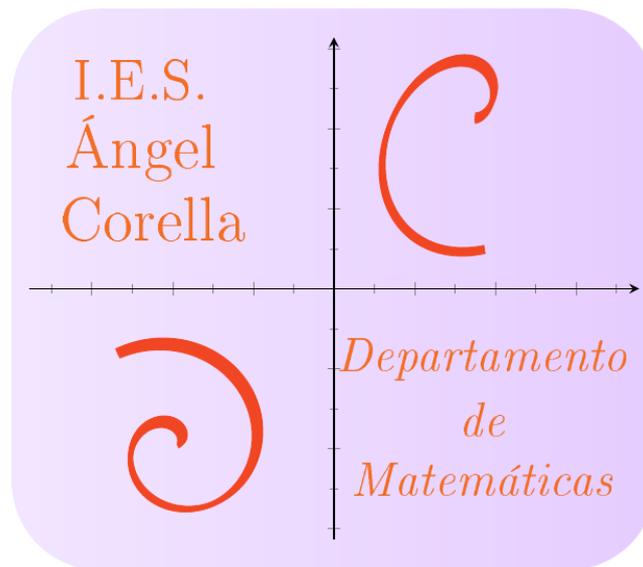


# Transformaciones geométricas. El entorno *scope*

David Matellano

3 de febrero de 2024





## Índice

<b>1. El entorno <i>scope</i></b>	<b>1</b>
<b>2. Traslaciones</b>	<b>1</b>
2.1. Traslaciones horizontales . . . . .	1
2.2. Traslaciones verticales . . . . .	1
2.3. Traslaciones en diagonal . . . . .	1
<b>3. Rotaciones</b>	<b>3</b>
<b>4. Escalas</b>	<b>4</b>
<b>5. Simetrías</b>	<b>5</b>

### Resumen

Guion elaborado para estudiar la creación de circunferencias, elipses y arcos con el paquete *tikz* de  $\text{\LaTeX}$ .

## 1. El entorno *scope*

Dicho entorno está pensado para aplicar una serie de opciones sobre un código escrito. Su sintaxis, siempre dentro del entorno *tikzpicture* será: `\begin{scope}[opciones] ... \end{scope}`:

## 2. Traslaciones

### 2.1. Traslaciones horizontales

Podemos hacer una traslación horizontal de una figura una distancia  $a$  de la siguiente manera:

```
\begin{scope}[xshift=a cm] ... \end{scope}
```

### 2.2. Traslaciones verticales

Podemos hacer una traslación vertical de una figura una distancia  $b$  de la siguiente manera:

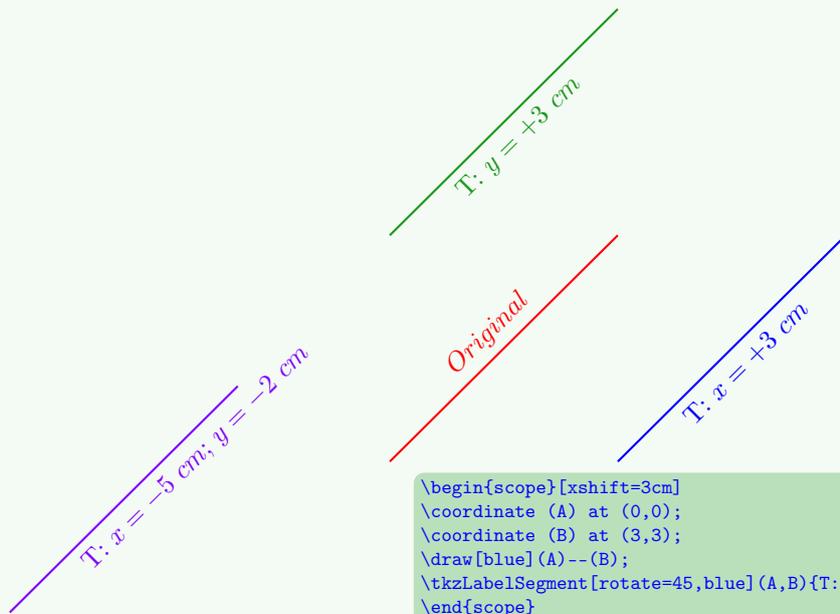
```
\begin{scope}[yshift=b cm] ... \end{scope}
```

### 2.3. Traslaciones en diagonal

Para realizar una traslación utilizando como vector  $\vec{t} = (a, b)$  combinamos las dos traslaciones vistas anteriormente: `\begin{scope}[xshift=a cm, yshift=b cm] ... \end{scope}`

