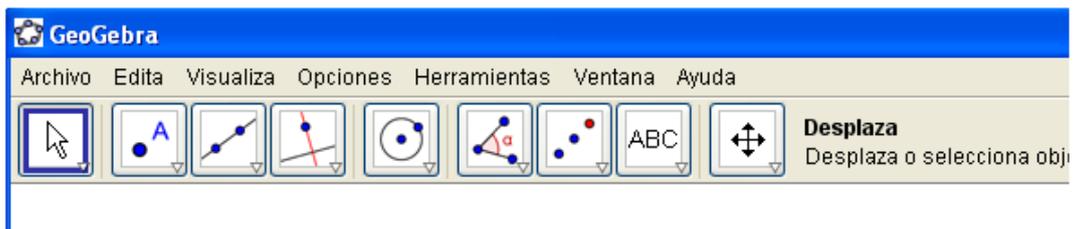


Astronomía con GeoGebra

1. Algunas muestras de lo que se puede hacer

- Movimiento diurno aparente del sol en diferentes fechas, con visión clara de los solsticios.
- Modelo epiciclo deferente de Ptolomeo, con ecuante incluido, mostrando la velocidad no uniforme del planeta y sus bucles y retrogradaciones.
- **Día sidéreo y solar**
- **2ª Ley de Kepler**
- Proyecto Gauss

2. Descripción inicial del programa



- La barra de herramientas y su menú desplegable
- La barra de menús
- Vista algebraica y vista gráfica



Algunos trucos básicos

- Instrucciones sobre la herramienta elegida  **Intersección de Dos Objetos**
Clic en la Intersección o en cada objeto
- Deshacer 
- Ver/ocultar ejes y cuadrícula (menú Vista / clic botón derecho sobre cualquier punto de la ventana gráfica / iconos que hay debajo de la barra de herramientas).
- Cómo empezar un proyecto nuevo (menú archivo_nuevo / menú ventana_nueva ventana)
- Cómo borrar un objeto (situar el cursor en ese objeto + clic botón derecho + borrar)

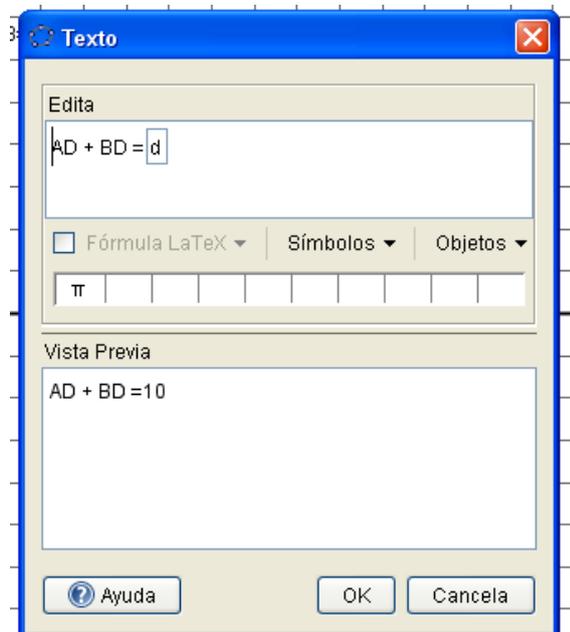
3. Para practicar y familiarizarse

P 1 Líneas notables de un triángulo

- Oculta ejes y cuadrícula.
- Marca tres puntos (donde quieras) .
- Únelos mediante segmentos para formar un triángulo (herramienta Segmento : clic en A y luego clic en B, y lo mismo para BC y AC).
- Dibuja la altura desde A: herramienta Recta perpendicular , clic en A y luego clic en el segmento BC.
- Dibuja las otras dos alturas.
- Señala el ortocentro (herramienta intersección de dos objetos ).
- Mueve (desplaza, herramienta Elige y mueve ) uno de los puntos y observa.
- Es mejor que lo limpies todo (menú Archivo, Nueva Ventana).
- Haz lo mismo con el circuncentro (herramienta mediatrices ).
- Dibuja la circunferencia circunscrita .

