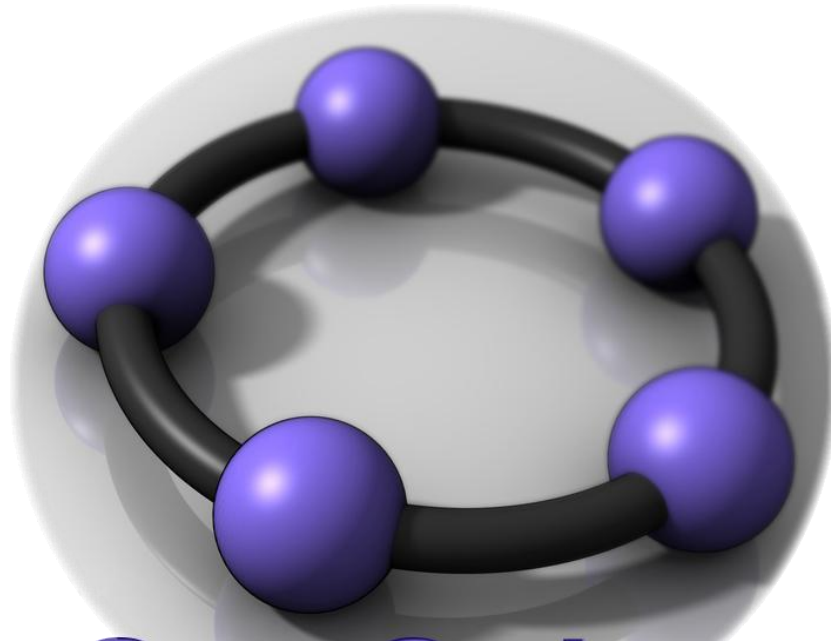


“CIUDAD DEL ACUERDO”

Red Federal Formación Docente Continua nro. a1 - 000127
Plaza 23 de noviembre. 2900 - San Nicolás (Buenos Aires)
Tel. 03461 - 425348 / 424137 - fax 03461 422140

TALLER



GeoGebra

**Un recorrido por cada una de sus
potencialidades**

Parte introductoria

Prof.: LUCÍA C. SACCO

INDICE:

	Páginas
1. La interfaz de GeoGebra: exploración y procedimientos básicos.....	3
2. Menús.....	4
3. Herramientas.....	4
4. Menú contextual.....	5
5. Vista algebraica.....	7
6. Hoja de cálculo.....	8
7. Barra de Entrada.....	8
8. Textos.....	11
9. Deslizadores.....	14
10. Animación Automática.....	16
11. Protocolo de construcción.....	17
12. Copiar, pegar e imprimir.....	18
13. Exportar.....	19
14. Activa Rastro.....	20
15. Casilla de control.....	21
16. Bibliografía.....	23

Un recorrido inicial por GeoGebra

GeoGebra es un programa de Geometría dinámica desarrollado por Markus Hohenwarter en la Universidad Atlantic, Florida.

Para descargar el programa y profundizar en GeoGebra, conocer su desarrollo, consultar foros y wikis, es posible hacerlo desde www.geogebra.org

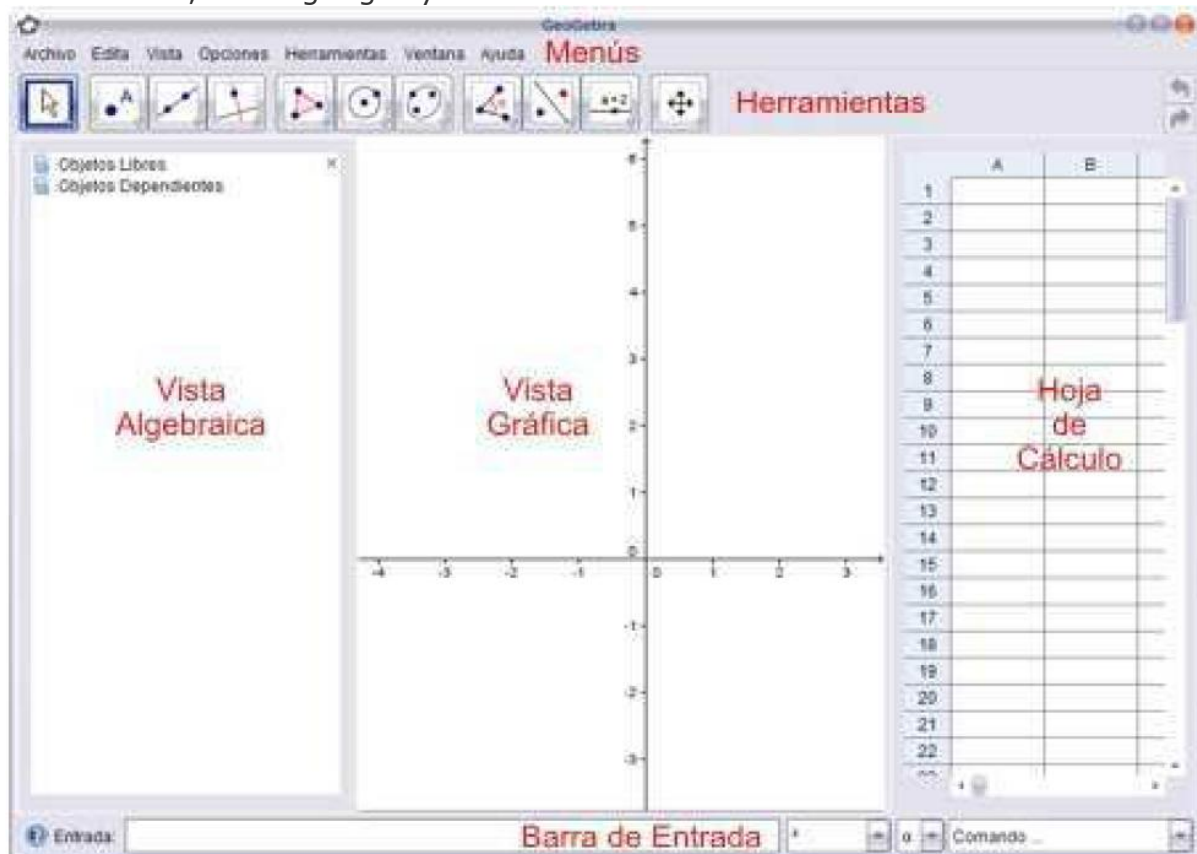
El único requisito es contar con la plataforma **Java** (versión 1.4 o superior) instalada. Si no se tiene, se puede descargar aquí: www.java.com

Es recomendable usar siempre la versión más actual de Java.

1. La interfaz de GeoGebra: exploración y procedimientos básicos

La pantalla de GeoGebra se divide en seis zonas:

- En la parte superior se encuentran los **Menús** y las **Herramientas** (barra de botones).
- En la parte central, la **Vista Algebraica** a la izquierda, la gran **Vista Gráfica Central** y la **Hoja de Cálculo** a la derecha (oculta por defecto).
- En la parte inferior, la barra de **Entrada** de teclado (comandos y operaciones de ingreso directo), compuesta, de izquierda a derecha, por el botón de Ayuda a la Entrada, el campo de entrada y tres listas desplegables con operadores y funciones, letras griegas y comandos.

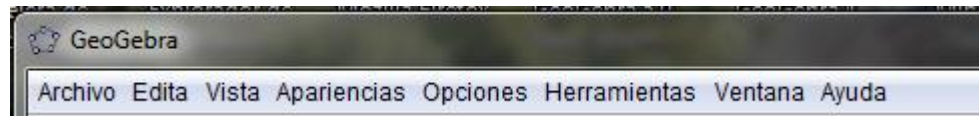


La parte central, con sus tres vistas (Algebraica, Gráfica y Hoja de Cálculo), permite la visualización de tres diferentes representaciones de un objeto (representación gráfica, algebraica y tabular).

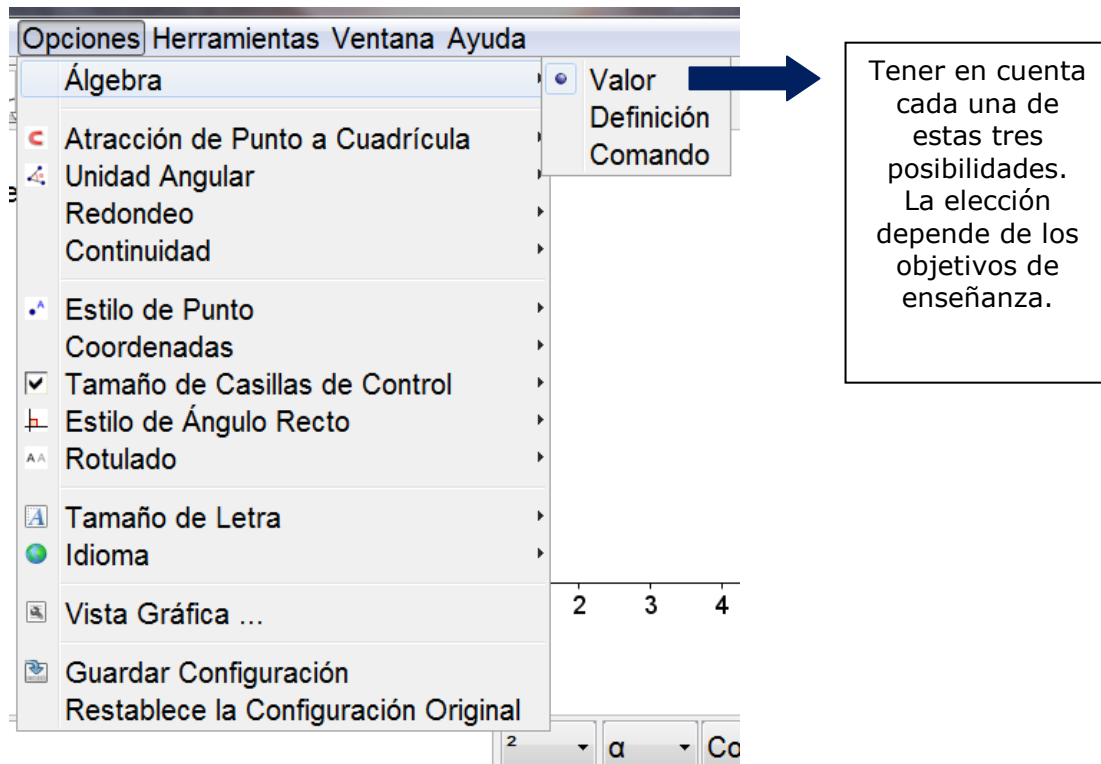
Estas tres representaciones responden al unísono y dinámicamente a cualquier cambio de valor en el objeto, sin importar cómo se haya creado éste.

