# 

# **Transformaciones geométricas con Geogebra**



Una **transformación geométrica** T del plano es una función del plano en sí mismo, es decir, a cada punto P le hace corresponder un único punto T(P)=P' del mismo plano.

* P' = T(P) es la imagen de P por la transformación T. P' y P se dicen puntos homólogos respecto de T.
* Sea F una figura (conjunto de puntos). T(F) es el conjunto de todos los puntos T(P) tales que P es punto de la figura F.

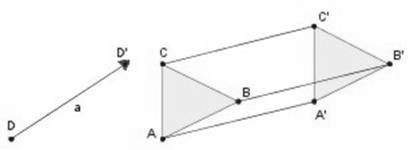
**Menú Transformaciones en GGB**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Nota**. Las transformaciones geométricas: traslaciones, reflexiones, rotaciones, la simetría respecto de un punto pertenecen a una clase especial de transformaciones geométricas del plano, llamadas *Isometrías* o *movimientos rígidos* del plano. |

## 

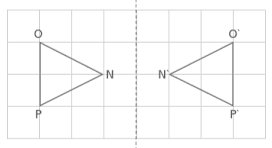
## Isometrías en GGB

**Traslación**

****

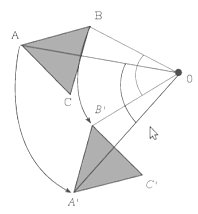
|  |  |
| --- | --- |
| Dado un vector **u** (segmento dirigido), que determina la traslación Tu .  Crear un segmento de recta AB   * Menú [**Transformaciones**]-[**Traslación**]   Haciendo clic en el punto A, se obtiene Tu (A).  Haciendo clic en el segmento AB, se obtiene Tu (AB), que es un segmento de recta congruente con AB. | trasl1 |

**Reflexión, o simetría axial, o simetría ortogonal**

****

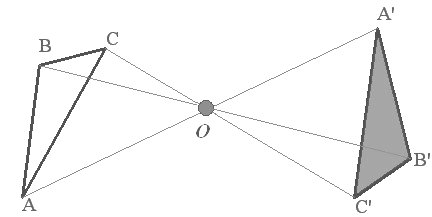
|  |  |
| --- | --- |
| Dada una recta L (que determinar SL)  Crear un segmento AB.   * Menú [**Transformaciones**]-[**Simetría axial**]   Haciendo clic en el punto A, se obtiene SL (A), la reflexión del punto A con respecto a la recta L (eje de simetría).  Haciendo clic en el segmento AB, se obtiene SF (AB). | reflex1 |

**Rotación**

****

|  |  |
| --- | --- |
| Construir un ángulo  Crear un punto O (centro de la rotación).  Construir un segmento AB.   * Menú [**Transformaciones**]-[**Rotación**]   Aplicando el comando rotación obtener R (AB), la rotación del segmento AB en un ángulo  en torno a O. |  |

**Simetría (puntual)**

****

|  |  |
| --- | --- |
| Crear un punto O, centro de simetría.  Construir un segmento de recta AB.   * Menú [**Transformaciones**]-[**Simetría central]**   Aplicando el comando simetría central, obtener el simétrico de AB con respecto a O. |  |

# 

# **Actividades**

## Actividad 1. Composición de traslaciones

Para iniciar esta actividad generar una escena nueva en GGB y en ella construir: cuadrilátero ABCD y dos vectores u y v (o bien, abrir el archivo actividad1.ggb)

Usando la herramienta traslación:

* Construir la imagen A’B’C’D’ del cuadrilátero ABCD por la traslación u.
* Construir la imagen A’’B’’C’’D’’ del cuadrilátero A’B’C’D’ por la traslación v.

Se puede desplazar los puntos A,B,C,D y los extremos de cada vector.

1. Modificar la dirección o sentido o magnitud de los vectores dados, para visualizar el rol de cada uno.
2. Ocultar el cuadrilátero A’B’C’D’. Construir los segmentos AA’’, BB’’, CC’’ y DD’’. ¿Qué puede decir de estos segmentos?
3. ¿Cuál es la isometría que transforma *directamente* ABCD en A’’B’’C’’D’’?. Describirla.
4. Establecer una conclusión derivada de esta actividad.

## Actividad 2. Composición de reflexiones (o simetrías axiales).

Abrir el archivo reflexion.ggb La figura muestra:

* un polígono **F**=ABCDE y las rectas L1 | | L2, y la recta X, perpendicular L1

Las rectas determinan las reflexiones con ejes L1, L2 y X respectivamente, que serán denotadas con las mismas letras.

