



Guía de inicio rápido para la versión de escritorio

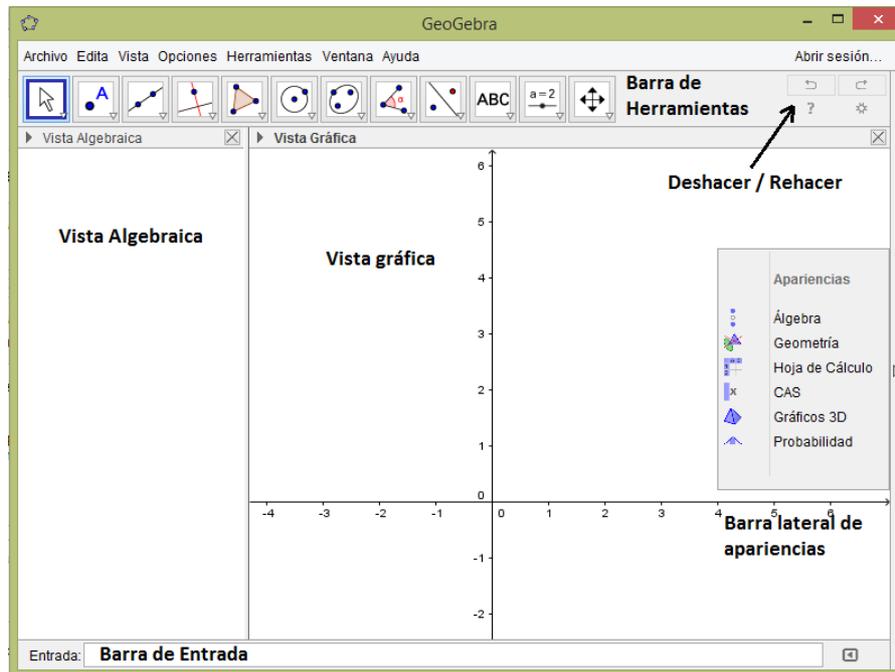
¿Qué es GeoGebra?

- Es un software de matemática dinámica, en un paquete fácil de utilizar.
- Para la enseñanza y el aprendizaje en todos los niveles educativos.
- Reúne en forma interactiva **geometría** 2D y 3D, **álgebra**, tablas, gráficos, cálculo y estadística.
- Es un software de código abierto, disponible gratuitamente en www.geogebra.org.

¿Por qué GeoGebra?

- GeoGebra facilita la creación de construcciones matemáticas y modelos por parte de los estudiantes. Permite exploraciones interactivas mediante el arrastre de objetos y cambios de parámetros
- GeoGebra es también una herramienta de autor que permite a los docentes crear hojas de trabajo interactivas. Es posible encontrar materiales gratuitos para el aula y compartir los propios materiales en www.geogebra.org.

Para comenzar



La imagen anterior muestra la pantalla por defecto de GeoGebra Escritorio. Dependiendo de qué uso se quiera dar a GeoGebra (por ej. geometría, álgebra, estadísticas), se puede optar por la *aparición* correspondiente desde el menú de *Apariencias*. Por defecto, se muestran la **Vista algebraica** y la **Vista gráfica** en la ventana de GeoGebra.

La **Barra de herramientas** consiste en un conjunto de cajas de herramientas que contienen una colección de herramientas relacionadas. Usando estas herramientas, se pueden realizar construcciones en la *Vista gráfica* utilizando el ratón. Al mismo tiempo, las coordenadas y ecuaciones correspondientes se muestran en la *Vista algebraica*. Observa que cada *vista* tiene su propia *Barra de herramientas* y, por lo tanto, es posible acceder a distintos conjuntos de herramientas.

La **Barra de entrada** en la parte inferior de la ventana de GeoGebra se utiliza para ingresar directamente coordenadas, ecuaciones, comandos o funciones. Basta presionar la tecla *Intro* para el objeto se represente algebraicamente en la *Vista algebraica* y aparezca su representación geométrica en la *Vista gráfica*.

Además, GeoGebra ofrece una **Vista gráfica 3D**, una **Vista CAS** para utilizar el sistema CAS de GeoGebra para cálculos simbólicos, una **Vista de hoja de cálculo** para trabajar con datos y conceptos estadísticos, así como también una **Calculadora de Probabilidades** para calcular y graficar distribuciones de probabilidades.