P 2 La elipse

- Muestra ejes y cuadrícula.
- Menú Vista, activa (si no lo está ya) la Vista Algebraica.
- Marca los puntos $A(5,0)$, $B(3,0)$ y $C(-3,0)$.
- Dibuja la elipse de focos B y C y que pase por A .
- Añade un punto cualquiera en esa elipse (herramienta punto en objeto , luego sitúa el cursor sobre la elipse y haz clic); será el punto D.
- Cursor en D, clic botón derecho, activa Animación Automática.
- D se pondrá en marcha; en la esquina inferior izquierda de la ventana gráfica aparecerá un botón de Pause / Play; detén el punto D cuando te parezca.
- Dibuja los segmentos BD y CD.
- Muestra la longitud del segmento BD (herramienta Distancia , sitúa el cursor sobre el segmento BD y haz clic).
- Lo mismo con el segmento CD.
- Pulsa Play para que el punto D se mueva y páralo, comprobando que $BD + CD = 10$ siempre.
- Sitúa el cursor en la barra de entrada (abajo a la izquierda, fuera de la ventana gráfica) y haz clic. Escribe esto: $d = a + b$ y pulsa la tecla Intro.
- Haz clic sobre la herramienta Inserta texto . Sitúa el cursor dentro de la ventana gráfica (donde quieras) y haz clic.
- En la ventana siguiente escribe $AD + BD =$ y a continuación pulsa en “objetos” y haz clic sobre la letra d . Clic sobre el botón OK.
- Pulsa Play y observa.

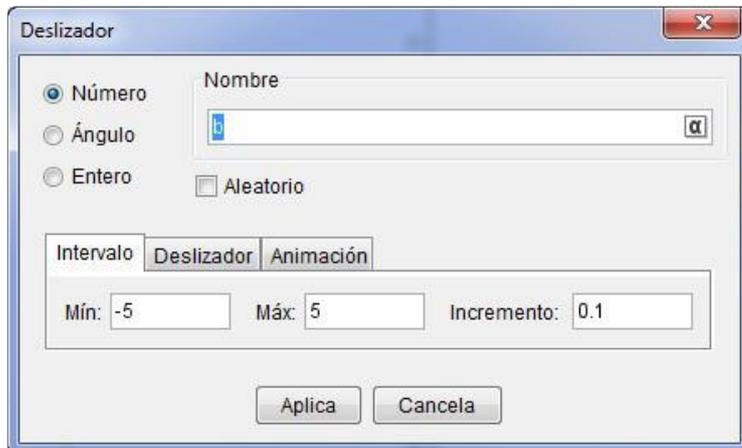


P 3 Movimientos

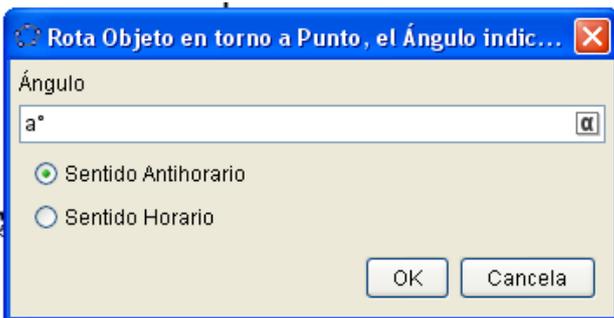
- Oculta ejes y cuadrícula.
- Dibuja una circunferencia  señalando su centro (A) y que tenga de radio 5.
- Marca otro punto cualquiera (B) en la circunferencia (herramienta punto, punto en objeto).
- Pulsa el botón derecho en B y activa la animación automática.
- Para y vuelve a poner en marcha el punto B con el icono de Play/pausa (esquina izquierda inferior de la ventana gráfica).
- Pulsa el botón derecho en B, pulsa en propiedades, activa la solapa Álgebra y cambia la velocidad. Pulsa en el botón Cierra de esa ventana. Pulsa Play y comprueba cómo cambia el movimiento de B.
- Dibuja otra circunferencia de centro B y radio 1.
- Señala otro punto cualquiera (C) en esa circunferencia pequeña.
- Activa la animación automática de C.
- Pon la misma velocidad a ambos puntos móviles.
- Botón derecho sobre C; activa su rastro.
- Pon en marcha todo (Play) y observa cuál es la trayectoria que describe C.
- Para limpiar el rastro, menú Vista, Actualiza vista gráfica (limpia rastros).
- Cambia las velocidades y observa lo que ocurre. Pon a B velocidad 1 y a C velocidad -1.

P 4 Deslizadores

- Deja visibles los ejes y la cuadrícula.
- Señala el punto A(0,0) y el punto B(8,0). Oculta ejes y cuadrícula.
- Clic en la herramienta “deslizador”  (verás que no pasa nada salvo que el cursor es ahora una cruz) y a continuación lleva el cursor a la parte superior derecha de la ventana gráfica y haz clic. Aparecerá la ventana de deslizador.



