximo de Lista, comando, 73
- Máximo, comando, 56
- MCD, comando, 54
- MCM, comando, 55
- Media
 - Comando, 79
 - MediaX, comando, 79
 - MediaY, comando, 79
- Mediana, comando, 79
- Mediatriz
 - Mediatriz, comando, 63
 - Mediatriz, Herramienta, 31
- Mediatriz, comando, 63
- Mediatriz, Herramienta, 31
- Medida, Caja de Diálogo de Propiedades, 18
- Menor Común Múltiplo, comando, 55
- Menú
 - Archivo, 82
 - Edita, 84
 - Herramientas, 90
 - Ventana, 91
 - Vista, 86
- Menú Archivo
 - Nueva Ventana, 82
- Menú Archivo, 82
- Menú Archivo
 - Nuevo, 82
- Menú Archivo
 - Abre, 82
- Menú Archivo
 - Guarda, 82
- Menú Archivo
 - Guarda Como, 82
- Menú Archivo
 - Previsualiza Impresión, 83
- Menú Archivo
 - Exporta
 - Hoja Dinámica como Página-Web (html), 83
- Menú Archivo
 - Exporta
 - Vista Gráfica
 - como Imagen (png, eps), 83

- Menú Archivo
 - Exporta
 - Vista Gráfica a Portapapeles, 84
- Menú Archivo
 - Exporta
 - Vista Gráfica como PSTricks, 84
- Menú Archivo
 - Exporta
 - Vista Gráfica como PGF/TikZ, 84
- Menú Archivo
 - Cierra, 84
- Menú Ayuda, 91
- Menú Contextual, 18
 - Activa Rastro**, 102
 - Borra, 18
 - Copia en Campo de Entrada, 19
 - Rastro Activo, 18
 - Renombra, 18
- Menú de Ayuda
 - Foro GeoGebra, 91
- Menú de Ayuda
 - www.geogebra.org, 91
- Menú de Ayuda
 - GeoGebraWiki, 92
- Menú de Ayuda
 - Acerca de GeoGebra / Licencia, 92
- Menú de Ayuda
 - Licencia, 92
- Menú de Herramientas
 - Personalizar Barra de Herramientas, 90
- Menú Edita
 - Borra, 85
 - Caja de Diálogo de Propiedades, 86
 - Deshace, 84
 - Exporta Vista Gráfica al Portapapeles, 86
 - Rehace, 85
 - Selecciona Ascendientes, 85
 - Selecciona Descendientes, 85
 - Selecciona la Capa Activa, 85
 - Selecciona Todo, 85
- Menú Herramientas, 90
 - Creación de Nueva Herramienta, 90
 - Gestión de Herramientas, 90
- Menú Opciones
 - Continuidad, 88
- Menú Opciones, 88
 - Atracción de Punto a Cuadrícula, 88
 - Cifras Significativas, 88
 - Lugares Decimales, 88
 - Redondeo, 88
 - Unidad Angular, 88
- Menú Opciones
 - Estilo de Punto, 88
- Menú Opciones
 - Tamaño de Casilla de Control, 88
- Menú Opciones
 - Estilo de Angulo Recto, 89
- Menú Opciones
 - Estilo de Coordenadas, 89
- Menú Opciones
 - Rotulado, 89
- Menú Opciones
 - Tamaño de Letra, 89
- Menú Opciones

- Idioma, 89
- Menú Opciones
 - Vista Gráfica, 89
- Menú Opciones
 - Guardar Configuración, 89
- Menú Opciones
 - Restablecer la Configuración Original, 90
- Menú Ventana, 91
 - Nueva Ventana, 91
- Menú Vista, 86
 - Actualiza Vistas, 87
 - Barra de Entrada, 87
 - Barra de Navegación, 87
 - Cuadrícula, 86
 - Cuadrícula de Coordenadas, 86
 - División Horizontal, 87
 - Ejes, 86
 - Ejes de Coordenadas, 86
 - Lista de Comandos, 87
 - Objeto Auxiliar, 87
 - Protocolo de Construcción, 87
 - Recálculo de Todos los Objetos, 87
 - Vista Algebraica, 86
- Menú Vsta
 - Vista de Hoja de Cálculos, 86
- Mín, comando, 56, 73
- Mínimo Común Múltiplo, comando, 55
- Mínimo de Lista, comando, 73
- Mínimo, comando, 56
- Mod, comando, 56
- Modo, comando, 79