Todas las *Vistas* de GeoGebra están vinculadas dinámicamente, lo cual significa que si se modifica un objeto en una de las *vistas*, sus

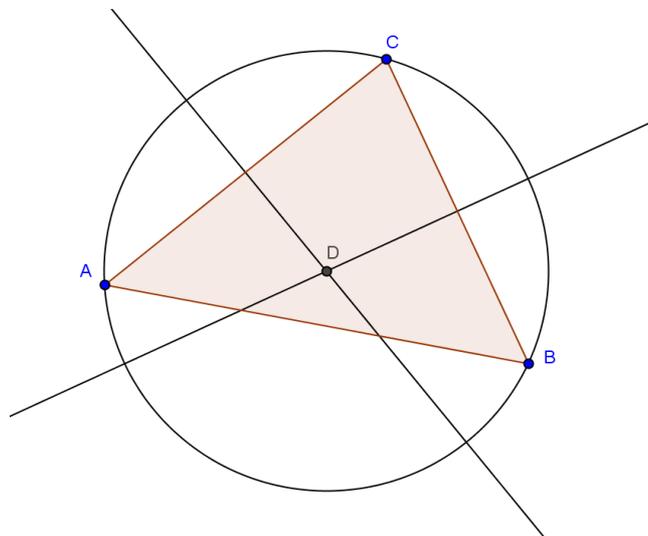
representaciones en las otras vistas se adaptarán a estos cambios en forma automática, si es posible.

Haz clic en el ícono de YouTube  para abrir y mirar los video-tutoriales de inicio rápido.

Ejemplo 1: Circunferencia circunscrita de un triángulo



Tarea: Construye un triángulo ABC y su circunferencia circunscrita utilizando GeoGebra.



Preparación

- Abre una nueva ventana en GeoGebra.
- Haz clic en la flecha en la parte derecha de la *Vista Gráfica* para abrir la barra lateral de *Apariencias*, y selecciona la apariencia  *Geometría*.
- Familiarízate con las herramientas provistas en la *Barra de herramientas gráficas*. Pista: Puedes abrir una caja de herramientas haciendo clic en la pequeña flecha que se encuentra en la esquina inferior derecha de las herramientas predeterminadas.

Pasos para la construcción

1		Elige la herramienta <i>Polígono</i> de la <i>Barra de herramientas</i> . Haz clic tres veces en la <i>vista gráfica</i> para crear los vértices A, B y C. Cierra el triángulo haciendo clic en el punto A nuevamente.
2		Selecciona la herramienta <i>Mediatriz</i> y construye dos mediatrices haciendo clic en forma consecutiva en dos lados del triángulo. <u>Pista:</u> Si una herramienta no se muestra en la <i>Barra de herramientas</i> por defecto, búscala en las cajas de herramientas.

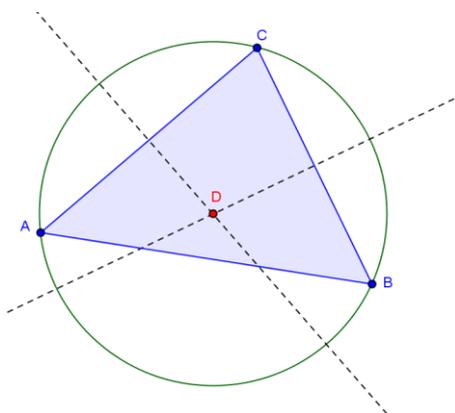
3 	Usando la herramienta <i>Intersección</i> haz clic en forma sucesiva en las dos mediatrices para construir el centro de la circunferencia circunscrita del triángulo. <u>Pista:</u> Por defecto, el punto de intersección será denominado <i>D</i> .
4 	Selecciona la herramienta <i>Circunferencia (centro, punto)</i> . Haz clic primero en el punto <i>D</i> , y luego en algún vértice del triángulo para crear la circunferencia circunscrita.
5  	Usando la herramienta <i>Elige y mueve</i> , puedes arrastrar los vértices del triángulo con el ratón. Tu construcción cambiará dinámicamente mientras los mueves. <u>Pista:</u> Para mover la construcción completa en la <i>Vista gráfica</i> , selecciona la herramienta <i>Desplaza Vista Gráfica</i> y arrástrala.

