

# UN PASEO POR CUENCA. FRISOS EN REJAS.



Autor: Julio García Morillas.  
juliogmorillas@yahoo.es  
<https://sites.google.com/view/juliogarciamorillas>  
IES Santiago Grisolia. Cuenca

Resumen: La simetría es algo consustancial a la vida y podemos acercarnos a ella no solo desde la ciencia o el arte sino también dando un paseo por cualquier población. El presente artículo pretende introducir las herramientas necesarias para explicar las semejanzas entre motivos geométricos presentes en las rejillas de numerosos balcones de la ciudad de Cuenca, estas herramientas son las isometrías y los frisos. Contando con ellas se explican los siete tipos de frisos que existen y se muestran ejemplos de cinco de ellos que podemos encontrar en un paseo por la ciudad.

1. La simetría. Introducción. Definición de isometría.
2. Tipos de isometrías.
3. Frisos.
  - 3.1 Definición y propiedades.
  - 3.2 Clasificación.

1. La simetría. Introducción. Definición de isometría.

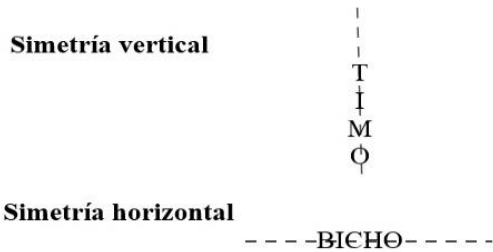
Hermann Weyl (1885-1955) en su libro Simetría indica que esta palabra tiene dos acepciones:

“En la primera significa bien proporcionado, con equilibrio de formas, y la simetría se refiere a esa especie de concordancia de las partes que componen un todo. La belleza tiene frontera común con la simetría...La imagen de equilibrio proporciona un enlace natural con la segunda acepción: **simetría axial**, un ejemplo de ella es la simetría izquierda-derecha, tan visible en la estructura de los animales superiores, especialmente en el cuerpo humano. Ahora bien, esta simetría axial es estrictamente geométrica y, en contraste con la vaga noción de simetría que proporciona la primera acepción, se trata de un concepto absolutamente preciso”. Para definirlo necesitamos el concepto de isometría.

Una **isometría** del plano asocia a cada punto del plano otro punto del plano con la condición de que dados dos puntos  $P$  y  $Q$ , si llamamos  $P'$  y  $Q'$  a los puntos que les asocia la isometría (puntos homólogos), se cumple que la distancia de  $P$  a  $Q$  es igual a la distancia de  $P'$  a  $Q'$ . Como consecuencia de esta propiedad las isometrías no cambian el tamaño ni la forma de las figuras por lo que a veces se las denomina movimientos rígidos.

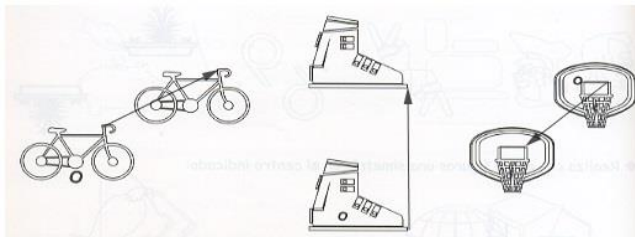
## 2. Tipos de isometrías.

### 2.1 La simetría axial.



Al doblar el papel por la línea de puntos las partes a ambos lados de la línea coinciden. Se dice que las **palabras** son **simétricas** y la línea discontinua se llama **eje de simetría**.

### 2.2 La traslación.



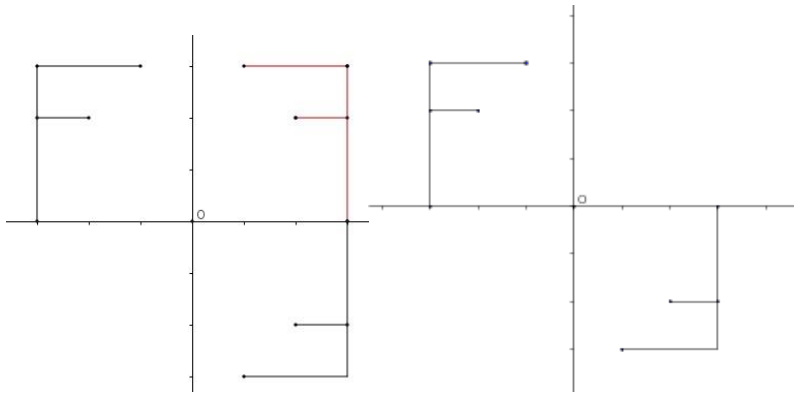
La información necesaria para realizar una traslación es la siguiente:

- Dirección (conjunto de rectas paralelas que contendrán a cada punto de la figura y a su homólogo)
- Fijada la dirección hay dos sentidos posibles.
- Distancia entre cada punto y su homólogo.

La forma de dar toda esa información es utilizando un vector como se ve en las tres figuras anteriores.

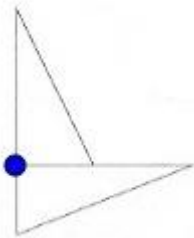
### 2.3 La simetría central.

Veamos qué ocurre cuando hacemos dos simetrías axiales seguidas respecto de dos ejes perpendiculares entre sí. Comenzamos con la F de la izquierda haciendo una simetría vertical obteniendo la figura de la derecha en rojo. Seguimos con una simetría horizontal de esta figura y borramos la figura en rojo. A este movimiento se le llama simetría central respecto del punto O, punto de corte de los dos ejes, equivale a un giro de  $180^\circ$  respecto del punto O.

