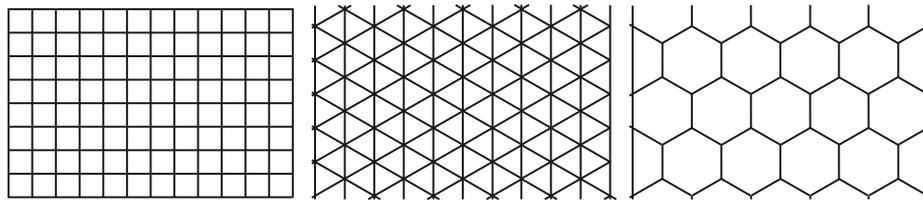
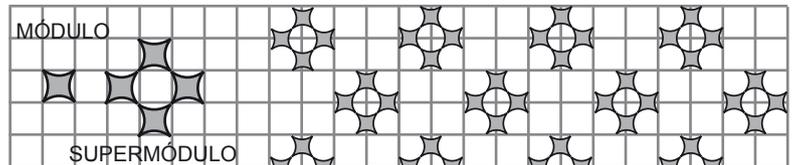


Redes Modulares: Son estructuras, generalmente geométricas en las que una figura se repite para formar una composición. Estas figuras suelen ser polígonos o figuras equivalentes. A las redes modulares compuestas por figuras que rellenan el plano sin dejar huecos se les llama **teselaciones**. Sólo existen **tres teselaciones regulares** (realizadas repitiendo polígonos regulares).



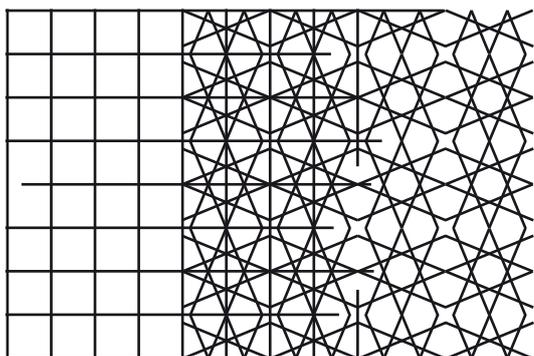
El **módulo** es la figura básica que se repite en las composiciones de las redes modulares. Como se ve en los dibujos superiores sólo hay tres polígonos regulares que teselan el plano.

El **supermódulo** es una figura compuesta por varios módulos básicos que actúa como módulo también en la composición.



Los árabes fueron especialistas en desarrollar este tipo de decoración. En la cultura musulmana, debido a las doctrinas del Corán, los artistas y artesanos no deben representar figuras humanas o animales en los templos, objetos o libros religiosos. Por eso eligieron este modo de decoración, en el que no aparecen figuras reconocibles de personas o animales.

Pero la cultura Musulmana no ha sido la única que ha desarrollado la partición del plano. Matemáticos, artistas y diseñadores también se han acercado a estudiar este hecho tan interesante. Escher o Vassarely son dos muy buenos ejemplos.



Red simple de cuadrados Red compuesta por superposición Red simple de Polígonos

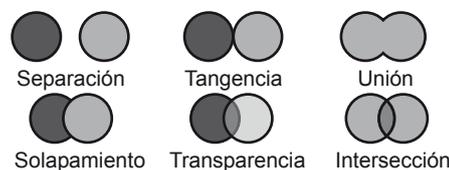
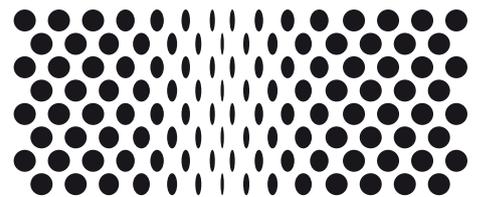
Redes modulares simples: Están compuestas por la repetición de una sola figura

Redes modulares compuestas: Son aquellas formadas por dos o más figuras que se repiten. Cuando estas son teselaciones las figuras deben de ser polígonos que, aunque tengan distinto número de lados, tienen los lados iguales.