Pistas

Prueba los botones  **Des hace** /  **Re hace** que se encuentran a la derecha de la *Barra de herramientas*.

Para **ocultar un objeto**, haz clic sobre él con el botón derecho del mouse (o Ctrl + clic en el caso de Mac OS) y destilda  *Objeto visible* en el menú contextual emergente.

Puedes cambiar la **aparición de los objetos** (por ejemplo el color o el estilo de una línea, mostrar u ocultar etiquetas) fácilmente usando la *Barra de estilo*. Selecciona el objeto que quieras modificar y luego haz clic en la pequeña flecha que se encuentra en la esquina superior izquierda de la *Vista gráfica* para abrir la  *Barra de estilo*.



También puedes mostrar u ocultar los  **ejes** y la  **cuadrícula** usando la *Barra de estilo*. Haz clic en el fondo blanco de la *Vista gráfica* para asegurarte de que no hay ningún objeto seleccionado. Luego haz clic en la

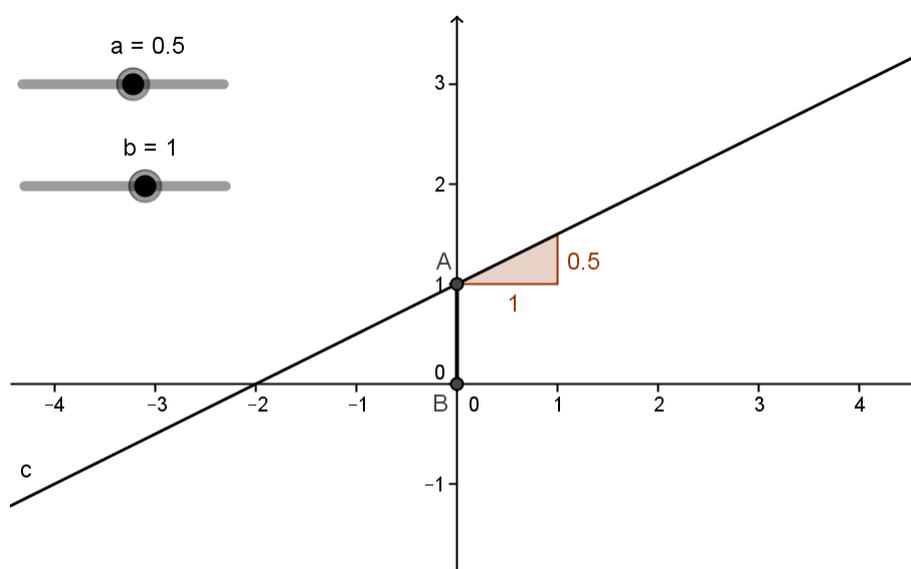
pequeña flecha que se encuentra en la esquina superior izquierda de la *Vista Gráfica* para abrir la  *Barra de estilo*.

El  **Protocolo de construcción** (ver menú *Vista*) proporciona una tabla que lista los pasos de la construcción. Usando las teclas de flecha puedes recorrer los pasos de la construcción. Además, puedes cambiar el orden de los pasos de la construcción arrastrando filas hacia arriba o hacia abajo.

Ejemplo 2: Parámetros de una ecuación lineal



Tarea: Utiliza deslizadores para cambiar dinámicamente los coeficientes de una ecuación lineal.



Preparación

- Abre una nueva ventana en GeoGebra utilizando el menú *Archivo*.
- Haz clic en la flecha que se encuentra a la derecha de la *Vista gráfica* para abrir la barra lateral de *Apariencias* y selecciona la apariencia  *Álgebra*.

Pasos para la construcción

1	Ingresas $y = 0.8 * x + 3.2$ en la <i>barra de entrada</i> y presiona la tecla <i>Intro</i> .
2	 <u>Exploración:</u> ¿Qué parámetros pueden cambiarse al modificar la ecuación de la recta en la <i>Vista algebraica</i> (utilizando las flechas del teclado) o en la <i>Vista gráfica</i> (utilizando el ratón)? <u>Pista:</u> asegúrate de que la ecuación o la recta esté seleccionada antes de intentar modificarla.