N

- Nombrando Objetos, 41
- Nombre
 - Comando, 69
 - de función, 41
 - de Punto, 41
 - de recta, 41
 - de sección cónica, 41
 - de vector, 41
 - Inserta en la Barra de Entrada, 42
 - Punto, 44
 - Recta, 45
 - Sección cónica, 45
 - Vector, 44
- Nombre de Celda, 15
- Normal, comando, 79
- NormalInversa
 - Comando, 78
- NormalInversa, comando, 78
- Nueva Ventana
 - Menú, 82
 - Menú Ventana, 91
- Nuevo
 - Menú, 82
- Nuevo Punto,Herramienta, 28
- Número
 - Entrada Directa, 43
 - Nombre, 43
 - Valor Limitado, 44
- NúmeroCombinatorio, comando, 53
- Números, 43

Números Aleatorios, Nuevos, 87

- Números Complejos
 - Entrada Directa, 51
 - Multiplicación, 51
 - Operaciones, 51
 - Resta, 51
 - Suma, 51

O

- Objeto
 - Estilo de Trazo, 18
- Objeto
 - Medida, 18
 - Objeto Auxiliar, 14
 - Objeto Dependiente, 14
 - Objeto Libre, 14
 - Sombreado, 18
- Objeto
 - Grosor de Trazo, 18
- Objeto
 - Visibilidad, 18
- Objeto
 - notación Algebraica, 18
- Objeto
 - Renombra, 18
- Objeto
 - Borra, 18
- Objeto
 - Rastro Activo, 18
- Objeto
 - Animación Automática, 18
- Objeto
 - Copia en Campo de Entrada, 19
- Objeto
 - Selecciona, 25
- Objeto
 - Selección de varios objetos, 25
- Objeto
 - Renombrar rápidamente, 26
- Objeto
 - Nombre, 41
- Objeto
 - Edita, 42
- Objeto
 - Inserta
 - Nombre en la Bara de Entrada, 42
- Objeto
 - Inserta
 - Valor en la Barra de Entrada, 42
- Objeto
 - Inserta
 - Definición en la Barra de Entrada, 42
- Objeto
 - Comando, 69
- Objeto Auxiliar, 14
- Objeto Dependiente, 14
- Objeto Libre, 14
- Objeto, Expone / Oculta, 16
- Objetos
 - Cambio de valores, 42
- Objetos Auxiliares, 15
 - Menú Vista, 87
- Opciones

- Menú, 88
- Opciones, Cambio, 21
- Operaciones Aritméticas, 46
- Ordena, comando, 74

P

- Página Web Interactiva
 - Exporta, 23
- Parábola
 - Comando, 64
- Parábola, Herramienta, 33
- Parámetro, comando, 56
- Paréntesis, Entrada Directa, 47
- Paso de Construcción
 - Barra de Navegación, 19
 - Protocolo de Construcción, 19
- PasoConstrucción
 - Comando, 52
- PasoEje, comando, 53
- Pausa animación, 92
- Pendiente
 - Comando, 57
- Perímetro, comando, 56
- PerímetroCónica, comando, 54
- Personalizar
 - Barra de Herramientas, 90
 - Personalizar Barra de Herramientas**, 17
 - Personalizar Interfaz de Uso, 16
 - Personalizar Vista Gráfica, 16
- PGF/TikZ
 - Exporta PGF/TikZ, Menú Archivo, 84
 - Formato, 84
- Pi
 - Constante, 43
 - Símbolo, 35, 43
- Piso, Entrada Directa, 48
- Polar
 - Comando, 63
- Polígono
 - Comando, 61
 - Angulos, 58
 - Herramienta, 30
- Polígono Regular
 - Herramienta, 30
- Polinomio, comando, 65
- PolinomioTaylor, comando, 66
- Previsualiza Impresión
 - Actualizar, 22
 - Menú, 83
- Primer Eje
 - Comando, 62
- Primero, comando, 71
- producto escalar, Entrada Directa, 46
- Producto, comando, 73
- Producto, Entrada Directa, 46
- Propiedades de imagen, Posición, 39
- Protocolo, 19
- Protocolo de Construcción, 19
 - Exportar Protocolo de Construcción a Color, 21
 - Imprime, 22
 - Menú Vista, 87
 - Modificar, 20
 - Navegar, 20

