

## ¿Saben las abejas matemáticas?

### TESELACIONES EN EL PLANO.

Una **teselación** (mosaico) de un plano es una colección de formas más pequeñas denominadas teselas, que cubren una superficie sin superposiciones ni huecos entre ellas. Surgen de la repetición de un determinado módulo en dos direcciones independientes del plano, al aplicarles determinados movimientos (traslaciones, giros, simetrías o deslizamientos).

Además de los mosaicos podemos encontrarnos con los **frisos**, que tienen como denominador común la repetición de un determinado módulo, figura o motivo a lo largo de una única dirección (banda rectangular), dándose siempre una periodicidad sistemática en la repetición del módulo.

O con los **rosetones** que surgen al girar un módulo, figura o motivo alrededor de un punto. Han sido muy utilizados en diseños arquitectónicos de capillas.



Mosaico



Friso



Rosetón

#### 1. ROSETONES.

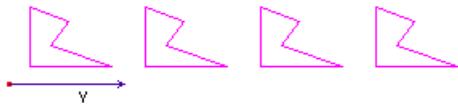
Empecemos con los llamados rosetones, para generarlos partimos de un módulo o motivo y vamos girándolo alrededor de un punto, rellenando así el espacio que lo envuelve (al punto).



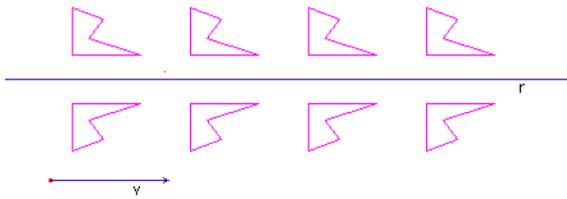
#### 2. FRISOS.

Si una figura (patrón) la repetimos mediante una traslación obtenemos un conjunto decorativo al que llamaremos friso o cenefa. Desde el punto de vista matemático sólo se pueden construir siete tipos de frisos esencialmente diferentes.

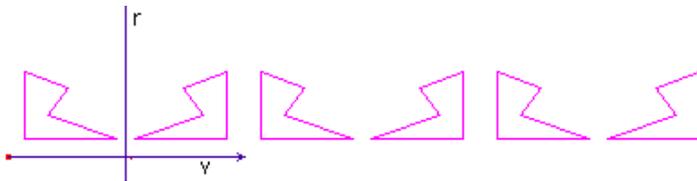
1. Traslación: Una figura se traslada hacia la derecha, sin ninguna transformación.



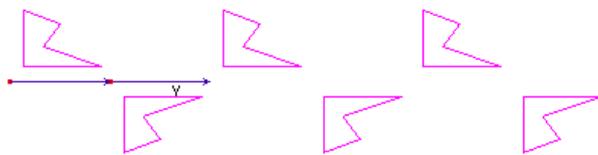
2. Traslación + simetría horizontal:



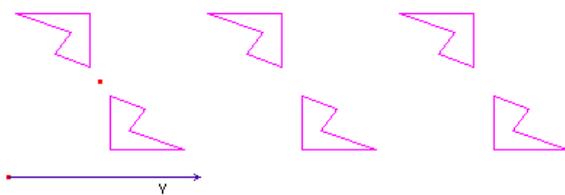
3. Traslación + simetría vertical:



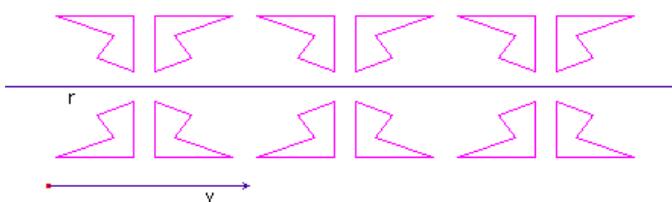
4. Traslación + deslizamiento: A una figura se le aplica un deslizamiento (deslizamiento = simetría horizontal + traslación), luego se repite el resultado.



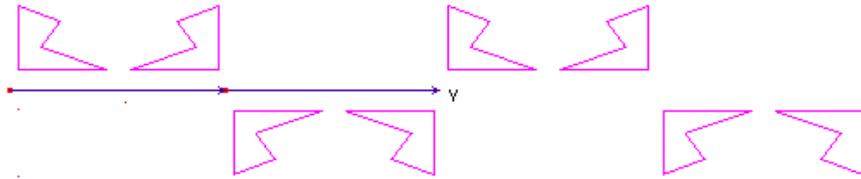
5. Traslación + giro 180°:



6. Traslación + giro 180° + simetría horizontal:



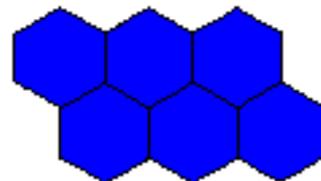
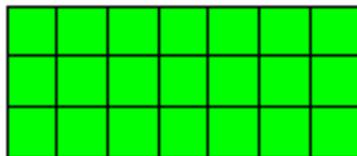
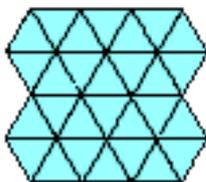
7. Traslación + simetría vertical + deslizamiento:



**ACTIVIDAD:** Utilizando el siguiente motivo  (muy usual en el Mudéjar Aragonés, formado por dos triángulos, uno blanco y el otro negro), intenta construir los siete frisos posibles.

3. MOSAICOS.

¿Cualquier polígono regular tesela el plano? Los únicos tres polígonos regulares que recubren (teselan) el plano son el triángulo equilátero, el cuadrado y el hexágono.



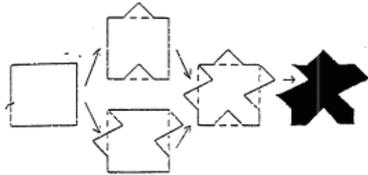
UNA PROPIEDAD CURIOSA: Si miras un panal de abejas observarás que el teselado de este "plano" está hecho de hexágonos regulares. También podían haber utilizado triángulos o cuadrados, como hemos visto. Se dice por ello que las abejas son "muy inteligentes" y que no usan más cera que la necesaria para fabricar sus celdillas.



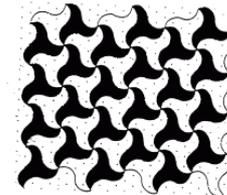
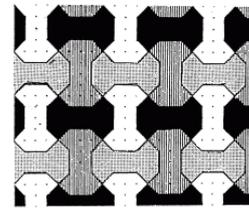
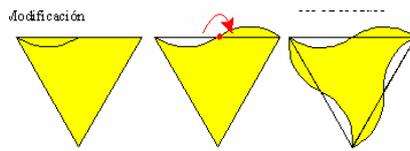
**ACTIVIDAD:** Demuestra que, de los tres polígonos regulares que teselan el plano, para un perímetro común  $P$ , el hexágono regular es el que tiene área máxima.

## ¿Cómo construir una tesela?

Hay múltiples métodos para construir teselaciones poligonales con formas irregulares. Uno de ellos consiste en modificar polígonos que teselen el plano de forma que los polígonos resultantes permitan el “encaje” con otra tesela con igual forma.



**ACTIVIDAD:** Diseñar una teselación utilizando la técnica de modificación de polígonos que permitan el encaje.



Maurits Cornelius Escher (1898-1972) fue un artista gráfico nacido en los países bajos y reconocido por sus dibujos acerca de ilusiones espaciales, edificios imposibles y patrones geométricos repetitivos (teselaciones)