3		En la <i>Vista gráfica</i> , utiliza la herramienta <i>Eliminar</i> para eliminar la recta. <u>Pista:</u> tendrás que abrir una caja de herramientas para seleccionar esta herramienta.
4		Utiliza la herramienta <i>Deslizador</i> para crear dos deslizadores a y b usando su configuración predeterminada. <u>Pista:</u> Al hacer clic en la <i>Vista gráfica</i> aparece una ventana que permite especificar los parámetros del deslizador. Haz clic en <i>Aplicar</i> para cerrarla y crear el deslizador.
5		Ingresa $y = a * x + b$ en la <i>barra de entrada</i> y presiona la tecla <i>Intro</i> .
6		Selecciona la herramienta <i>Intersección</i> de la <i>Barra de herramientas</i> de la <i>Vista gráfica</i> para crear el punto A , intersección de la recta y el eje de ordenadas (y).
7		Utiliza la herramienta <i>Punto en objeto</i> para crear un punto B en el origen.
8		Utiliza la herramienta <i>Segmento</i> para crear el segmento de extremos A y B .
9		Utiliza la herramienta <i>Pendiente</i> para visualizar el triángulo de pendiente de la recta.

Pista

Si quieres **mejorar la apariencia** de tu construcción puedes utilizar la *Barra de estilo* (por ejemplo, para aumentar el grosor del segmento de modo que pueda distinguirse aunque esté superpuesto con el eje, o mostrar el valor de la pendiente en lugar de su nombre). Selecciona el objeto que quieras modificar y luego haz clic en la pequeña flecha que se encuentra en la esquina superior izquierda de la *Vista gráfica* para abrir la  *Barra de estilo*.

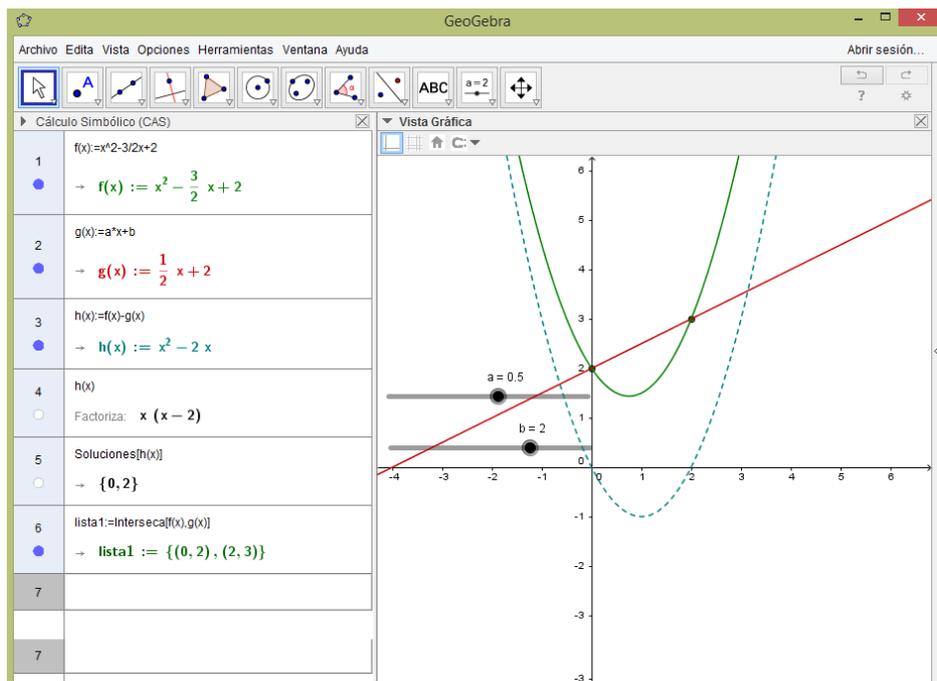
Ejemplo 3: Intersección de gráficos de funciones polinómicas



Tarea: Explora cómo una parábola y una recta pueden intersectarse para hallar las raíces de la función diferencia asociada.

Preparación:

- Abre una nueva ventana en GeoGebra utilizando el menú *Archivo*.
- Haz clic en la flecha que se encuentra a la derecha de la *Vista gráfica* para abrir la barra lateral de *Apariencias* y selecciona la apariencia  $x=$ CAS.