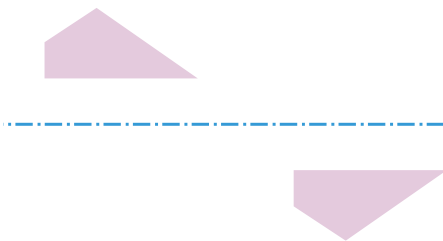


## 2.4 El giro.

Los triángulos rectángulos de la figura pueden obtenerse el uno a partir del otro girando cada punto de uno de ellos  $90^\circ$  alrededor del punto señalado (centro del giro).



## 2.5 El deslizamiento.



Es un tipo de movimiento que resulta de aplicar consecutivamente (componer) una simetría axial con una traslación siendo el vector que define la traslación de la misma dirección que el eje de la simetría. El orden en que se efectúe la composición (primero traslación y luego simetría o viceversa) no importa.

## 3. Frisos.

### 3.1 Frisos. Definición y propiedades.

Definición.

Un friso es un conjunto de figuras que se obtiene aplicando traslaciones sucesivas según un mismo vector ( $v$ ) a una figura inicial. Para entender mejor las propiedades de un friso supondremos que este es ilimitado a derecha e izquierda por lo que si trasladamos el friso según el vector  $v$  el friso coincidirá consigo mismo una vez realizada la traslación, será globalmente invariante respecto de ella.



Propiedades.

Si suponemos que el vector  $v$  es horizontal, un friso, aparte de por traslaciones, puede ser invariante por simetrías verticales, horizontales, giros de  $180^\circ$  y deslizamientos.

Respecto a las simetrías verticales podemos decir que, si aparecen, habrá infinitos ejes de simetría siendo la distancia entre dos ejes consecutivos igual a la longitud del vector  $\frac{v}{2}$ .

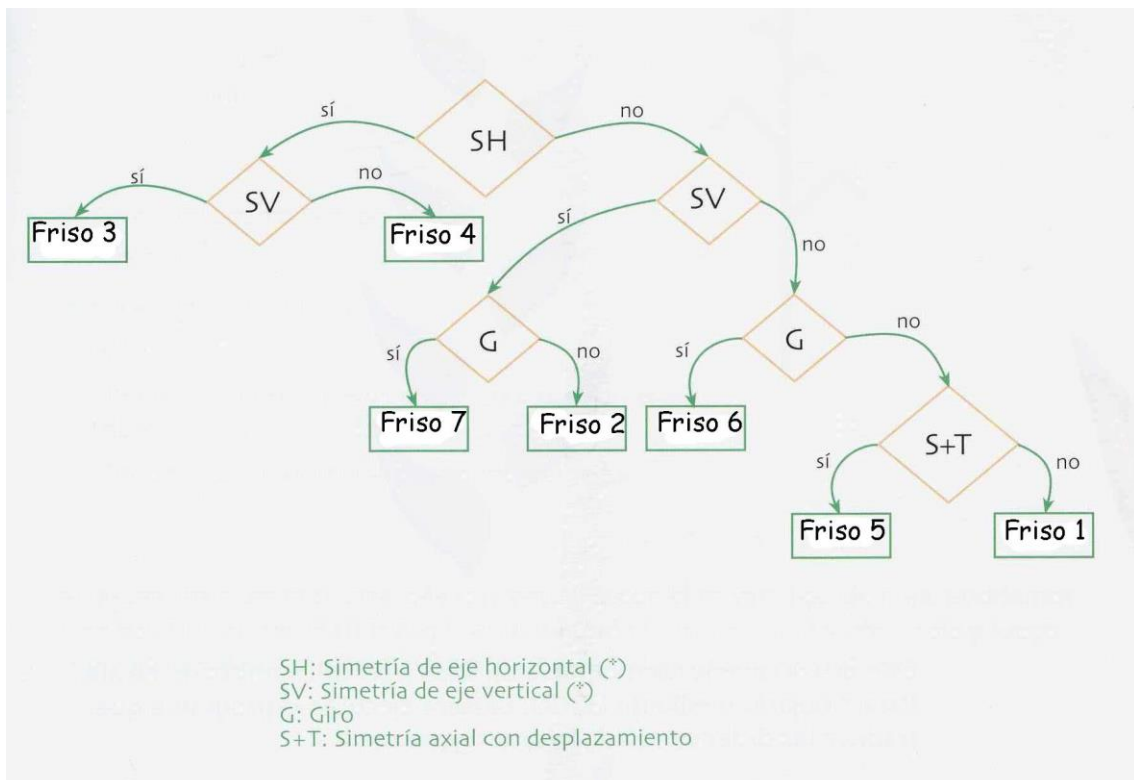
Si el friso es invariante por una simetría horizontal esta será única siendo el eje de la misma paralelo al vector  $v$ .

Si el friso es invariante por giro existirán infinitos centros de giro estando todos ellos alineados en una recta paralela al vector  $v$ .

La única combinación de simetría axial seguida de traslación (deslizamiento) que puede dejar un friso invariante es aquella en la que el vector de la traslación es  $\frac{v}{2}$  y el eje de la simetría es paralelo a  $v$ .

### 3.2 Clasificación.

Solo hay siete tipos de frisos. Para saber de qué tipo es un friso se pueden utilizar distintos procedimientos, aquí te presentamos uno de ellos:



Friso 1.



Friso 2. Simetría vertical



Friso 3. Simetrías vertical y horizontal.



Friso 4. Simetría horizontal.



Friso 5. Deslizamiento.



Friso 6. Giro.



Friso 7. Simetría vertical y giro.



## BIBLIOGRAFÍA

Weyl, Hermann. *Simetría*. Madrid. Mc Graw Hill. 1990