1. Sin usar la herramienta [**Simetría Axial]** y apoyándose en la grilla, construir F1=L1(**F**) y F2= X(L1(**F**)).
2. Usar la herramienta [**Simetría Axial**] para verificar (1). ¿Existe una isometría que transforme directamente F1 en F2?.
3. Construir G1= L2(L1(F)). Determinar si es que existe, una isometría que transforme directamente F en G1.

## Actividad 3. Aplicando rotaciones.

Abrir la figura rotacion.ggb. La figura muestra:

* un triángulo ABC, un punto O y el número a que representa la medida de un ángulo en grados. Sea R la rotación en el ángulo a, de centro O.
* un triángulo DEF, que se usará en el ítem 4.

1. Construir el triángulo A’B’C’, imagen de ABC por la rotación R de centro O, en el ángulo α.
   1. Verificar que los triángulos ABC y A’B’C’ son congruentes.
   2. ¿Cuál es la medida del ángulo AOA’?, y del ángulo BOB’?
2. Ocultar el centro O.

Sabiendo que A’B’C’ es la imagen de ABC por la rotación R en un cierto ángulo, en torno a un punto, construir geométricamente el centro de la rotación.

1. Sea F1=A’B’C’ = R(ABC). Construir F2=R(F1). Describir una isometría que transforme directamente ABC en F2.
2. Sabiendo que el triángulo DEF es la imagen de F2 por una rotación, determinar su centro y ángulo de rotación.
3. ¿Existe una rotación R’ que transforma el triángulo ABC en el triángulo DEF?[[1]](#footnote-1).
4. ¿Qué conclusiones puede sacar de esta actividad?

## Actividad 4. Componiendo simetrías

* Crear en la ventana de *Geogebra*: dos puntos O y E y un triángulo ABC.

1. Construir la imagen F’ simétrica del triángulo ABC con respecto al punto O.

Construir la imagen F’’ simétrica de F’ con respecto al punto E.

1. Cuando O y E son puntos distintos, verificar que existe una isometría que transforma directamente F en F’’. Precisar la isometría.

**Desafío.** Abrir el archivo desafio1.fig. La figura muestra un triángulo ABC y un punto P, y los puntos S1, S2, S3 y M, donde:

S1 = simétrico de P con respecto a A, S2 = simétrico de S1 con respecto a B

S3 = simétrico de S2 con respecto a C, M = punto medio de PS3

Desplazar el punto P, y anotar sus observaciones.

Identificar el punto M.

## Actividad 5. Descubriendo isometrías

Abrir el archivo transf-isom.ggb.

El archivo presenta un conjunto de figuras congruentes a F, dispuestas en una grilla.

* 1. Determinar, si es que existe, una isometría que transforme F en F1, una isometría que transforma F en F2, etc.

Completar la tabla:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Isometría**(s) |
| F 🡪 F1 |  |
| F 🡪 F2 |  |
| F 🡪 F3 |  |
| F 🡪 F4 |  |
| F 🡪 F5 |  |

* 1. Realizar una actividad similar a la anterior, considerando como figura de referencia a F3.

# 

## Actividad 6. Un problema

|  |  |
| --- | --- |
| Sean L y K dos rectas y sea A un punto (ver figura).  Construir un punto D en la recta L y un punto E en la recta K tal que el punto A sea punto medio del segmento DE | Imagen41 |

1. **Exploración con Geogebra.**
2. Construir un punto Q, cualquiera, en la recta L
3. Construir el punto Q' tal que A sea punto medio del segmento QQ'. Describir la construcción.
4. Desplazar el punto Q en la recta L. Observar la figura que describe Q'.

¿Existe una posición(es) de Q en la recta L tal que su correspondiente Q' se encuentre en la recta K ?

1. En base a la exploración realizada, identificar una isometría que permite resolver el problema.
2. **Construcción**

Resolver el problema y discutir la construcción.

# **Referencias**

1. Alsina, C., Trillas, E. [1984]. *Lecciones de Algebra y Geometría*. Editorial Gustavo Gill, S.A.
2. Clemens, et all. [1998]. *Geometría*. Addison Wesley L.
3. García J., Bertran, C. [1988]. *Geometría y experiencias*. Addison Wesley.
4. Schuman, H; Green, D. *Discovering Geometry with a Computer*. Chartwell-Bratt. 1994.

1. La respuesta la puede buscar en http://www.acorral.es/compoiso.htm [↑](#footnote-ref-1)