Pasos para la construcción

1	En la <i>Vista CAS</i> , crea un polinomio cuadrático ingresando $f(x) := x^2 - \frac{3}{2} \cdot x + 2$ en la primera línea y presionando la tecla <i>Intro</i> .
2	<p>Selecciona la herramienta <i>Deslizador</i> desde la <i>Vista Gráfica</i> y crea dos deslizadores a y b utilizando la configuración por defecto para los mismos.</p> <p><u>Pista:</u> Luego de hacer clic sobre la <i>Vista Gráfica</i>, aparece una ventana que permite especificar los parámetros del deslizador. Haz clic en el botón <i>OK</i> para cerrar la ventana y crear el deslizador.</p>
3	En la <i>Vista CAS</i> , crea una función lineal escribiendo $g(x) := a \cdot x + b$ en la siguiente línea y presionando luego la tecla <i>Intro</i> .
4	En la <i>Vista Gráfica</i> , utiliza la herramienta <i>Elige y Mueve</i> para cambiar los valores del deslizador a a 0.5 y del deslizador b a 2.
5	En la <i>Vista CAS</i> , ingresa $h(x) := f(x) - g(x)$ para determinar la diferencia entre ambas funciones.
6	<p>Ingresa $h(x)$, y a continuación selecciona la herramienta <i>Factoriza</i> en la <i>Barra de herramientas de la Vista CAS</i> para factorizar el polinomio.</p> <p><u>Pista:</u> Puedes utilizar los factores obtenidos para determinar las raíces de $h(x)$.</p>
7	Escribe <code>Soluciones[h(x)]</code> para confirmar las raíces.
8	<p>Escribe <code>Interseca[f(x), g(x)]</code> para crear los puntos de intersección de las funciones $f(x)$ y $g(x)$.</p> <p><u>Pista:</u> Es posible mostrar los puntos de intersección en la <i>Vista Gráfica</i> haciendo clic en el ícono <i>Muestra/Oculto</i> que se encuentra junto al número correspondiente a la línea en la <i>Vista CAS</i>.</p>

9



Exploración: Intenta encontrar qué tienen en común los puntos de intersección entre $f(x)$ y $g(x)$ con las raíces de la función diferencia $h(x)$. Cambia los parámetros de la función lineal para averiguar para qué valores de a y b hay dos puntos de intersección, para cuáles hay solamente uno y para cuáles no hay ninguno.

Pista: Utiliza la herramienta *Elige y Mueve* para cambiar los valores de los deslizadores y crear nuevas funciones para explorar

Pistas

La *Vista CAS* permite trabajar con fracciones, ecuaciones y fórmulas (que pueden incluir variables que no han sido definidas aún).

Input and automatic completion

= Escribe $y = 2x + 1$ para **definir** una **ecuación**.

:= Escribe $f(x) := 2x + 1$ para **asignar el nombre** f a la función.

() [] Si abres un **paréntesis** o un **bracket**, GeoGebra automáticamente insertará la contraparte que lo cierra.

Mientras ingresas un comando en la *Vista CAS*, GeoGebra intenta **completar automáticamente el comando** a fin de ayudarte con la sintaxis.

Pista: Selecciona el comando que deseas de la lista emergente y presiona la tecla *Intro* para aceptar la sugerencia.

La *Barra de Herramientas CAS* ofrece distintas herramientas para evaluar tu entrada:

= 'Cálculo simbólico' calcula y simplifica simbólicamente la entrada.

≈ 'Cálculo Numérico' calcula numéricamente y expresa el resultado en notación decimal.

✓ 'Conserva la entrada' conserva y controla la entrada. Esto es muy útil cuando no quieres que la entrada sea simplificada automáticamente, por ejemplo **cuando introduces la manipulación de una expresión**

This is very useful if you don't want your input to be simplified automatically, for example **when introducing the manipulation of expressions.**

También es posible **manipular solamente una parte de una expresión**, seleccionándola con el mouse y cliqueando sobre una herramienta, como por ejemplo $3 \cdot 5^{15}$ *Factoriza*.