También existen redes modulares o módulos compuestas por superposición de redes o módulos simples.

La **anomalía** es un recurso plástico que consiste en alterar el orden, la posición o la forma de los módulos para atraer la atención creando efectos de movimiento, tridimensionalidad o distorsión del plano.

Bridget Riley y otros artistas del Op art eran expertos aplicando este recurso visual.

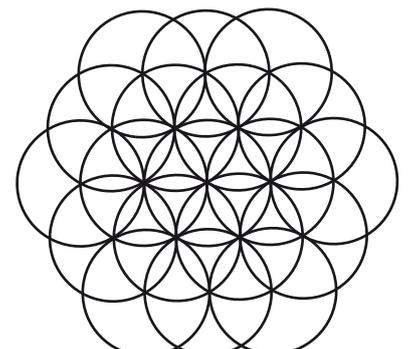
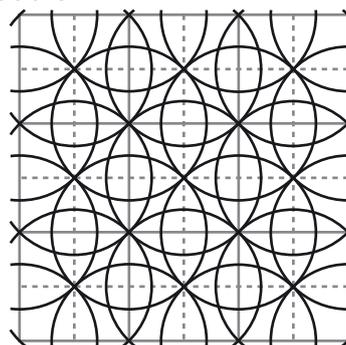


Las circunferencias son también muy comunes en la composición modular. Pero, al no tener lados en sus contornos, no pueden rellenar el plano en una teselación. A la izquierda vemos las maneras en las que las circunferencias se pueden disponer para realizar una composición con ellas como módulo.

A la derecha vemos dos formas distintas de disponer las circunferencias en el plano.

Estas dos formas eran la bases que los musulmanes empleaban para, a partir de ellas, uniendo las intersecciones conseguir distintas teselaciones semiregulares.

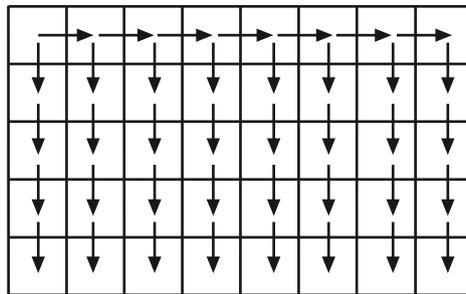
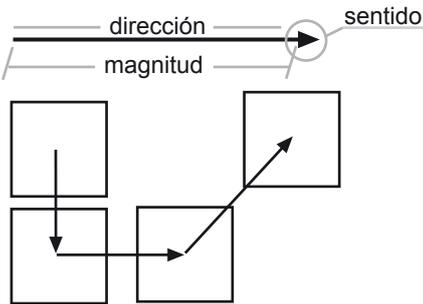
Una teselación semiregular es aquella que con polígonos regulares (todos con el lado de la misma medida) rellena el plano sin dejar hueco.



Movimientos en el plano: Geometría dinámica: ISOMETRÍAS

Un movimiento es la transformación de la posición de una figura en el plano, en este caso nuestros módulos o teselas. Concretamente, cuando aplicamos un movimiento, la tesela mantendrá su forma (sus lados, su tamaño, su área y sus ángulos serán iguales: Isometría) pero cambiará su situación en el plano. Existen tres tipos de Isometría:

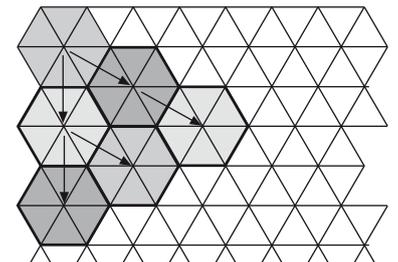
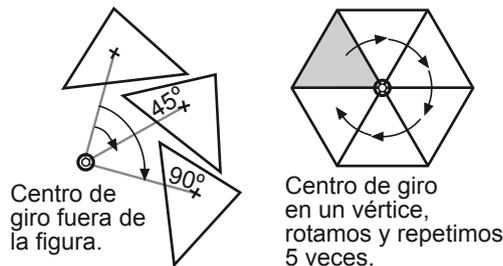
TRASLACIÓN O DESLIZAMIENTO