2. Menús

Ocupan la parte superior de la ventana de GeoGebra. Se despliegan al hacer clic sobre ellos.

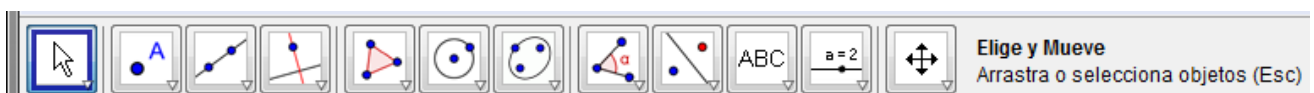


Uno de los más importantes a la hora de comenzar a trabajar es **Opciones**.

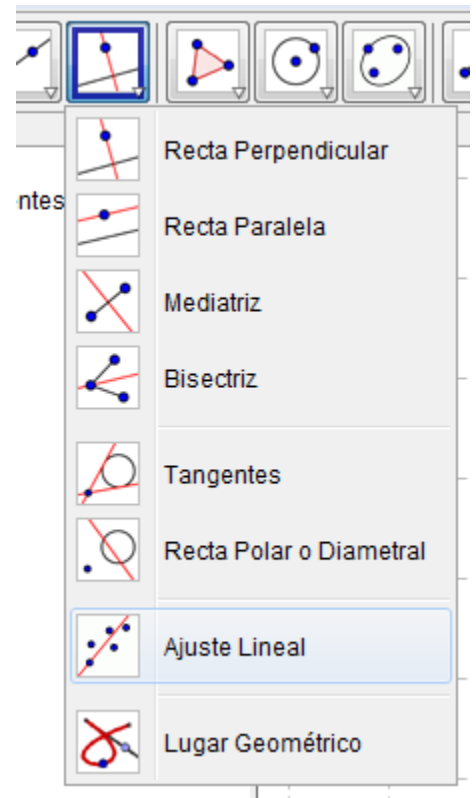


3. Herramientas

También llamadas Modos, ocupan la parte superior de la ventana de GeoGebra, justo debajo de los menús. Corresponden a los objetos y operaciones gráficas más usuales.



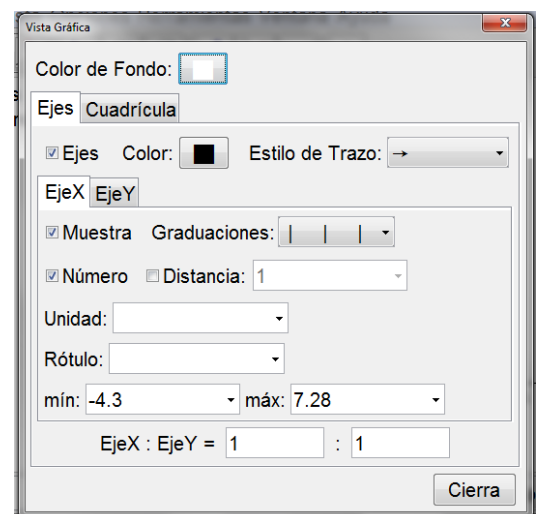
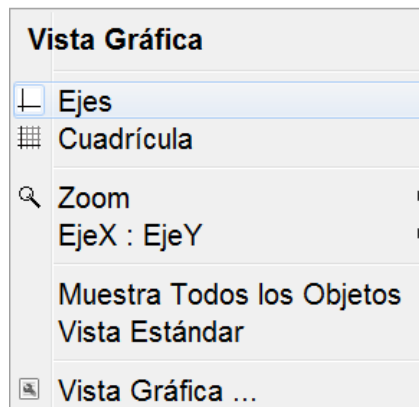
Se accede a ellas mediante los botones. Cada botón visible es activable haciendo clic sobre él, e incluye una flechita en su esquina inferior derecha que al ser activada con un clic despliega todos los botones disponibles relacionados con el visible.



4. Menú contextual

Al dar clic derecho sobre un objeto o sobre el área gráfica se despliega un menú emergente (o menú contextual) que es de gran ayuda para cambiar las propiedades del objeto, es decir su apariencia y algunas características.

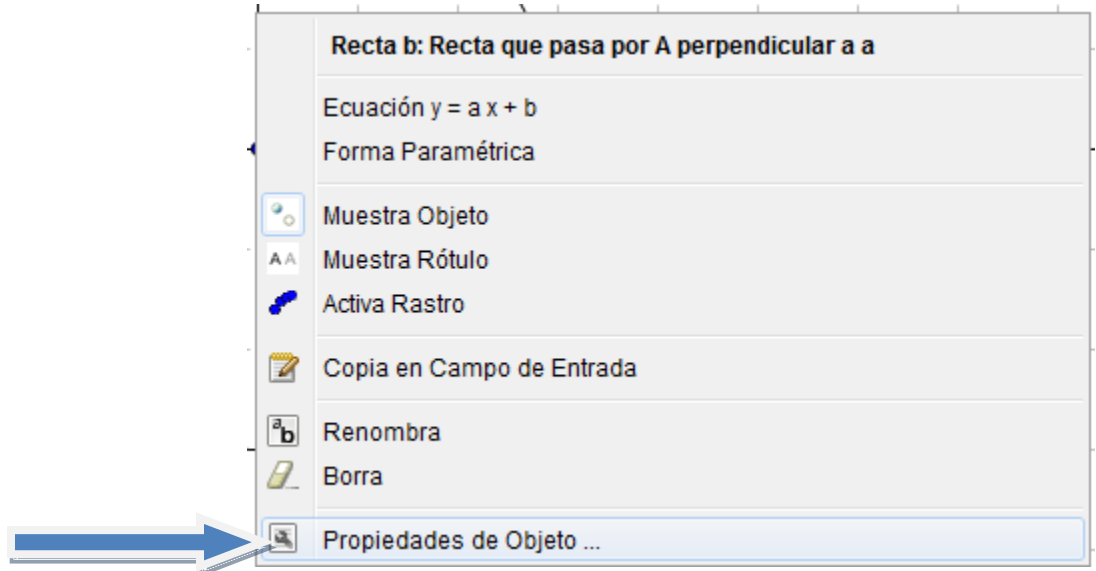
Por ejemplo, si hacemos clic en la zona de trabajo (sector blanco derecho) abrimos el menú contextual (botón derecho) y seleccionamos **Vista Gráfica**.



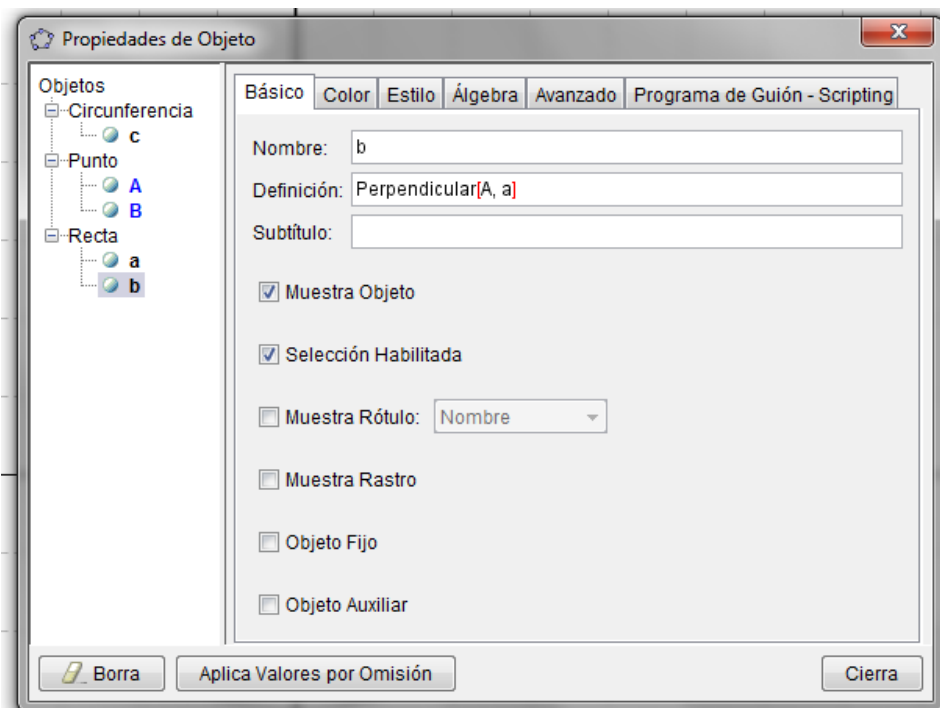
Se abre una ventana en la que podemos:

- Cambiar el color del fondo de la zona de trabajo
- Color de los ejes, estilo de trazo.
- Unidades de los ejes
- Valores máximos y mínimos en los ejes coordenados.
- Escalas en los ejes.

Si en cambio lo hacemos sobre un objeto, es posible acceder a las siguientes opciones:



Desde la ventana que se despliega es posible realizar muchas acciones como: mostrar o no el objeto, mostrar o cambiar el rotulo, cambiar de color, espesor y estilo de la línea, clasificarlo en objeto fijo o auxiliar, mostrar rastro (con esta opción, al mover el objeto se dibujo la trayectoria seguida por éste).



5. Vista Algebraica

La Vista Algebraica ocupa la parte central izquierda.

Se puede ocultar o mostrar desde el menú Vista. Por defecto, se encuentra visible. En ella aparecen los valores numéricos de los objetos.