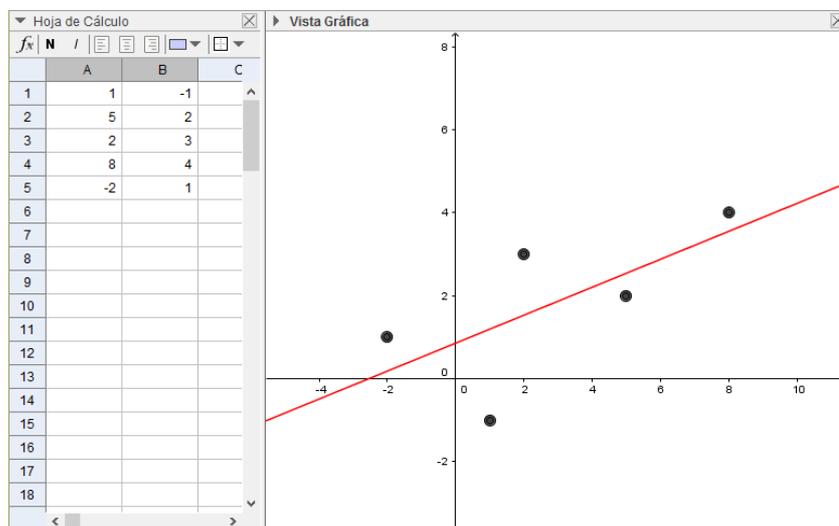
Ejemplo 4: Diagrama de dispersión y ajuste de curvas



Tarea: Crea un Diagrama de dispersión y realiza un Análisis de regresión lineal de dos variables para un conjunto de datos dado. Explora cómo los **outliers** afectan la solución.

Preparación

- Abre una nueva ventana en GeoGebra utilizando el menú *Archivo*.
- Haz clic en la flecha que se encuentra a la derecha de la *Vista Gráfica* para abrir la barra lateral de *Apariencias* y selecciona la  *Apariencia Hoja de Cálculo*.



Pasos para la construcción

1	En la <i>Vista Hoja de Cálculo</i> , ingresa los siguientes datos en las celdas de la columna A: A1: 1 A2: 5 A3: 2 A4: 8 A5: -2 <u>Pista:</u> Siempre presiona la tecla <i>Intro</i> para confirmar la entrada.
2	Ingresa los siguientes valores en la columna B: B1: -1 B2: 2 B3: 3 B4: 4 B5: 1
3 	Crea un Diagrama de dispersión a partir de ese conjunto de datos: ilumina todas las celdas de las columnas A y B que contienen datos. Luego, selecciona la herramienta <i>Lista de puntos</i> de la <i>Barra de herramientas de la Vista hoja de cálculo</i> y haz clic en el botón <i>Crea</i> a fin de crear puntos a partir de los datos seleccionados. <u>Nota:</u> Los valores de la columna A determinan las abscisas y los valores de la columna B, las ordenadas de los puntos graficados. <u>Pista:</u> Puede utilizarse la herramienta <i>Desplaza vista gráfica</i> si alguno de los puntos queda fuera del área visible.

<p>4 </p>	<p>Selecciona la herramienta <i>Ajuste lineal</i> de la <i>Barra de herramientas</i> de la <i>Vista gráfica</i>. Crea la recta que mejor ajusta a los datos realizando con el ratón una selección en forma rectangular que contenga todos los puntos graficados.</p> <p><u>Pista:</u> Crea una selección rectangular haciendo clic en la esquina superior izquierda de la <i>Vista Gráfica</i> y deslizando el cursor del ratón con el botón presionado hacia la esquina inferior derecha de la <i>Vista Gráfica</i>. Asegúrate de que todos los puntos quedan incluidos en la selección.</p>
<p>5 </p>	<p><u>Exploración:</u> Utilizando esta construcción es posible demostrar con facilidad como los outliers afectan la recta de regresión lineal de un conjunto de datos. Selecciona la herramienta <i>Elige y Mueve</i> y arrastra uno de los puntos para crear un outlier.</p> <p><u>Pista:</u> También es posible cambiar los datos iniciales directamente en la <i>Vista Hoja de Cálculo</i>.</p>

Pistas

Se puede **cambiar el estilo** (por ejemplo, color o grosor del trazo) de la línea y de los puntos. Selecciona el objeto cuyo estilo quieras modificar y luego haz clic en la pequeña flecha que se encuentra en la esquina superior izquierda de la *Vista gráfica* para abrir la  Barra de estilo.