Protocolo de Construcción como Página-Web, Exporta, 20

Protocolo de Construcción, Cambio de Orden de los Pasos, 20

Protocolo de Construcción, Columnas, 20, 22

Protocolo de Construcción, Exporta, 20

Protocolo de Construcción, Inserta nuevo, Cambio, 20

Protocolo de Construcción, Punto de Ruptura, 20

Protocolo, Exporta, 20

PSTricks

Exporta, Menú Archivo, 84

Formato, 84

Punto

Comando, 59

Entrada Directa, 44

Nombre, 41, 44

Punto de Ruptura, 20

Punto Decimal, 43

Punto Medio

Punto Medio o Centro, Herramienta, 28

PuntoInflexión, comando, 58

PuntoMedio

Comando, 59

R

Radianes, convierte a grados, 43

Radio, comando, 56

Raíz

Comando, 59

Raíz cuadrada, Entrada Directa, 47

Raíz cúbica, Entrada Directa, 47

RangoCelda, comando, 81

Rastro, 102

Activa Rastro, Menú Contextual, 102

Borra, 87

Rastro Activo, Menú Contextual, 18

RazónDoble, comando, 54

RazónSimple

Comando, 53

Recálculo de Todos los Objetos, Menú Vista, 87

Recta

Comando, 62

Entrada Directa, 45

Nombre, 41, 45

Perpendicular, comando, 62

Perpendicular, Herramienta, 31

Recta que pasa por Dos Puntos, Herramienta, 31

Recta Paralela, Herramienta, 31

Recta Perpendicular

Herramienta, 31

Recta Polar, Herramienta, 31

Rectángulo de Exportación, 22

Rectángulo de Selección, 25

Rectas

Comandos, 61

Redefine, 101

Objeto fijo, 102

Redondeo

Entrada Directa, 48

Menú Opciones, 88

Refleja

Comando, 75

Refleja

Refleja Objeto en Recta, Herramienta, 36

Refleja Objeto por Punto, Herramienta, 37

Refleja Punto en Circunferencia, Herramienta, 37

Registra en Hoja de Cálculo

Menú Contextual, 19

Registra en Hoja de Cálculo, Herramienta, 27

Registra en Hoja de Cálculo, Menú Contextual, 19

Registra en Hoja de Cálculo, Opción, 19

Rehace, Menú Edita, 85

Relación

Comando, 52

Herramienta, 27

Renombra

Menú Contextual, 18

Opción Rápida, 26

Resta, Entrada Directa, 46

Restablecer

Barra de Herramientas Original, 17

Configuración Original, 21

Configuración Original, Menú Opciones, 90

Resto, comando, 56

Rota

Comando, 75

Rota en torno a un Punto, Herramienta, 27

Rota Objeto en torno a Punto, el Ángulo indicado, Herramienta, 37

Rotulado

Ajustes, 21

Rotulado, Menú Opciones, 89

Rótulos, 100

Expone / Oculta, 100

Nombre y Valor, 100

Subtítulo, 100

S

Sección cónica

Nombre, 41

Sección Cónica

Cónica, comando, 63

Entrada Directa, 45

Nombre, 45

Sector

Comando, 68

Sector Circular dados su Centro y Dos Puntos, Herramienta, 33

SectorCircular, comando, 67

Sector Circumcircular

Sector dados Tres Puntos de su Arco, Herramienta, 34

SectorCircumcircular, comando, 67

Sectores, 33

Secuencia

Comando, 73

Segmento

Comando, 61

Segmento dados Punto Extremo y Longitud, Herramienta, 29

Segmento entre Dos Puntos, Herramienta, 29

Segmento, Comandos, 61

Selecciona

Selecciona Ascendientes, Menú Edita, 85

Objeto, 25

Selecciona Descendientes, Menú Edita, 85

- Selecciona la Capa Activa, Menú Edita, 85
- Selecciona Todo, Menú Edita, 85
- Seleccionar
 - Varios Objetos, 25
- Semicircunferencia**
 - Comando, 68
 - Herramienta**, 34
- SemiFocal, comando, 55
- Semirrecta
 - Herramienta, 30
 - Semirrecta que pasa por Dos Puntos, Herramienta, 30
- Semirrecta, Comando, 61
- Seno, Entrada Directa, 47
- Si
 - Comando, 53, 64
 - Función condicional, 64
- Sigma
 - SigmaXX, comando, 79
 - SigmaXY, comando, 79
 - SigmaYY, comando, 79
- Signo, Entrada Directa, 47
- Simplifica
 - Polinomio, 65
- Simplifica
 - Comando, 66
- Sombreado, Caja de Diálogo de Propiedades, 18
- Subtítulo, 100
 - Nombre, 100
 - Nombre y Valor, 100
 - Rótulo, 100
- Suma, comando, 74
- Suma, Entrada Directa, 46
- SumaInferior, comando, 56
- SumaSuperior, comando, 57
- SumaTrapezoidal, comando, 57
- Sxx, comando, 80
- Sxy, comando, 80
- Syy, comando, 80