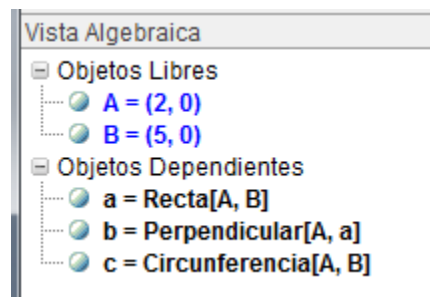
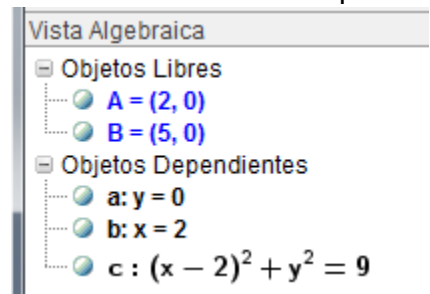
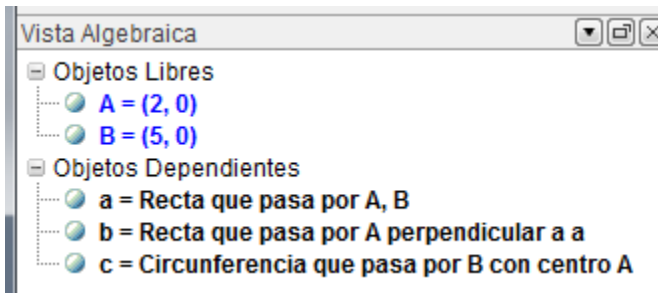
En la Vista Algebraica hay tres carpetas que pueden desplegarse o replegarse haciendo doble clic en su nombre:

- **Objetos libres:** Aquí se sitúan los objetos que no dependen de ningún otro valor, ellos son los puntos libres y cualquier objeto definido directamente y no sobre otros ya construidos. Por defecto, los puntos libres aparecen con color azul intenso.
- **Objetos dependientes:** Aquí se sitúa el resto de los objetos, incluso siendo o bien desplazables (pero no independientes, no libres) o bien puntos semilibres, que son aquellos que se pueden mover libremente en otro objeto geométrico. Los puntos semilibres aparecen en azul pálido, los ángulos y listas en verde oscuro, y el resto de los objetos en negro o gris oscuro.
- **Objetos Auxiliares:** Quizá esta carpeta pueda encontrarse oculta (en tal caso, se puede hacer visible desde el menú Vista). Aquí podemos resituar cualquier objeto, libre o dependiente, que queramos apartar, ya sea porque no pertenece a la línea principal de la construcción o por cualquier otra razón.

Los objetos aparecen con el mismo color que tienen en la Vista Gráfica. El icono a la izquierda de cada objeto (bolita color verde claro) informa sobre su actual estado de visibilidad **expuesto** – **oculto**. Basta hacer clic sobre este icono para cambiar este estado. Podemos otorgar a cualquier objeto la propiedad de fijo.

Un objeto fijo no se puede mover, incluso aunque sea libre o semilibre. Tampoco se puede modificar, redefinir o eliminar, al menos hasta que no se modifique esa propiedad.

Es posible comparar las tres salidas. Las dos corresponden a la misma situación pero con opciones "Descripciones del Álgebra".



Observación:

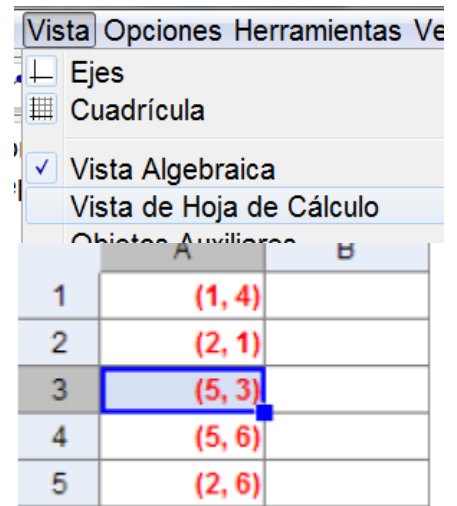
Constatar si las netbook cuentan con esta posibilidad de trabajo.

6. Hoja de cálculo

La Hoja de Cálculo ocupa la parte central derecha. Se puede ocultar o mostrar desde el menú **Vista**. Por defecto, se encuentra oculta.

Es una potente herramienta auxiliar que permite crear e interactuar con los objetos gráficos de forma tabular, o pegar y copiar tablas.

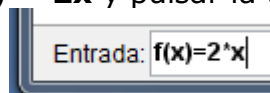
Cada celda de la Hoja de Cálculo posee un nombre único (A1, C4,...) que sirve de vínculo automático con el objeto que posea el mismo nombre. Ese nombre puede usarse en expresiones y comandos como referencia al valor que contenga cada celda.



Cada celda admite cualquier comando, expresión u operación aceptada por GeoGebra. El objeto creado en una celda tomará el nombre de ella y su representación gráfica se visualizará en la Vista Gráfica. De forma predefinida, los objetos creados en la Hoja de Cálculo se clasifican como Objetos Auxiliares.

7. Barra de Entrada

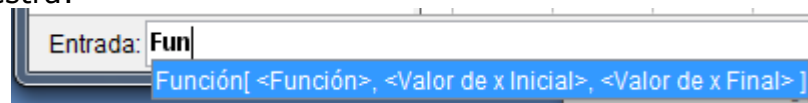
Si queremos realizar la graficar correspondiente de la función cuya ley es $y = 2x$ podemos utilizar la línea de edición **Entrada**. Para ello no hay más que escribir en este campo $f(x)=2 * x$ (ó $f(x) = 2x$ y pulsar la tecla **Enter**



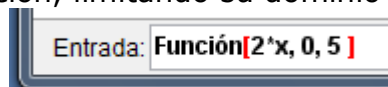
GeoGebra representa automáticamente la función con el nombre asignado y su definición aparece en la ventana algebraica, dentro de la categoría Objetos libres.

Si nos ubicamos con el mouse sobre la recta, y hacemos clic en el botón derecho se abre el menú contextual de la **Función f**.

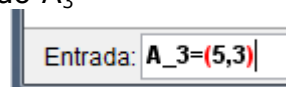
Los comandos de GeoGebra siempre empiezan con mayúsculas. Si no recordamos la redacción de un determinado comando, empezando a escribir, como por ejemplo, "Fun..." nos muestra:



Así podemos ingresar una función, limitando su dominio de definición:



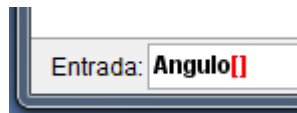
Para ingresar un punto denominado A_3



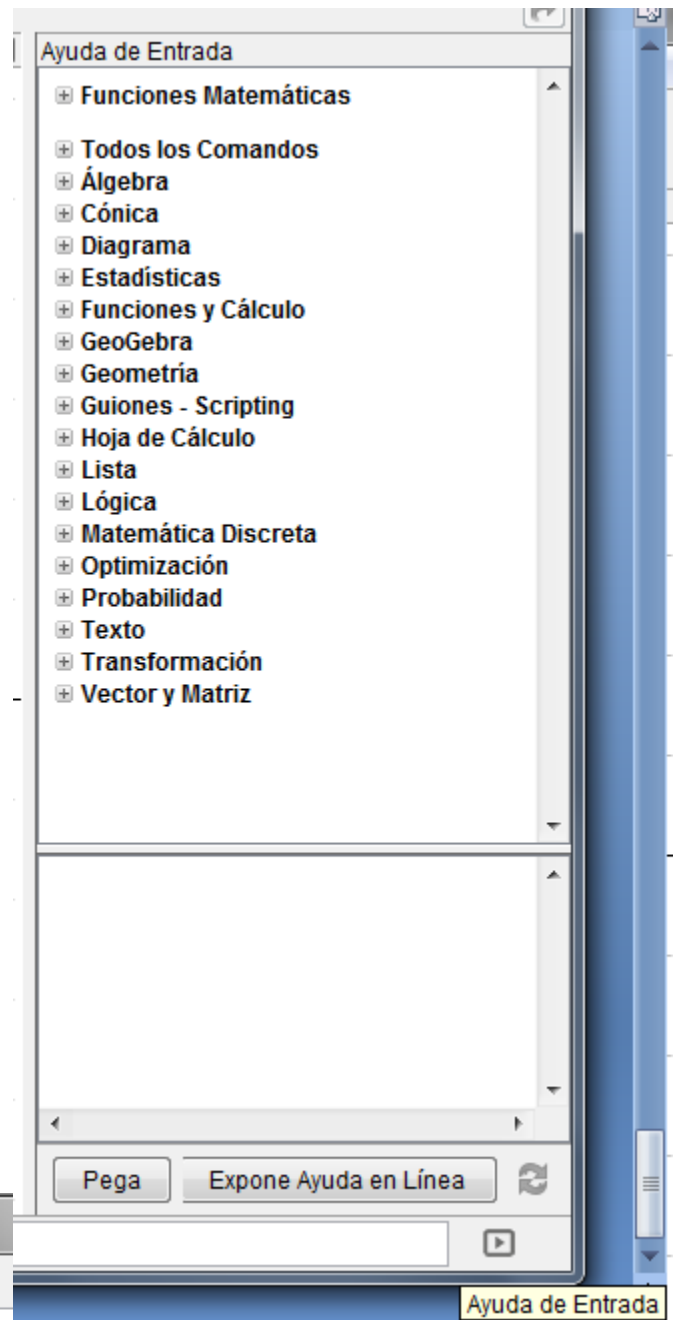
Si optamos por introducir un Comando, (caja a la derecha, abajo, botón:



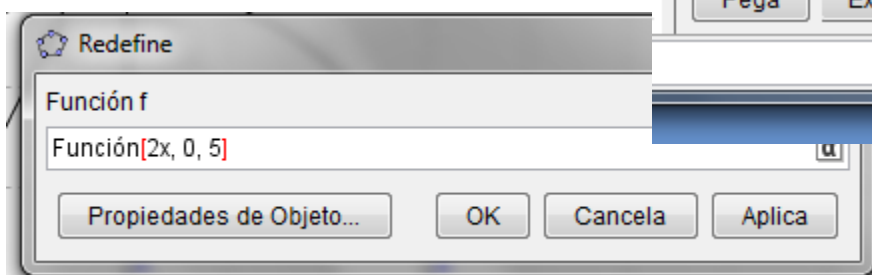
Elegimos de la lista y cliqueamos sobre el seleccionado. Aparecerá en la barra de entrada la sintaxis del mismo. Hacemos clic en "Pega" y aparece:



Escribimos dentro los corchetes los elementos que debemos relacionar.



Si se desea redefinir algún objeto, basta con hacer doble clic sobre él y se abre una ventana sobre la cual es posible redefinirlo.