- Escribe que el mínimo va a ser 0 y el máximo 360. Pulsa en el botón Aplica. Ahora saldrá en pantalla el segmento (a) que es el deslizador.
- Elige la herramienta “Rota objeto...” . Haz clic sobre el punto B (que es el que va a rotar), luego sobre A (centro de giro) y cuando salga la ventana para dar el ángulo de giro, sustituye “45” por “a” (tiene que quedar en esa ventana “a°”) y pulsa en el botón OK. Verás aparecer un nuevo punto B’.



- Herramienta “Elige y mueve”, sitúa el cursor sobre el deslizador (sobre el segmento a) y manteniendo pulsado el botón izquierdo del ratón muévelo a lo largo del deslizador.
- Sitúa el cursor sobre el deslizador y pulsa el botón derecho. En el menú contextual elige “Animación automática”. Verás que B’ avanza y retrocede. Vuelve a situarte sobre el deslizador y a pulsar el botón derecho; pulsa en Propiedades de objeto y en la siguiente ventana, en la solapa “Deslizador” y en la parte de Animación, cambia Oscilante por Incrementando (mediante la flecha situada a su derecha). Pulsa en el botón Cierra.
- Dibuja un segmento AB y otro AB’.
- Herramienta Ángulo. Haz clic primero sobre el segmento AB y luego sobre el AB’. Pulsa en Play.

4. Proyectos de trabajo

Simulación del movimiento de los planetas

Mercurio

- Deja visibles los ejes y la cuadrícula
- Dibuja el Sol en O (0, 0), Pon un punto amarillo de mayor tamaño. Dibuja también los planetas de circunferencias radios 0'39, 0'72 y 1 cm que corresponden a Mercurio, Venus y Tierra. Da color a los planetas (gris, anaranjado y azul por ejemplo)
- Anima los puntos con las velocidades 1'3, 0'8 y 0,5
- Para Marte dibuja la elipse de focos O (0, 0) y (0, 0'3) que pasa por el punto (0, 1,65). Dale animación a uno de sus puntos con velocidad 0'27 y ponle color rojo.
- Dibuja tres circunferencias de radios 4, 4'5 y 5
- Dibuja las semirrectas que con origen en la Tierra pasan por mercurio, Venus y Marte
- Dibuja el punto de intersección de esas semirrectas con las circunferencias correspondientes. A esos puntos dales los mismos colores de los planetas (gris, anaranjado y rojo).
- Oculta todas las circunferencias, nombres y rectas y dale a play.
- Observarás los movimientos de los planetas y su trayectoria aparente sobre lo bóveda celeste

	T (años)	ω (rev./año)	$2 \cdot \omega$	$\omega/2$	r p	r a	e	2c	a	c	e = c/a
M	0,387	2,58398	5,16796	1,2920	0,31	0,47	0,2	0,16	0,39	0,08	0,21
V	0,616	1,62338	3,24675	0,8117	0,72	0,72	0,007	0	0,72	0	0,00
T	1	1,00000	2,00000	0,5000	1	1	0,016	0	1	0	0,00
M	1,88	0,53191	1,06383	0,2660	1,38	1,66	0,09	0,28	1,52	0,14	0,09
J	11,86	0,08432	0,16863	0,0422	5,2	5,2	0,05	0	5,2	0	0,00
S	29,42	0,03399	0,06798	0,0170	9,56	9,56	0,06	0	9,56	0	0,00
U	83,75	0,01194	0,02388	0,0060	19,22	19,22	0,05	0	19,22	0	0,00
N	163,72	0,00611	0,01222	0,0031	30,11	30,11	0,009	0	30,11	0	0,00
					29,7	49,4	0,25	19,7	39,55	9,85	0,25

Datos de la Luna

Perigeo	Apogeo	p + a	p - a	e
356.000	406.000	762.000	50.000	0,066

Webs de interés

1. Intef (Instituto nacional de técnicas educativas)

http://recursostic.educacion.es/eda/web/geogebra/geogebra_materiales.html

2. Recursos para Física (Geogebra)

http://www.geogebra.org/en/wiki/index.php/Herramientas_GeoGebra_para_Fisica

3. Recursos para Astronomía (Geogebra)

<http://www.geogebra.org/en/wiki/index.php/Astronomy>

4. Recursos de Matemáticas y Ciencias (Daniel Mentrard)

<http://dmentrard.free.fr/>