T

- TablaTexto, comando, 69
- Tamaño de Casilla de Control, Ajustes, 21
- Tamaño de Letra
 - Aumentar, 21
 - Menú Opciones, 89
- Tangente
 - Comando, 63, 66
 - Herramienta, 31
- Tangente antihiperbólica
 - Tangente antihiperbólica, Entrada Directa, 47
- Tangente, Entrada Directa, 47
- Teclas de Atajo, 97
- Teclas flecha, Animación, 93
- Teclas-Flecha**, 44
- Techo, Entrada Directa, 48
- Texto
 - Comando, 69
 - Comandos, 68
 - Fórmula, 38
 - Inserta Texto, Herramienta, 37
 - Texto Dinámico**, 38
 - Texto Estático, 37
 - Texto Mixto, 38

- Texto Dinámico**, 38
- Texto Estático, 37
- Texto Mixto, 38
- TextoDeCódigo, comando, 70
- TextoFracción, comando, 68
- Transformaciones Geométricas
 - Herramientas, 36
- Transformaciones Geométricas, Herramientas, 36
- Transformaciones, Herramientas, 36
- Transparencia de imagen, 40
- Traslada
 - Comando, 76
 - Traslada Objeto por un Vector, Herramienta, 37
- Traspone, comando, 81
- Trazo
 - Grosor de Trazo, Caja de Diálogo de Propiedades, 18

U

- Ultimo, comando, 72
- Unidad Angular
 - Ajustes, 21
 - Menú Opciones, 88
- Unidad Imaginaria, 51
- Unión, comando, 74

V

- Valor
 - Inserta en la Barra de entrada, 42
- Valor Absoluto, , Entrada Directa, 47
- Valores
 - Cambio, 42
- Varianza, comando, 80
- Vector
 - Comando, 60
 - Entrada Directa, 44
 - Nombre, 41, 44
 - Vector desde un Punto, Herramienta, 29
 - Vector entre Dos Puntos, Herramienta, 29
 - VectorPerpendicular, comando, 60
- VectorCurvatura, comando, 60
- VectorPerpendicular, Comando, 60
- VectorUnitario, comando, 60
- VectorUnitarioPerpendicular, Comando, 60
- Vértice, comando, 60
- Visibilidad
 - Condicional, 93
- Visibilidad Condicional, 93, 94
 - Nuevos Objetos, 94
 - Objetos Existentes, 93
- Visibilidad, Propiedades, 18
- Visibilidad
 - Propiedades, 18
- Vista Algebraica, 14
 - Expone/Oculta, Menú Vista, 86
 - Modificar objetos, 15
- Vista de Hoja de Cálculo, 15
 - Entrada a una Celda, 15
 - Nombre de Celda, 15
- Vista de Hoja de Cálculos
 - Menú Vista, 86
- Vista Gráfica
 - Personalizar, 16

- Vista Gráfica, 13
- Vista Gráfica
 - Zoom, 16
- Vista Gráfica
 - Actualizar Previsualiza Impresión, 22
- Vista Gráfica
 - Crea imágenes, 22
- Vista Gráfica
 - Exporta a escala, 23
- Vista Gráfica
 - Entrada Geométrica, 25
- Vista Gráfica
 - Exporta al Portapapeles, Menú Edita, 86
- Vista Gráfica a Portapapeles, Exporta, 23
- Vista Gráfica, Exporta como Imagen, 22
- Vista Gráfica, Imprime, 22
- Vista Gráfica, Menú Opciones, 89

- Vistas
 - Vista Algebraica, 14
 - Vista de Hoja de Cálculo, 15
 - Vista Gráfica, 13

W

- www.geogebra.org, Ayuda en Línea, 91

Z

- Zoom, 16
 - Centro del Zoom, 16
 - Zoom de Acercamiento, Herramienta, 28
 - Zoom de Alejamiento, herramienta, 28
 - Zoom Rectangular, 16