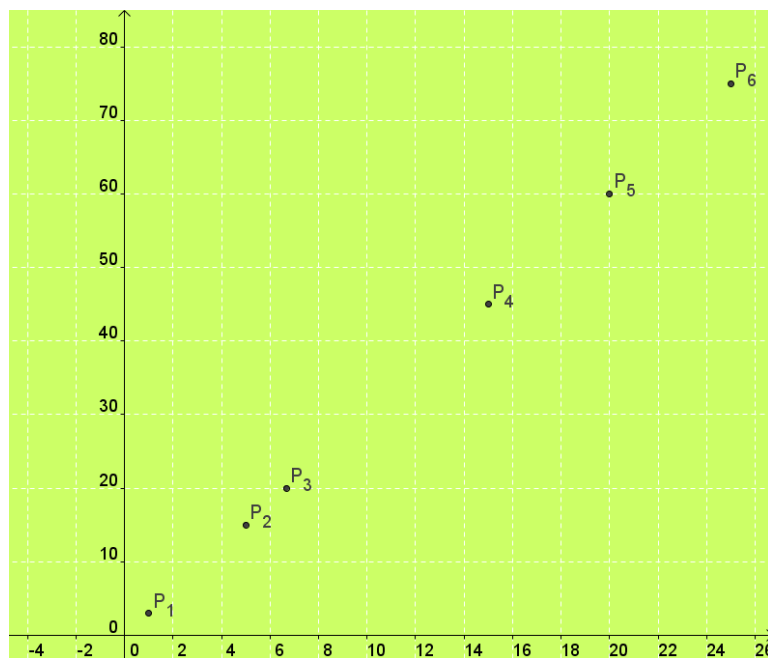
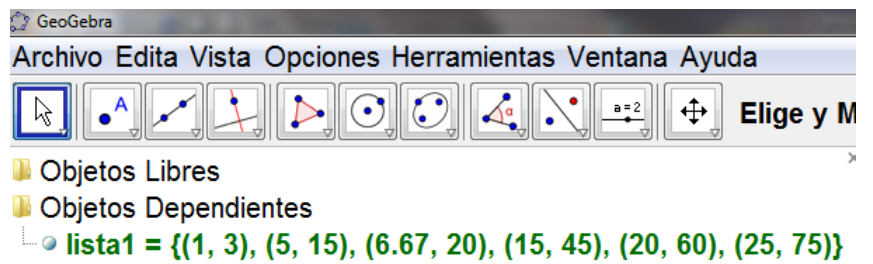
	A	B	C	I
1	1	3		
2	5	15		
3	6.67	20		
4	15	45		
5	20	60		
6	25	75		

A1:B6	
8	Copia
9	Pega
10	Corta
11	Elimina Objeto
12	Crea Lista de Puntos
13	Crea Matriz

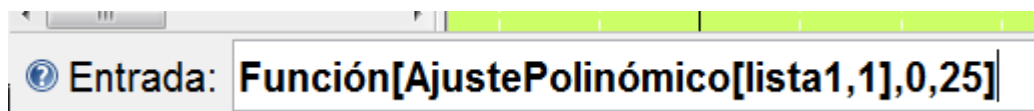
Con una tabla de valores realizada en la **Hoja de Cálculo** es posible **Crear Lista de puntos**

Es muy importante ajustar la zona de trabajo para que se vea la lista de los puntos dibujados.

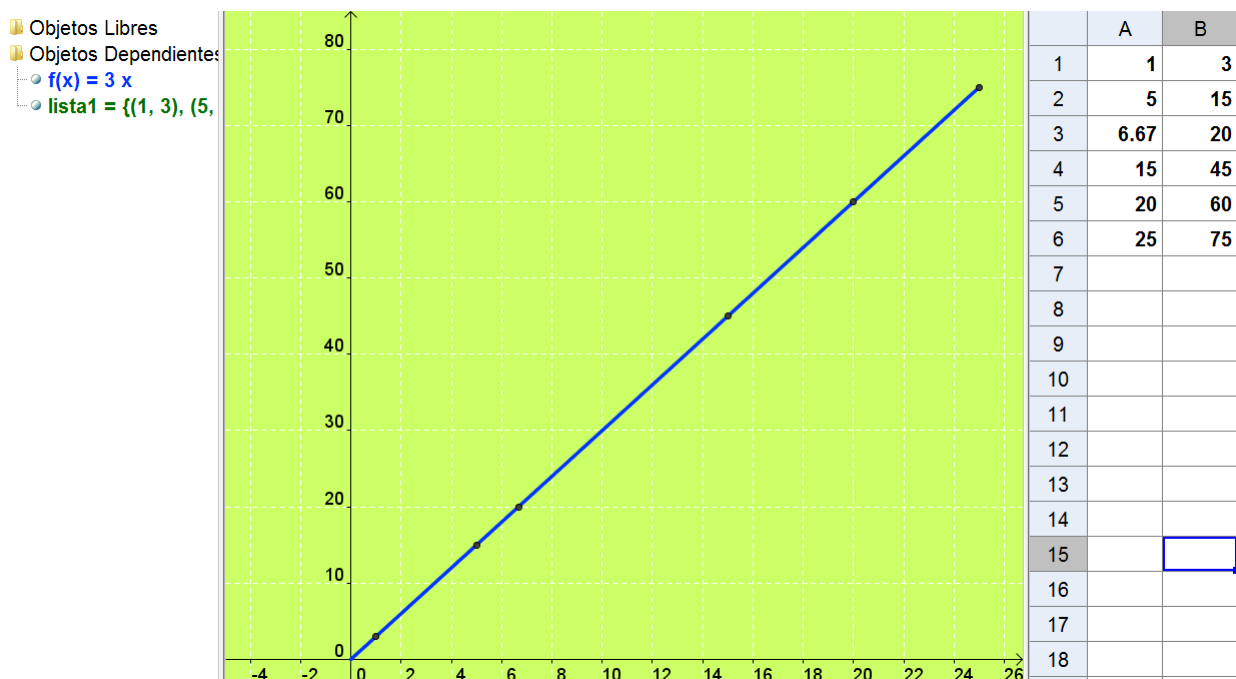
En la ventana algebraica aparecen en forma de conjunto de puntos.



Si es posible unir los puntos dibujados se utiliza:



Podemos ocultar también el nombre de los puntos (en el menú contextual: **Propiedades/Muestra Rótulo**).



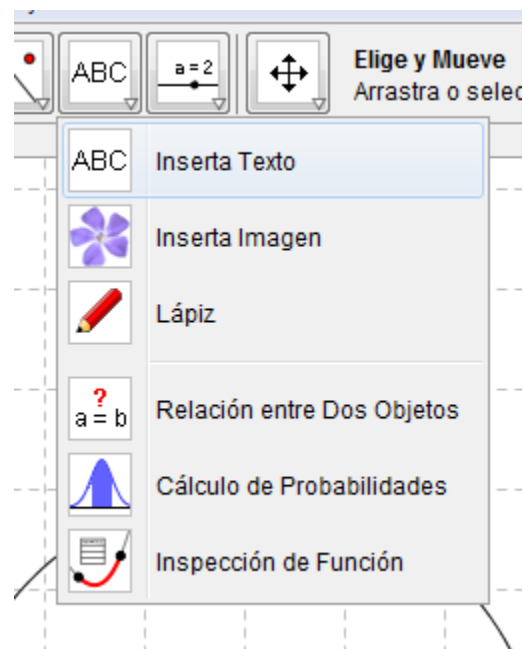
En la ventana algebraica aparece el modelo que se ajusta a la situación.

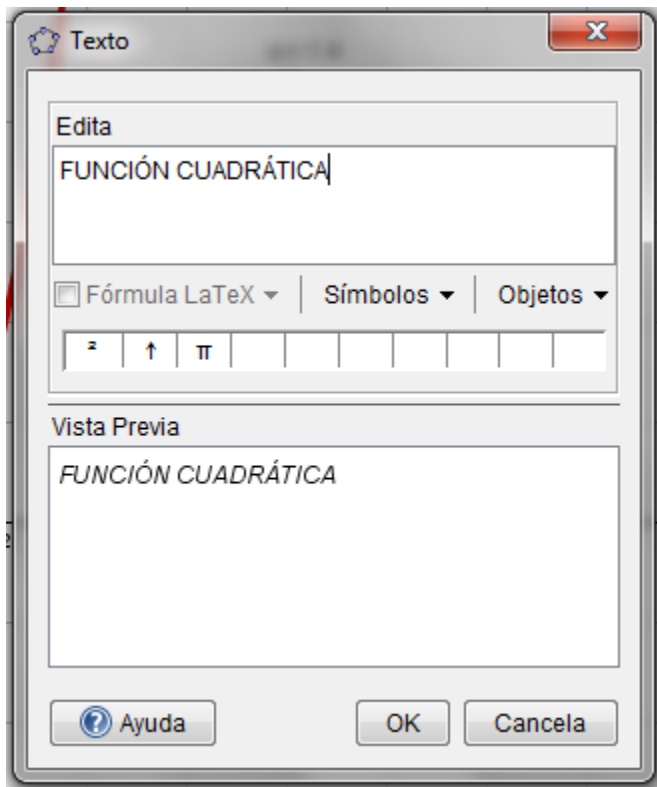
8. Textos

Hemos convenido la utilización de distintas herramientas a través de la ejecución de aplicaciones, pero es interesante tener en cuenta que en el plano (es decir en la zona geométrica) de cada de nuestras construcciones podemos insertar textos.

El botón **Inserta Texto** el cual no sólo permite esta función sino que incluye además una lista desplegable que facilita la elección de las entradas más habituales.

Para ello elegimos "Inserta Texto", hacemos clic en el lugar donde queremos que aparezca y se abre la ventana:



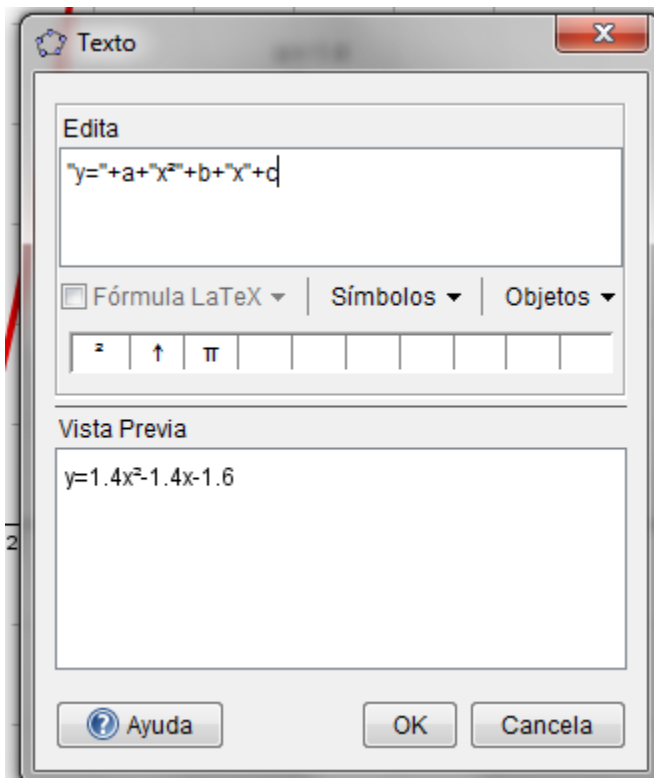


En este espacio es posible editar **textos fijos** y **textos dinámicos**.

