

► 2. Construcciones ultraligeras

► 2.4 Puntos simétricos

DISEÑO DE LA ACTIVIDAD

Objetivos

Con muy pocos elementos podemos crear una construcción como hoja de trabajo sobre la que estudiar la simetría axial o central.

USO DE GEOGEBRA

Herramientas y comandos

Emplearemos las siguientes herramientas:

	Elige-y-Mueve		Punto		Centro
	Segmento		Refleja-en-recta		Refleja-por-punto
	Casilla				

Construcción paso a paso

Primero preparamos el escenario.



Preparación

 Sí

 Sí

 Activa (Cuadrícula)

Reflejaremos un punto en el eje Y y contrastaremos las coordenadas del punto imagen con el punto original.

Etapa 1

- Herramienta  **Punto**. Colocamos un punto A.
- Herramienta  **Refleja-en-recta**. Clic en A y en el eje Y (se crea A').
- Herramienta  **Elige-y-Mueve** (o pulsamos la tecla **Esc**).
- En el cuadro de diálogo Propiedades (pestaña Básico) de A y A', establecemos Muestra Rótulo en "Nombre y Valor".
- Movemos A por los distintos cuadrantes y contrastamos sus coordenadas con las de A'.

Cambiaremos la reflexión en el eje Y por la reflexión en el eje X.

Etapa 2

- Hacemos clic en A' y pulsamos F3 (esto provocará que la definición de A' aparezca en el campo de Entrada).
- Cambiamos EjeY por EjeX.
- Movemos A por los distintos cuadrantes y contrastamos sus coordenadas con las de A'.

Introduciremos la recta $y=x$ para reflejar A sobre ella.

Etapa 3

- Entrada: $r: y=x$
- Hacemos clic en A' y pulsamos F3.
- Cambiamos EjeX por r .
- Movemos A por los distintos cuadrantes y contrastamos sus coordenadas con las de A'.

Ahora comenzaremos de nuevo, olvidando las coordenadas.

Nueva preparación

- No
- No
- Desactiva

Visualizaremos el segmento que une A con su imagen y el punto medio entre ambos puntos.

Etapa 4

- En el cuadro de diálogo Propiedades (pestaña Básico) de A y A', establecemos Muestra Rótulo en "Nombre" y activamos Muestra Rastro (se puede hacer en ambos a la vez).
- Herramienta  **Segmento**. Clic en A y en A'.
- Herramienta  **Centro (punto medio)**. Clic en A y en A'.
- Herramienta  **Elige-y-Mueve** (o pulsamos la tecla **Esc**). Movemos A y observamos el conjunto.

Haremos lo mismo con la reflexión central.

Etapa 5

- Borramos la recta r (clic derecho, Borra, o clic izquierdo, tecla supr).
- Limpiamos la pantalla tecleando Control+F (o, alternativamente, desde el ítem Actualiza Vista Gráfica del menú Vista).
- Herramienta  **Punto**. Colocamos un punto B.
- Herramienta  **Refleja-por-punto**. Clic, en este orden, en A y en B (se crea A').
- Herramienta  **Segmento**. Clic en A y en A'.
- Herramienta  **Elige-y-Mueve** (o pulsar la tecla **Esc**).
- Mostramos el rastro de A' (clic derecho, Activa Rastro).
- Movemos A y observamos el conjunto.

Ejemplo de construcción



Puntos simétricos



Clic en esta imagen abre la construcción de GeoGebra



Propuesta de construcción

Realizar una construcción similar que muestre que cualquier reflexión central equivale a dos reflexiones axiales.

Comentarios

En la construcción de ejemplo, hemos añadido una casilla de control y duplicado los puntos A y A' para poder "levantar el lápiz" a voluntad (ver apartado [Un truco](#) del módulo 1). Con esta ayuda, hemos escrito el número 50538.

 Investigación:

- Si ponemos 50538 en la calculadora y le damos la vuelta, podemos leer "besos", como en la imagen anterior. ¿Hacer una simetría central es lo mismo que "dar la vuelta", es decir, equivale a un giro de 180° ?
- Comprobar que las coordenadas reflejadas de un punto (m, n) por otro (a, b) son $(2a - m, 2b - n)$.
- Comprobar que las coordenadas reflejadas de un punto (m, n) por la recta $ax + by = c$ son:

$$(2a(c - bn) - mv, 2b(c - am) + nv) / u$$

donde $u = a^2 + b^2$, $v = a^2 - b^2$.