GeoGebra permite **importar datos desde otros programas de hoja de cálculo** en la *Vista hoja de cálculo*:

- Selecciona y copia los datos que quieras importar. Pista: Por ejemplo, utiliza la combinación de teclas Ctrl+C (Mac OS: Cmd+C) para copiar los datos en el portapapeles de tu computadora.
 - Abre una ventana de GeoGebra y muestra la *Vista Hoja de Cálculo*.
 - Haz clic en la celda de la Hoja de cálculo que debería contener el primer valor del conjunto de datos (por ejemplo, la celda A1).
 - Pega los datos desde el portapapeles en la Hoja de Cálculo de GeoGebra.
- Pista: Por ejemplo, hacienda clic con el botón derecho del mouse (Mac OS: Cmd+clic) sobre la celda seleccionada y elige  *Pegar*.

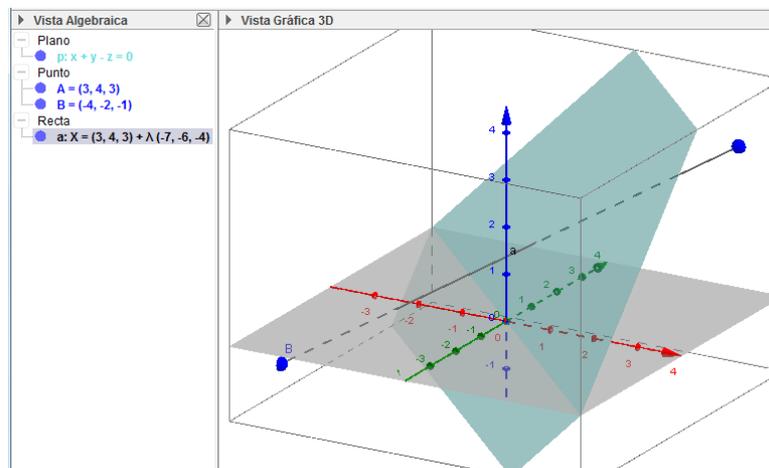
Ejemplo 5: Intersección de un plano con una recta.



Tarea: Descubre cómo puedes intersecar un plano y una recta en la *Vista Gráfica 3D* de GeoGebra.

Preparación

- Abre una nueva ventana de GeoGebra utilizando el menú *Archivo*.
- Haz clic en la flecha que se encuentra a la derecha en la *Vista Gráfica* para abrir la barra lateral de *Apariencias* y selecciona la apariencia  *Gráficos 3D*.



Pasos para la construcción

1	Escribe $p: x + y = z$ en la <i>Barra de entrada</i> y presiona la tecla <i>Intro</i> para definir un plano p .
2	Crea dos puntos A y B ingresando $A = (3, 4, 3)$ y $B = (-4, -2, -1)$ en la <i>Barra de Entrada</i> , y presionando la tecla <i>Intro</i> a continuación de cada ingreso.
3	 Selecciona la herramienta <i>Recta</i> de la <i>Barra de herramientas</i> de la <i>Vista gráfica 3D</i> y haz clic en los puntos A y B para crear la recta a que pasa por los mismos.
4	 Selecciona la herramienta <i>Intersección</i> . A continuación, haz clic en el plano y en la recta para crear el punto de intersección C .
5	 <u>Exploración:</u> Utiliza la herramienta <i>Elige y Mueve</i> para cambiar la posición de los puntos A y B ¿Qué ocurre con el punto de intersección si la recta es paralela al plano? ¿Y si ambos puntos yacen sobre el plano?

Pistas

Es posible utilizar la herramienta  *Rota la Vista Gráfica 3D* para obtener distintas vistas de la construcción.

Se puede **mejorar la apariencia** de la construcción utilizando la *Barra de estilo*. Selecciona el objeto cuya apariencia deseas modificar y a continuación haz clic en la pequeña flecha que se encuentra en la esquina superior izquierda de la *Vista gráfica 3D* para abrir la  *Barra de estilo*.

También se puede  **ocultar** el **plano x-y** o los  **ejes coordenados** utilizando la *Barra de estilo*. Haz clic en el fondo blanco de la *Vista Gráfica* para asegurarte de que no hay objetos seleccionados. Luego, haz clic en la pequeña flecha que se encuentra en la esquina superior izquierda de la *Vista Gráfica* para abrir la  *Barra de estilo*.

Más Información

Puedes encontrar más información, materiales y ayuda en nuestro sitio web www.geogebra.org.