Estático:

Desde la opción **Inserta Texto**. Haciendo clic sobre un sector del trabajo se abre una ventana donde es posible escribir.

Este texto es posible moverlo (haciendo clic sobre él con el botón izquierdo y sin soltar desplazar) y cambiar formato.



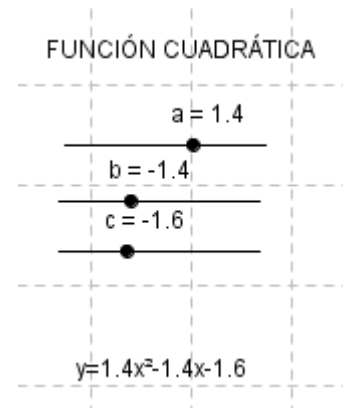
Dinámico:

De la misma manera pero teniendo en cuenta la incorporación de comillas y signos +.

Por ejemplo, para el ejemplo de la función cuadrática ingresamos en el recuadro superior de "Edita" y vamos viendo lo que aparece en "Vista Previa".

Al hacer clic en **OK** aparece en la zona gráfica el texto dinámico.

El cual va cambiando al modificarse los valores de a, b y c con los deslizadores.



Uso de Fórmula de LaTeX

Es posible utilizar otro formato de texto.

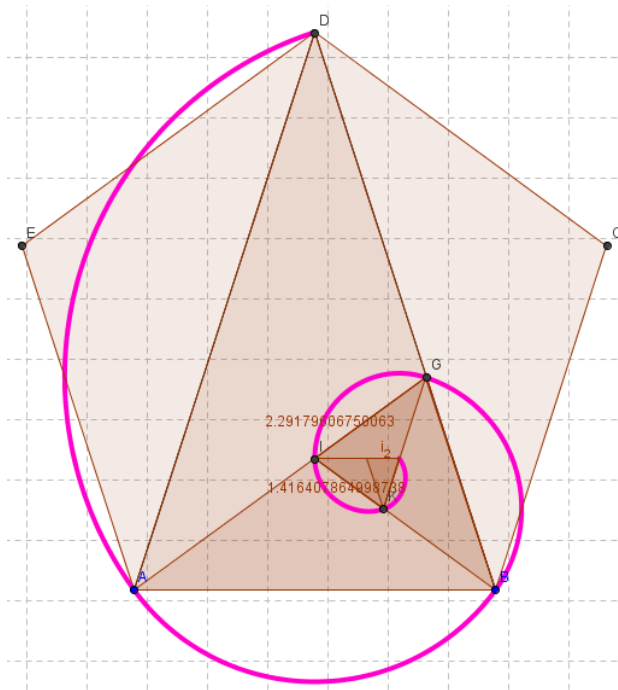
Se coloca siempre el signo peso al empezar un renglón y para separar las palabras:

"espacio barra hacia la izquierda espacio"

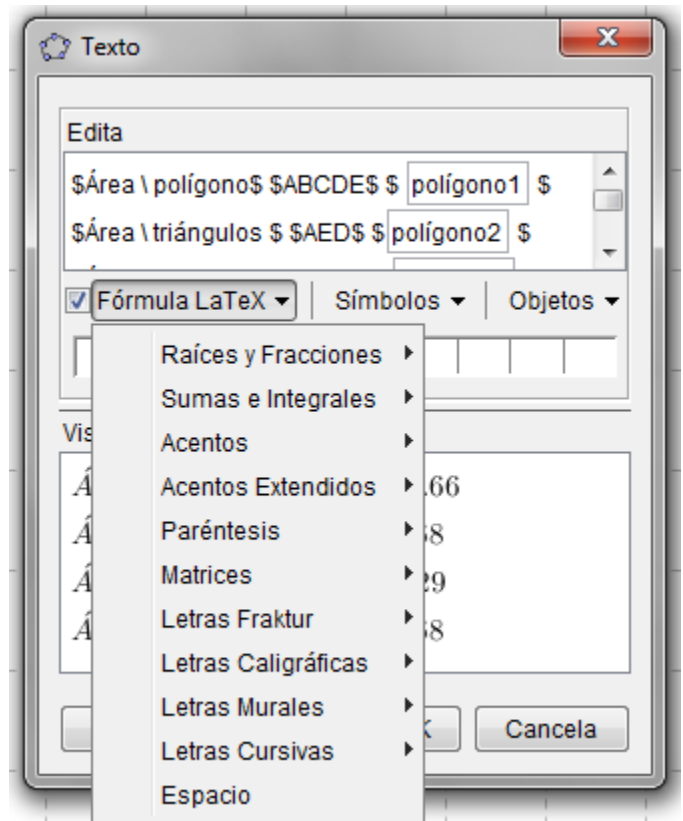
ó

"\$ espacio \$"

De esta manera es posible utilizar el editor de ecuaciones y editar textos dinámicos, que al mover los objetos Libres éstos se modifican.



`"\frac{\overline{EC}}{\overline{BC}}=\frac{"+g+"}{"+v+"}="++(g/v)+""`



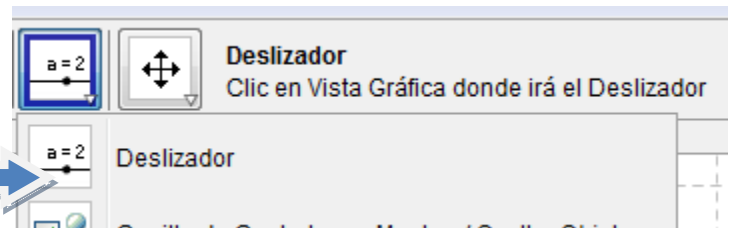
Por ejemplo si los lados a comparar se llaman AD y AB, y están soportados por segmentos g y v respectivamente, debemos tildar Formula LaTeX, y escribir la siguiente sintaxis:

$$\frac{\overline{AD}}{\overline{AB}} = \frac{9.708203932499368}{6} = 1.618033988749895$$

$$\frac{\overline{IG}}{\overline{IK}} = \frac{2.29179066750063}{1.416407864998738} = 1.618033988749894$$

9. Deslizadores

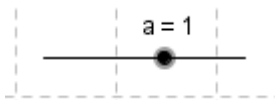
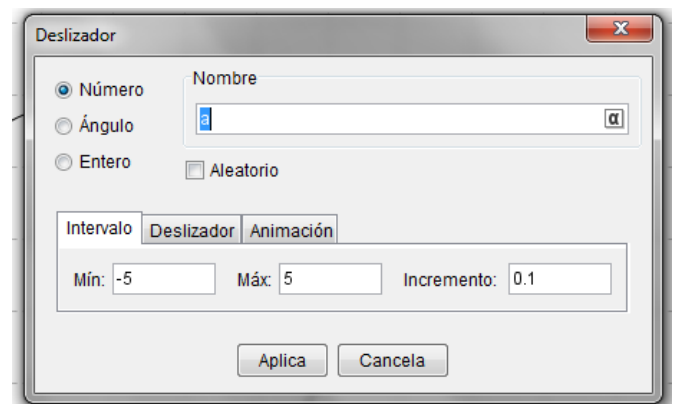
Supongamos que queremos analizar como los valores de a , b y c de una función cuadrática modifican su gráfica. Desde la barra de herramientas seleccionamos



Hacemos clic sobre la zona de trabajo. Se abre una ventana en la que podemos:

- Colocar nombre al deslizador.
- Fijar el intervalo de variación.

Haciendo clic en "Aplica" aparece sobre la zona de trabajo:

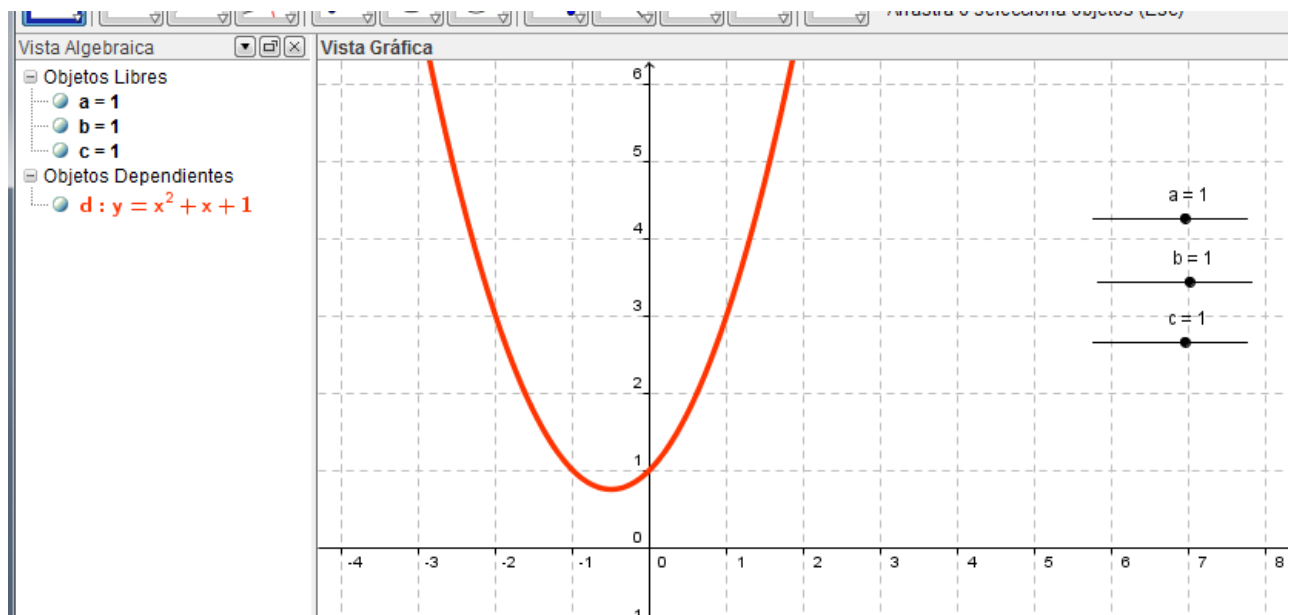


Para cada uno de los parámetros a , b y c realizamos este trabajo.