### Ejemplo

```
\begin{scope}[yshift=3cm]
\coordinate (A) at (0,0);
\coordinate (B) at (3,3);
\draw[verde] (A)--(B);
\tkzLabelSegment[rotate=45,verde](A,B){T: $y=+3\ cm$}
\end{scope}
```



```
\begin{scope}[xshift=3cm]
\coordinate (A) at (0,0);
\coordinate (B) at (3,3);
\draw[blue] (A)--(B);
\tkzLabelSegment[rotate=45,blue](A,B){T: $x=+3\ cm$}
\end{scope}
```

```
\begin{scope}[xshift=-5cm,yshift=-2cm]
\coordinate (A) at (0,0);
\coordinate (B) at (3,3);
\draw[morado] (A)--(B);
\tkzLabelSegment[rotate=45,morado,near end](A,B){T: $x=-5\ cm;\ ,\ y=-2\ cm$}
\end{scope}
```

### 3. Rotaciones

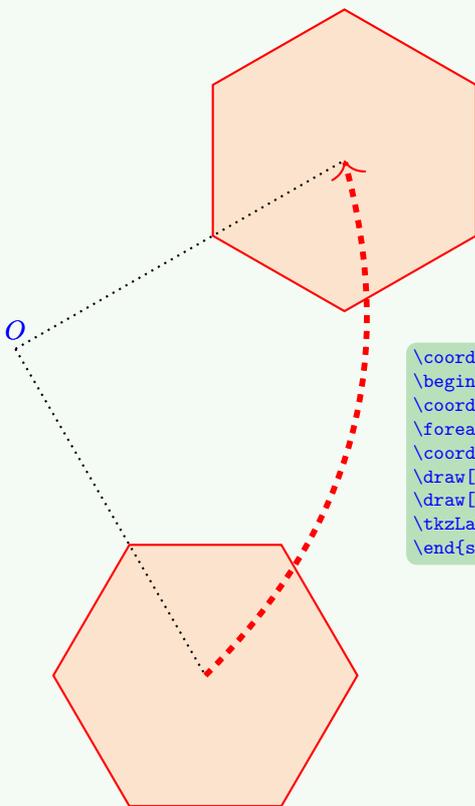
Podemos rotar una figura un ángulo  $\alpha$  expresado en grados alrededor del origen de coordenadas o respecto de un punto ( $A$ ):

```
\begin{scope}[rotate=30] ... \end{scope}
```

```
\begin{scope}[rotate around={30:(A)}] ... \end{scope}
```

#### Ejemplo

Veamos cómo rotar un hexágono  $90^\circ$  alrededor de un punto  $O$



```
\coordinate (O) at (0,0);
\begin{scope}[rotate around={90:(O)}]
\coordinate (C) at (-60:5);
\foreach \i in {0,60,...,300}{
\coordinate (\i) at ($(C)+(\i:2)$);}
\draw[red,fill=aranja!20] (O)--(60)--(120)--(180)--(240)--(300)--cycle;
\draw[dotted] (O)--(C);
\tkzLabelPoint[blue,above] (O){$O$}
\end{scope}
```

## 4. Escalas

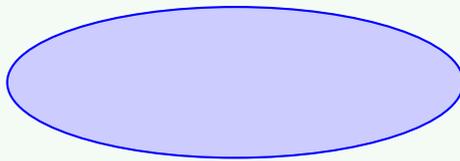
Podemos introducir un factor de escala en la figura, o valores distintos para cada eje, con lo que produciremos deformaciones:

```
\begin{scope}[scale=r] ... \end{scope}
```

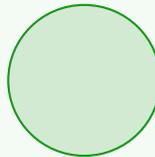
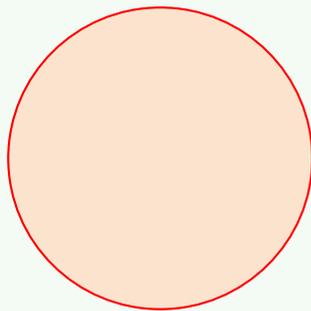
```
\begin{scope}[xscale=a,yscale=b] ... \end{scope}
```

### Ejemplo

Veamos cómo escalar una circunferencia o cómo la transformamos en una elipse:



```
% Deformamos el círculo a elipse
\begin{scope}[xscale=1.5,yscale=0.5,yshift=7cm]
\coordinate (0) at (0,0);
\draw[blue,fill=blue!20](0) circle [radius=2];
\end{scope}
```



```
% Realizamos la figura a escala 1/2.
\begin{scope}[scale=1/2,xshift=6cm]
\coordinate (0) at (0,0);
\draw[red,fill=aranja!20](0) circle [radius=2];
\end{scope}
```