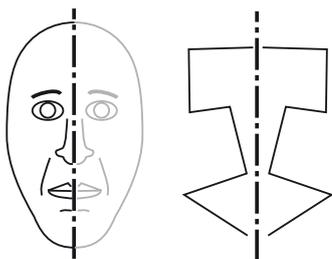
Trasladar una figura es desplazarla, empujarla. Todas las traslaciones vienen determinadas por un vector. Un vector está determinado por una magnitud (distancia), dirección y sentido

ROTACIÓN O GIRO

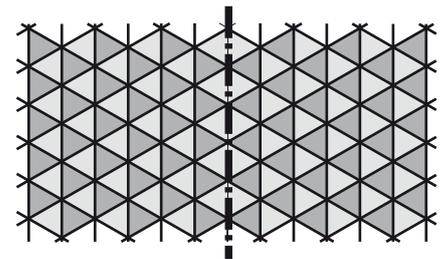
Para girar una figura se necesita un centro de giro, un sentido y una magnitud angular. El centro de giro se puede situar dentro, en los bordes o fuera de la figura



SIMETRÍA O REFLEXIÓN



La **simetría** es una operación o transformación geométrica que está presente en muchos objetos naturales y creados por el hombre. Consiste en reflejar la figura con respecto a un eje de simetría. Todos los puntos simétricos se encuentran en una perpendicular al eje, al otro lado y a la misma distancia.

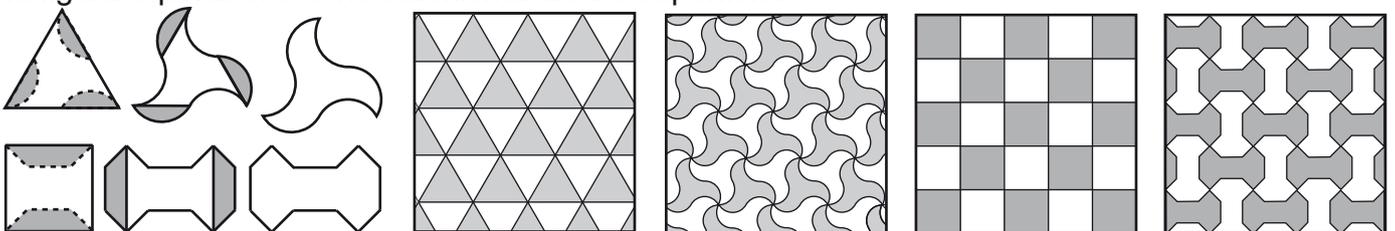


Transformaciones del módulo en teselaciones: EQUIVALENCIAS

Ya hemos visto que existen tres teselaciones regulares (triángulos, cuadrados y hexágonos) y semiregulares (existen ocho), en las que aparece más de un polígono regular. También podemos encontrarnos con multitud de teselaciones cuyos módulos son polígonos irregulares y repetidos pueden rellenar el plano (triángulos irregulares, rombos o rectángulos por ejemplo).

Existe la posibilidad de alterar la forma del módulo (principalmente en teselaciones que únicamente emplean una tesela, figura o módulo) de modo que la forma alterada rellene el plano de igual modo. Se trata de emplear una figura equivalente.

La equivalencia es una relación entre figuras (cualquier figura plana) en la que el original y la figura equivalente tienen la misma área o superficie.



Como podemos ver en las ilustraciones arriba hemos obtenido una figura equivalente del triángulo (llamada pajarita nazarí) y otra figura equivalente del cuadrado (hueso nazarí). Hemos conseguido las nuevas figuras recortando y pegando los recortes en distinto lugar.

Estos recortes siguen las leyes de las isometrías (traslación, giro y simetrías). Existen diversos procedimientos o métodos para obtener figuras equivalentes, aplicando isometrías, que también teselan el plano como las figuras originales. Los árabes y M.C. Escher fueron expertos en este tema.