Ingresando desde **Entrada**

Entrada: $y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$

y haciendo **Enter** aparece:

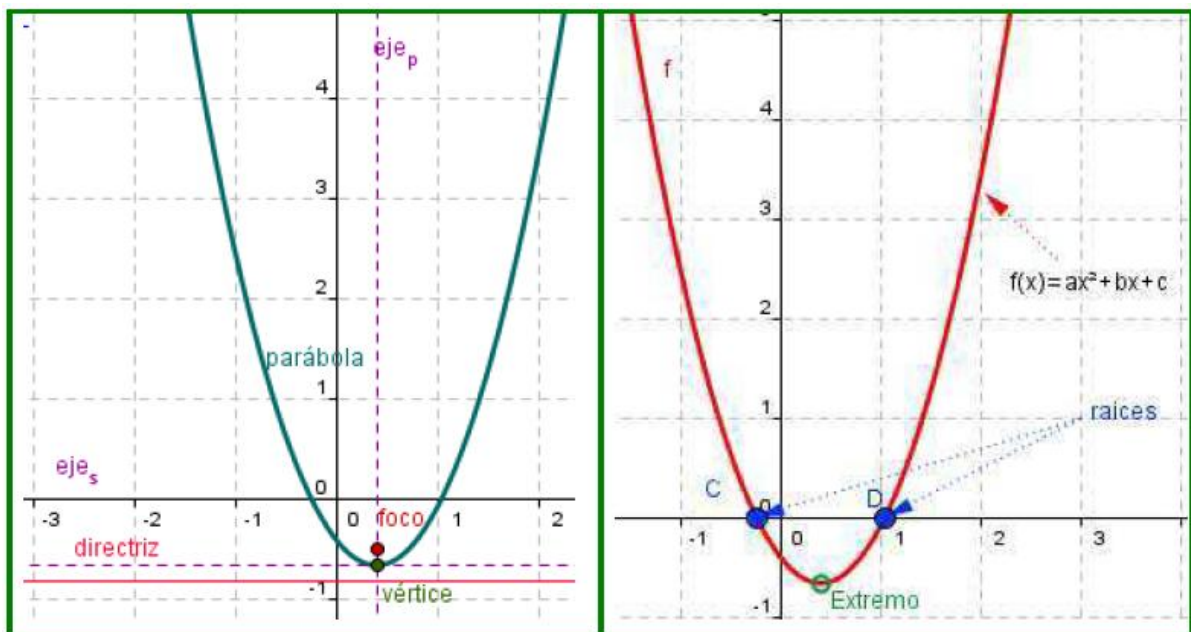


Presionando con el botón izquierdo del mouse sobre el deslizador, es posible modificar los valores de cada parámetro y automáticamente se modifican la **Vista Gráfica** y la **Vista Algebraica**.

Al introducir $y = a x^2 + b x + c$ (como una ecuación en x e y), GeoGebra considera a la cuadrática como objeto "parábola" (o "cónica") en vez de objeto "función".

La diferencia entre ambas consideraciones se revela en las distintas acciones que podemos efectuar a través de los comandos, por ejemplo:

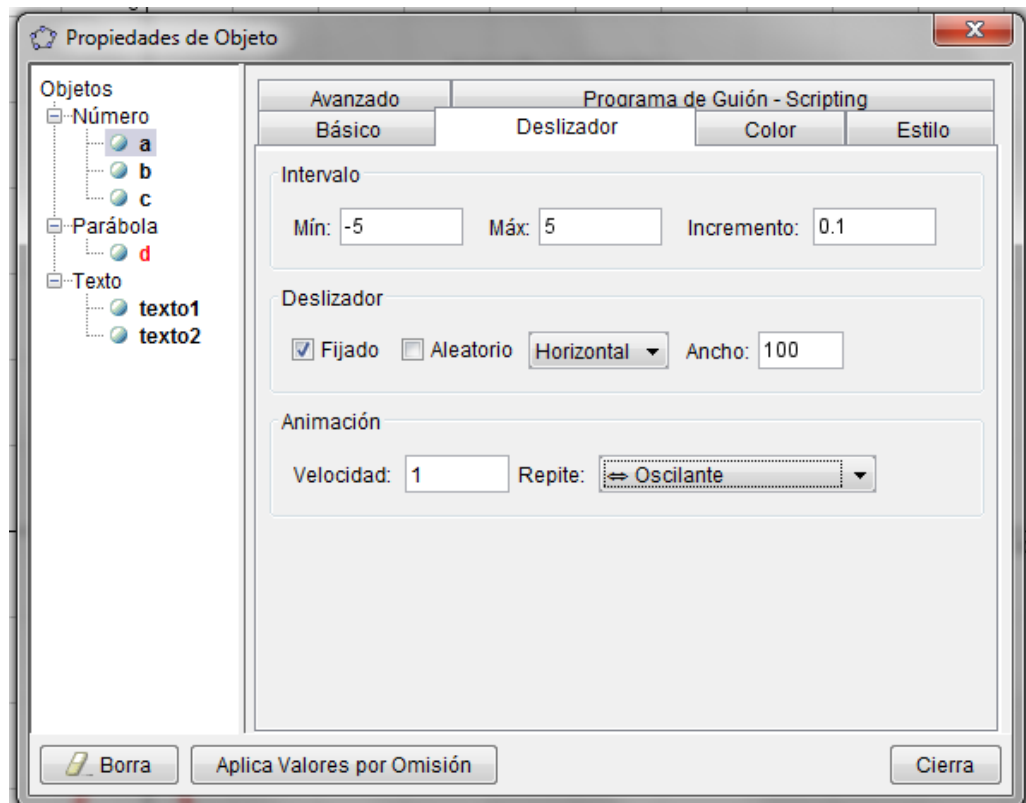
Comandos de Parábola $y = a x^2 + b x + c$	Comandos de Función Cuadrática $f(x) = a x^2 + b x + c$
Vértice	Extremo
Tangente	Tangente
Foco	Raíz
Directriz	Factoriza
Parámetro	Polinomio Taylor
Ejes	Punto Inflexión
Eje Principal	Simplifica
Eje Secundario	Desarrolla
Ángulo	Longitud
Diámetro	Curvatura
Polar	Vector Curvatura
	Círculo Oscilador
	Derivada
	Suma Trapezoidal
	Integral



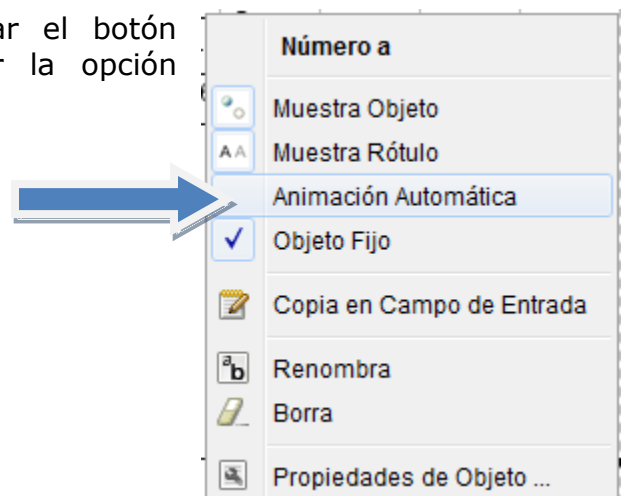
10. Animación automática

Es posible crearse el deslizador de manera que pueda animarse. Para ello, una vez definido el nombre y los valores iniciales, final e incremento, establecemos los valores para la opción **Animación**.

Sobre el deslizador, desplegando el menú contextual, hacemos clic en "Propiedades de Objeto...". Se abre una ventana en la que puede establecerse el modo en el que se realizará la animación.



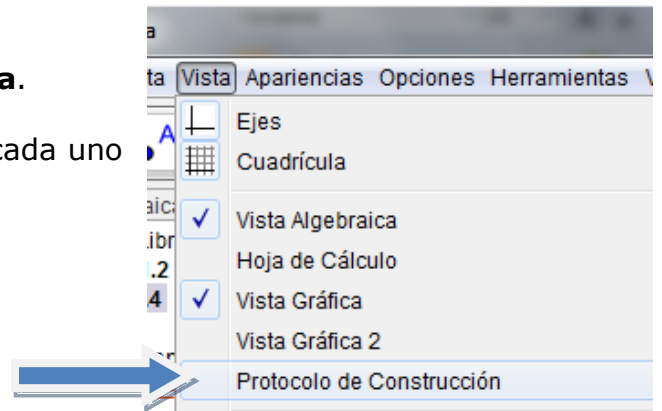
Para iniciar la animación, hay que pulsar el botón derecho sobre el deslizador para activar la opción **Animación automática**.



11. Protocolo de Construcción

Es posible seleccionarlo desde el menú **Vista**.

Se abre una ventana donde están listados cada uno de los pasos realizados en la construcción.



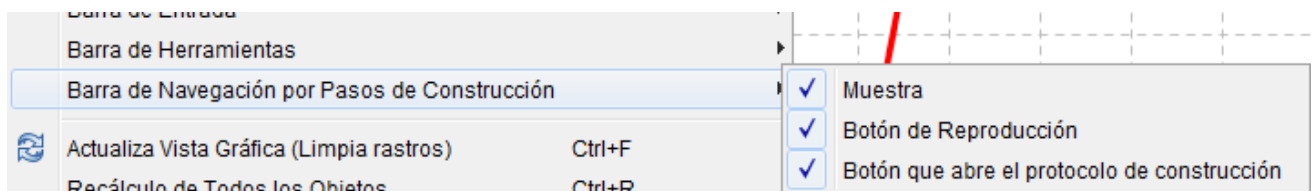
Aparece la ventana:

N°	Nombre	Definición	Valor	Subtítulo
1	Número a		a = 1.8	
2	Número b		b = -1.4	
3	Número c		c = -1.6	
4	Parábola d	$y = a x^2 + b x + c$	$d: y = 1.8x^2 - 1.4x - 1.6$	

Y con las flechas de la parte inferior de esta ventana, podemos regenerar la construcción desde el inicio, paso a paso.



Se puede incluir para ver la construcción paso a paso la opción **Barra de Navegación por Pasos de Construcción**, desde el menú **Vista**.