## 5. Simetrías

Jugando con las escalas vistas en la sección anterior (véase 4), podemos realizar las siguientes simetrías:

☞ Respecto del eje  $x$ : `\begin{scope}[xscale=-1] ... \end{scope}`

☞ Respecto del eje  $y$ : `\begin{scope}[yscale=-1] ... \end{scope}`



Combinando ambas, respecto de  $O$ , lo que equivale a un giro de  $180^\circ$

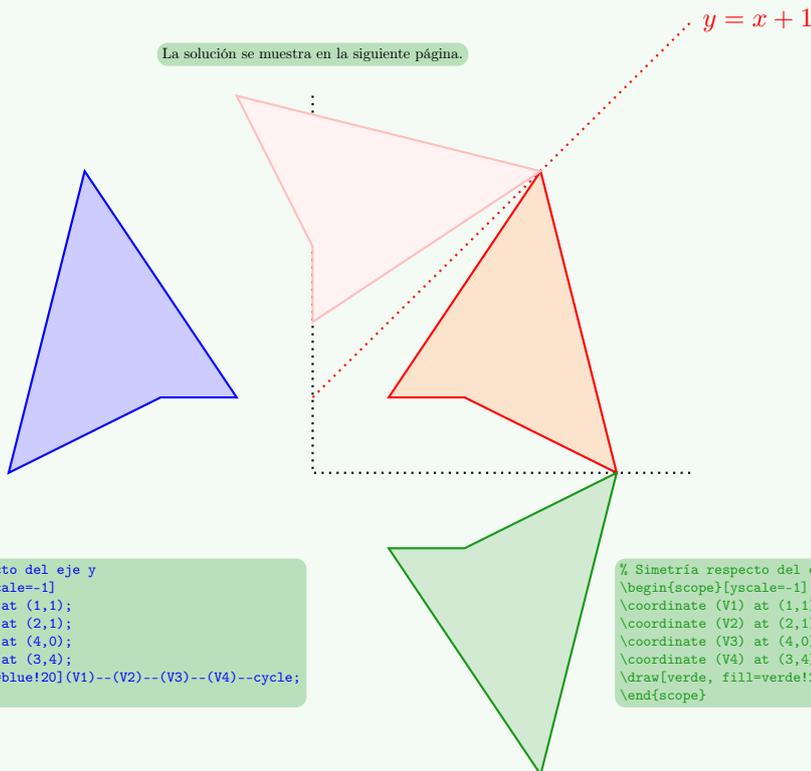


Dejo para el lector un ejercicio de cómo se podría combinar un giro y una simetría para realizar la simetría respecto de una recta.

### Ejemplo

☞ Dado el cuadrilátero de vértices  $V_1 = (1, 1)$ ;  $V_2 = (2, 1)$ ;  $V_3 = (4, 0)$ ;  $V_4 = (3, 4)$ , realícese sus simetría respecto de los ejes y de la recta  $y = x + 1$  (Véase su solución en la página 6)

La solución se muestra en la siguiente página.



```
% Simetría respecto del eje y
\begin{scope}[xscale=-1]
\coordinate (V1) at (1,1);
\coordinate (V2) at (2,1);
\coordinate (V3) at (4,0);
\coordinate (V4) at (3,4);
\draw[blue, fill=blue!20](V1)--(V2)--(V3)--(V4)--cycle;
\end{scope}
```

```
% Simetría respecto del eje x:
\begin{scope}[yscale=-1]
\coordinate (V1) at (1,1);
\coordinate (V2) at (2,1);
\coordinate (V3) at (4,0);
\coordinate (V4) at (3,4);
\draw[verde, fill=verde!20](V1)--(V2)--(V3)--(V4)--cycle;
\end{scope}
```

☞ Solución a la simetría respecto de la recta  $y = x + 1$ :

### Código

```
% Simetría respecto de una recta r:y=x+1
% Realizaremos R^-1(S(R(polígono)))
\begin{scope}[rotate around={45:(-1,0)}] % Deshacemos la rotación anterior
\begin{scope}[yscale=-1] % Reflejamos respecto al nuevo eje x
\begin{scope}[rotate around={-45:(-1,0)}] % Rotamos para convertir r en el eje x
\coordinate (V1) at (1,1);
\coordinate (V2) at (2,1);
\coordinate (V3) at (4,0);
\coordinate (V4) at (3,4);
\draw[pink, fill=pink!20] (V1)--(V2)--(V3)--(V4)--cycle;
\end{scope}
\end{scope}
\end{scope}
```