Apareciendo debajo:

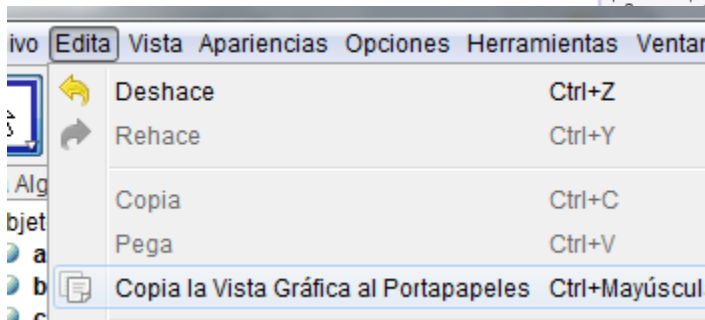
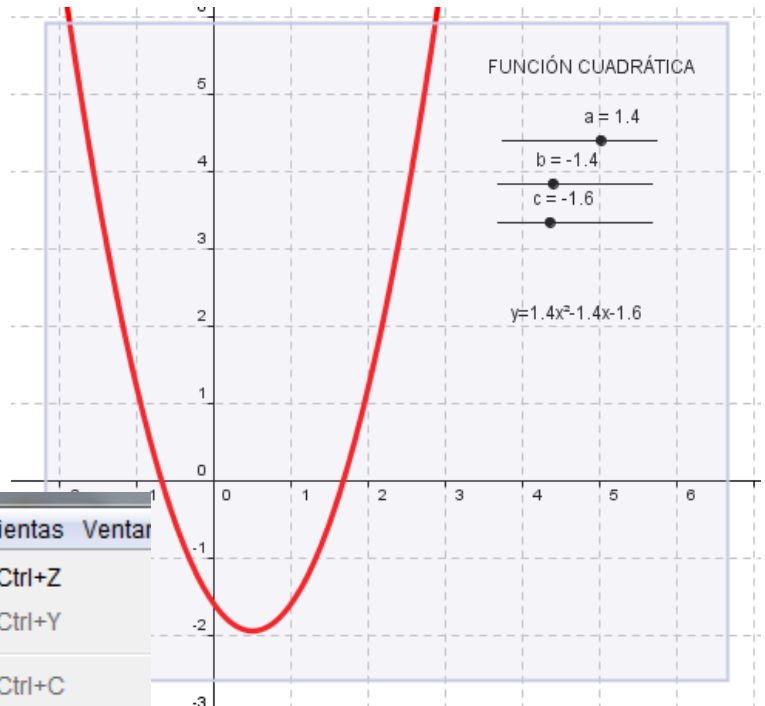


12. Copiar, pegar e imprimir

Es posible seleccionar la gráfica realizada y pegarla en un documento de Word. Solo debemos seleccionarla con el botón "Elige y Mueve".

Luego vamos a **Edita** y hacemos clic en **Copia la Vista Gráfica al Portapapeles**.

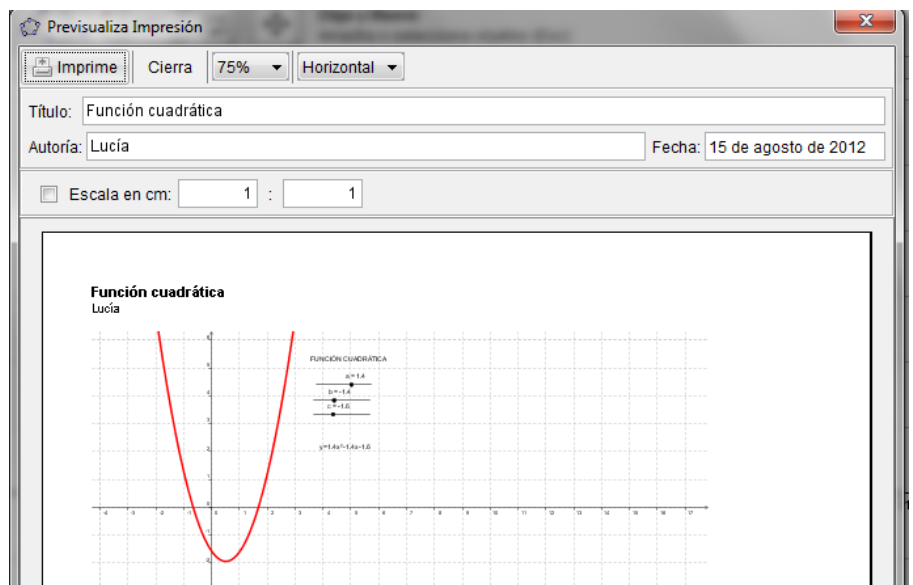
Estando en el documento de Word pegamos haciendo "Control-V".



Otra posibilidad:

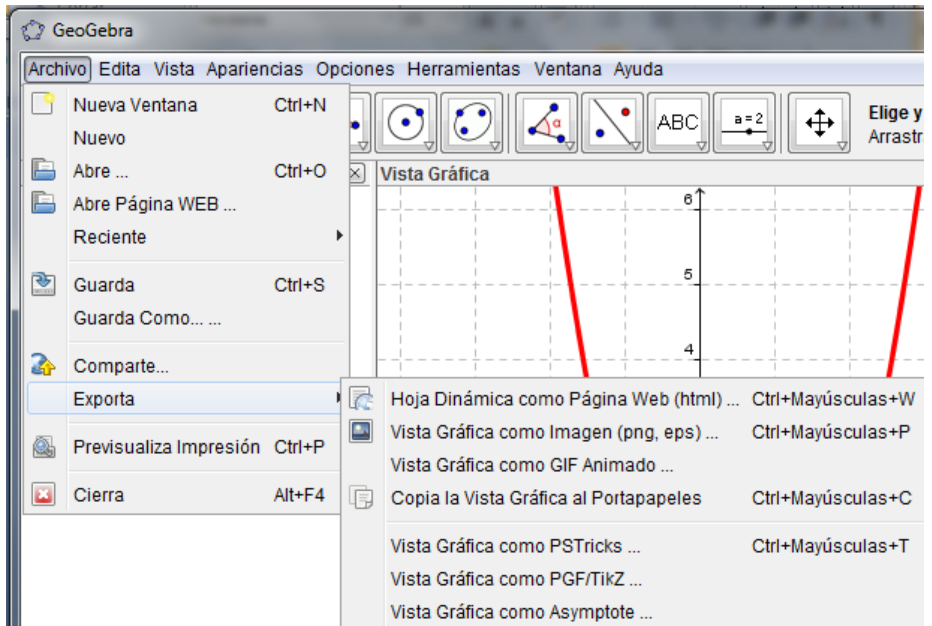
Desde el menú **Archivo/Previsualiza Impresión** es posible, haciendo clic en la zona que se desea copiar, visualizar lo seleccionado.

Desde esta ventana es posible dar la orden de imprimir la captura, en posición horizontal o vertical y con el tamaño que se desee.

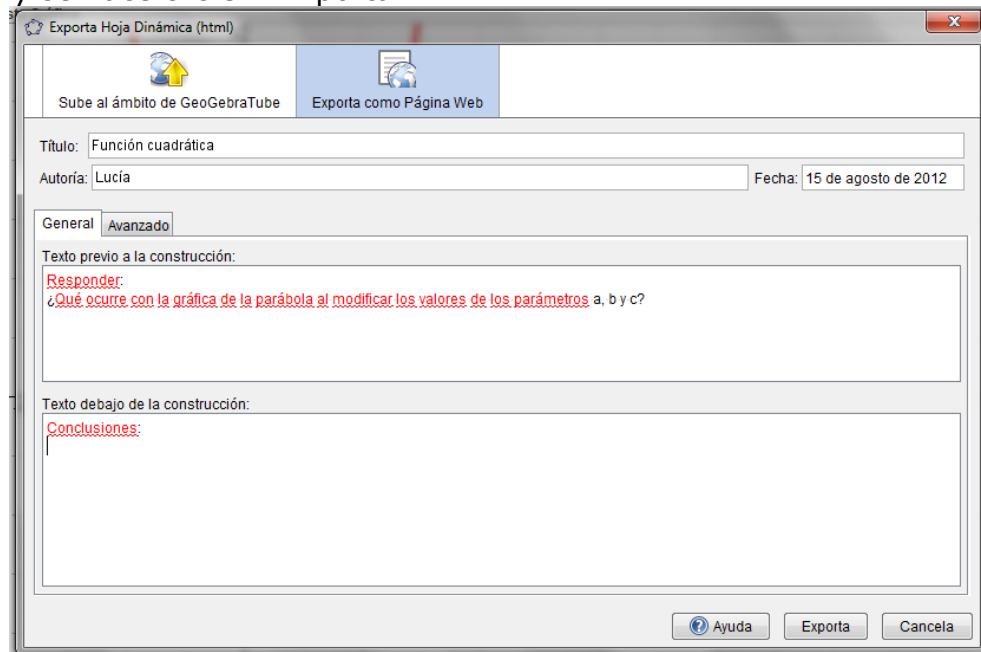


13. Exportar

Es posible guardar la construcción realizada como página web desde:



Se abre una ventana y elijo "Exporta como Página Web". Se completan los textos solicitados y se hace clic en "Exporta".



Pide guardarlo en algún lugar de la máquina, y se abre la página web creada. La ventaja de guardar la construcción como pagina web es la de no requerir la instalación de GeoGebra para su funcionamiento. Abrirlo con el navegador y comprobar su funcionamiento.

14. Activa Rastro

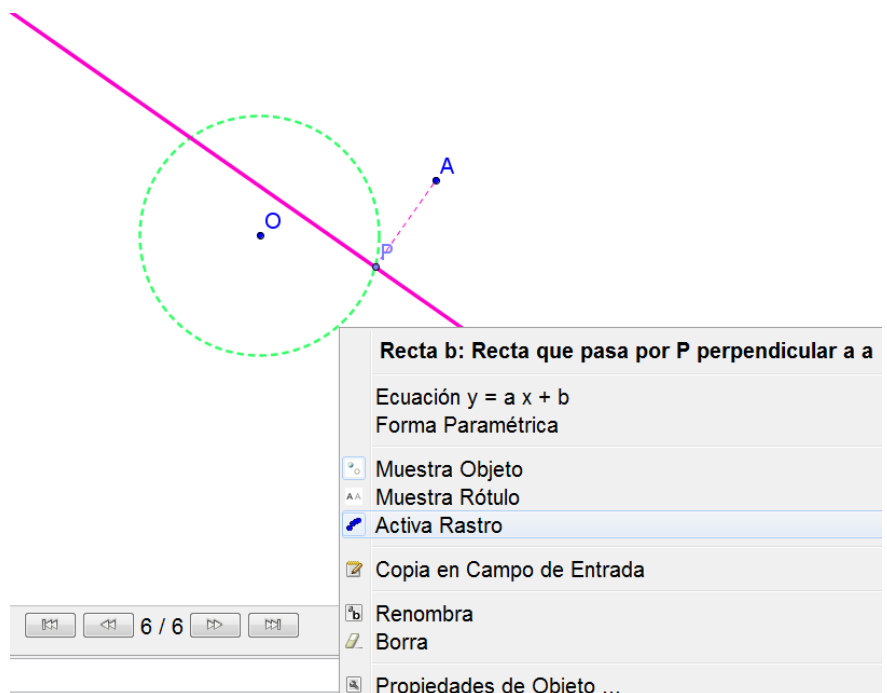
Esta herramienta permite dejar sobre la Vista Gráfica "marcas" del recorrido o desplazamiento que sufre un objeto.

Por ejemplo, dada la siguiente actividad:

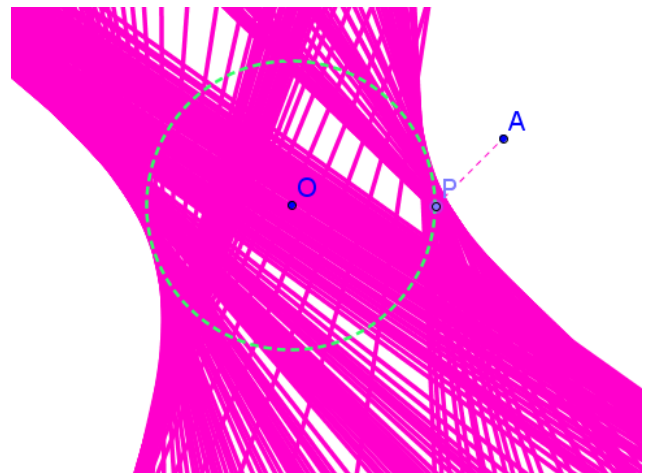
Actividad 3.

Sea A un punto interior de una circunferencia c y P un punto de ella. Hallar el lugar geométrico descrito por las rectas perpendiculares al segmento PA , cuando P recorre la circunferencia.

Dibujamos todos los objetos como se indica y luego, parados sobre la recta perpendicular al segmento PA , abrimos el menú contextual y hacemos clic en "Activa Rastro"



Luego, al desplazar el punto P sobre la circunferencia aparecerá el rastro que deja la recta perpendicular al cambiar de posición el segmento PA .



15. Casilla de control

En la Vista Gráfica es posible agregar una pequeña casilla, posible de tildar, si se desea exponer o no una solución, o un resultado o un texto.

Por ejemplo:

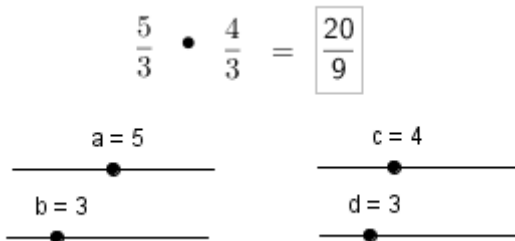
"Multiplicamos dos fracciones"

Construimos cuatro deslizadores: a, b, c y d (con valores desde 1 a 9 y con un incremento igual a 1).

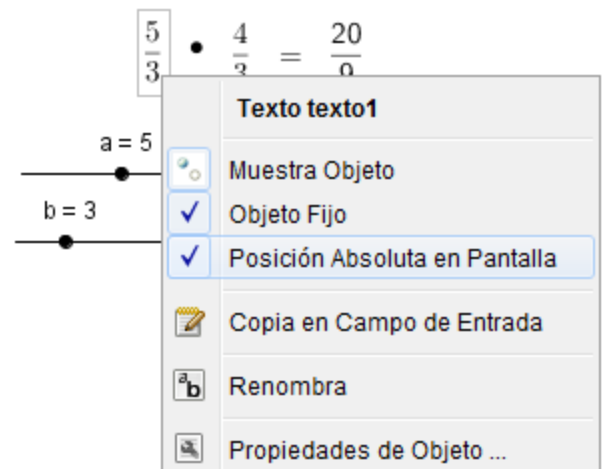
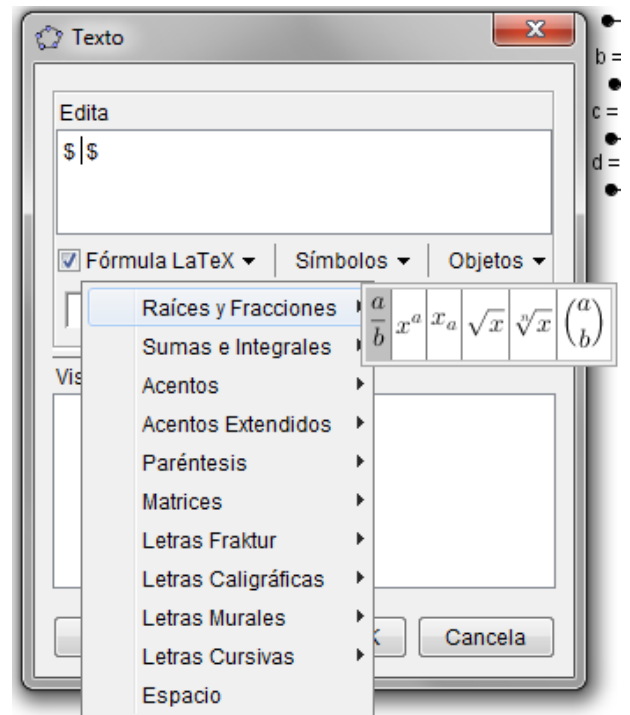
Abrimos "Inserta Texto" y tildamos la Fórmula Látex. Luego escribimos, de a una por vez, las expresiones que siguen:

- Seleccionamos a/b. (borrar los \$)
- Escribir
`"\frac {" + a + " } {" + b + " } "`
- Damos clic en OK.
- Escribimos \cdot (signo de multiplicación)
- La segunda expresión:
`"\frac {" + c + " } {" + d + " } "`
- Escribimos = (signo de igual)
- Por último la multiplicación:
`"\ frac{"+ac+"}{"+bd+"}"`

Posicionamos para una adecuada lectura estos valores.



Haciendo clic sobre cada uno y en el mensaje emergente tildamos "Objeto Fijo y Posición Absoluta en la Pantalla".

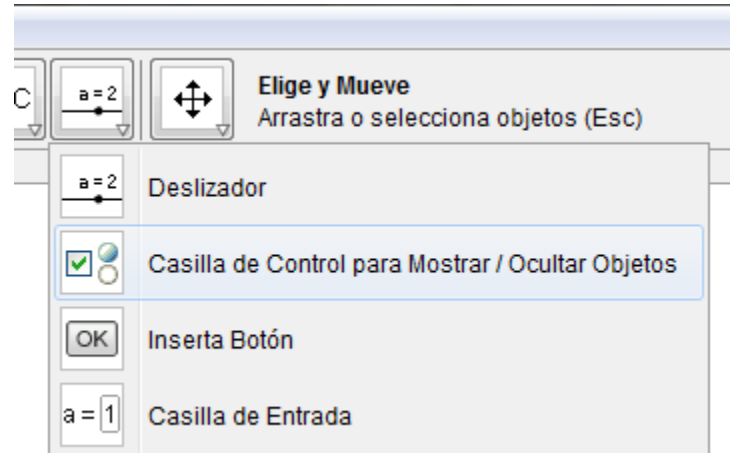


Podemos - como casilla a tildar en la Vista Grafica - exponer o no el resultado. Para ello insertamos un **Valor Booleano**.

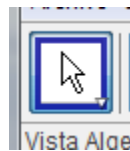
Hacemos clic en "Casilla de Control para Mostrar / Ocultar Objetos"

Aparecerá una ventana en la que escribimos en "Subtítulo" **Solución** y seleccionamos (directamente haciendo clic) el resultado.

Hacemos clic en "Aplica". De este modo aparecerá una casilla que tendrá una tilde.



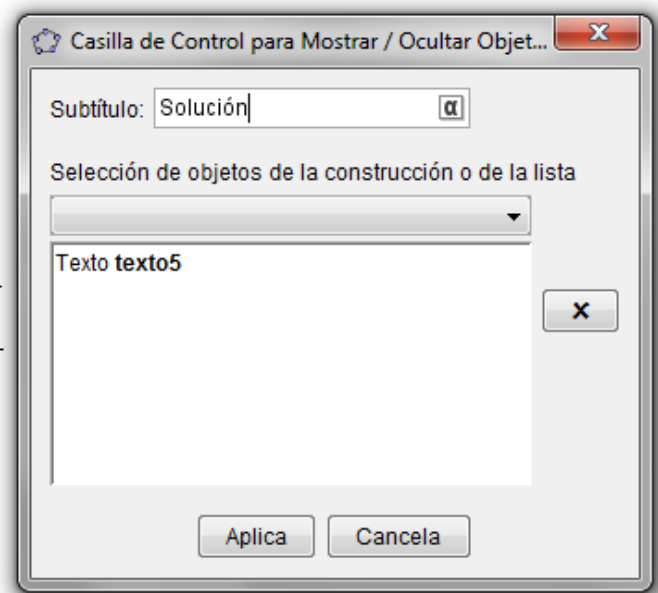
Volver a hacer clic en



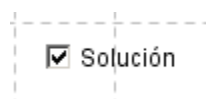
Si la sacamos observaremos que también se oculta el resultado de la operación en la Vista Gráfica.

$$\frac{5}{3} \cdot \frac{4}{3} = \frac{20}{9}$$

$a = 5$ $b = 3$ $d = 3$



Aparece:



16. Bibliografía

- "EL GEOGEBRA EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA" - Tutorial Curso Nivel Inicial. María Susana LEÓN - Gabriela B. MARTÍNEZ - Juan Pablo SIMONETTI - Sonia ESTÉVEZ. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, 2011. ISBN 978-950-763-112-2
- Geometría Dinámica - GeoGebra 4 y 3D (Beta)
<http://www.geometriadinamica.cl/2010/09/geogebra-4-y-3d-beta/>

En este blog se presenta lo nuevo de GeoGebra 4 (beta): nuevas herramientas, objetos y características. Incluye ejemplos de animaciones realizadas en GeoGebra 4.

La lista completa se puede encontrar en http://www.geogebra.org/en/wiki/index.php/Release_Notes_GeoGebra_4.0 (en inglés), o bien, esta [versión traducida por Babelfish](#).

- Enlaces oficiales de Geogebra 4 y 3D
 - GeoGebra 4 (beta)**
 - Webstart: <http://www.geogebra.org/webstart/4.0/geogebra-40.jnlp>
 - Applet Start: <http://www.geogebra.org/webstart/4.0/geogebra.html>
 - Carpeta del applet: <http://www.geogebra.org/webstart/4.0/>
 - GeoGebra 3D (beta)**
 - Webstart: <http://www.geogebra.org/webstart/3Dbeta/geogebra-3d-beta.jnlp>
 - Carpeta del applet: <http://www.geogebra.org/webstart/3Dbeta/>
 - Notas de la versión: <http://www.geogebra.org/trac/wiki/GeoGebra3D>
- Videos tutoriales de GeoGebra
<http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/videos/index.htm>
- GeoGebra y Enseñanza de Matemática
<http://www.scoop.it/t/geogebra-y-ensenanza-de-matematica>