

**TESELANDO EL PLANO: UNA AVENTURA INTERDISCIPLINARIA JUNTO
A ESCHER Y GAUDÍ**

Mariana Talamonti Baldassarre

EUREKA. Educación del pensamiento. Argentina.
marianatalamonti@yahoo.com.ar

Resumen

La búsqueda de diseños fue una constante en diversas civilizaciones, surgen así -entre otros hallazgos- los mosaicos, expresiones de creatividad en los que Maurits Cornelius Escher nos introduce y enseña algunas reglas que él utilizó para luego invitarnos a girar interminablemente con los caleidociclos; excusa didáctica perfecta no sólo para volcar estos diseños en el aula sino también para descubrirlos como inspiración plástica o arquitectónica.

La estructura del caleidociclo despierta curiosidad por conocerlo, indagando desde el teselado de la superficie original hasta los movimientos rígidos en el plano, llevándonos a diseñar esa trama que permitirá plegar y contornear el espacio.

*«¡Cómo me gustaría aprender a dibujar mejor!
Hacerlo bien requiere tanto esfuerzo y perseverancia...
Pienso que crear mis grabados sólo depende de querer realmente hacerlo bien.
En su mayor parte algunas cosas como el talento son naderías.
Cualquier escolar con unas pequeñas aptitudes podría dibujar mejor que yo.
Lo que normalmente falta es el deseo incontenible de expresarse,
apretando los dientes con obstinación y diciendo
"aunque sé que no puedo hacerlo, sigo queriendo hacerlo"».*

Maurits C. Escher

Objetivos

La belleza de las formas y figuras que se puede obtener con el material manipulativo que se presentará al alumno, despertará sin duda su creatividad posibilitando desarrollar sus capacidades de:

- ✓ Diferenciar figuras geométricas de las que no lo son.
- ✓ Identificar figuras geométricas en la obra de Gaudí en el Park Güell de Barcelona
- ✓ Observar, al percibir la formación de un mosaico.
- ✓ Diferenciar para luego identificar, al reconocer la célula generadora del mosaico.
- ✓ Interpretar el significado de un dibujo a través de su lectura.
- ✓ Indagar los métodos de Maurits C. Escher para formar sus teselas.

Propuestas para la enseñanza de la matemática

- ✓ Aplicar movimientos en el plano previamente descubiertos y definidos, tales como traslación, rotación, simetría, para la construcción del mosaico.
- ✓ Comparar estructuras arquitectónicas con los polígonos regulares trabajados en su atributo común: forma.

Actividades propuestas

El plan total de actividades consta de 8 clases de 1,5 hs cada una. En la primera clase se expone sobre la mesa de trabajo una cantidad generosa de caleidociclos, a fin de despertar curiosidad y reflexión sobre su armado, estructura y diseño.

Ficha 1- desarmando palabras y desarmando objetos

a-Analizaremos la palabra CALEIDOCICLO e hipotetizaremos respecto de su significado, valiéndonos primero de términos conocidos.

b-Ya desarmamos la palabra CALEIDOCICLO, ahora haremos lo mismo con el objeto que lleva esta denominación; para ello podemos guiarnos por las siguientes preguntas:

- ✓ ¿Creés que las partes que componen el caleidociclo son iguales entre sí?
- ✓ ¿Por qué?
- ✓ ¿Qué forma tiene cada parte?
- ✓ ¿Cómo están unidas estas partes?

c- Dibujalo.

d- ¿Y si desarmamos cada parte? ¿Qué obtendremos?

e- Dibujalo.

f- ¿Y si lo desarmamos sin separar sus partes? ¿Cómo quedaría el dibujo?

g- Dibujalo.

Una mirada arquitectónica

La idea fue proponer actividades que permitiesen el desarrollo de habilidades del pensamiento tales como observar, comparar, analizar, hipotetizar, buscar invariantes, tratando de encontrar respuestas a los interrogantes que surgían.

El formato volumétrico del caleidociclo es inexorable y buscando analogías encontramos que la arquitectura nos brinda exponentes con esencias estructurales similares manteniendo invariantes la belleza, la continuidad, la ciclicidad.

Tal es el caso de la Habitation Y-Bio que diseña Alix Shelest para ser usada como refugio en las costas de la península de Crimea, nos hace pensar en un caleidociclo manso que se deja habitar antes de explotar en giros.

Las estereoestructuras, al necesitar elementos lineales que cosan y hagan trabajar mancomunadamente las dos capas que las constituyen, dibujan inevitablemente la forma de los tetraedros y usan las propiedades físicas de los mismos para transmitir las cargas.

Así es que en la Casa Molecule (Ing. Maschwitz, Argentina) el Lic, Matías M. Konstand , autor del diseño de la estereoestructura en tubos de aluminio, convive con cientos de tetraedros que forman parte de las paredes, techos y muebles de su entorno .

La Arquitectura también se hace eco de otro de los atributos del caleidociclo: el movimiento. El conjunto de viviendas Cubehouse en Rotterdam (1984) diseñado por Piet Bloom, parece girar en el aire imitando las piruetas de los caleidociclos .Una serie de cubos apoyados en uno solo de sus vértices le imprime dinamismo al espacio.

Después de todos los giros que ha dado el caleidociclo en nuestras mentes y en nuestras manos y de todas las imágenes que nos hizo evocar, nuestros dedos empiezan a sentir las caras de papel y nuestros ojos comienzan a prestar atención a la geometría. ¿Cómo está hecho? ¿Cómo es posible que del plano se levante la anatomía de este anillo contorsionista que ahora ocupa tres dimensiones y puede moverse? ¿Cómo es posible que los dibujos que están en distintas caras se separen y vuelvan a juntarse encontrando coherencia en otra composición?

Ficha 2- descubriendo teselas junto a Gaudí.

Hemos analizado algunas imágenes del parque Güell de Barcelona, obra del Arquitecto español Antoni Gaudí.

Si bien las obras presentadas son en 3 dimensiones, analizamos sus fotografías que son bidimensionales.

- Pegá tu calco y nombrá las formas que has identificado en las imágenes.
- Estamos en condiciones de definir qué es una **tesela**.



Ficha 3- de la tesela al mosaico

Estos conjuntos de teselas que recubren una superficie se llaman **mosaicos**.

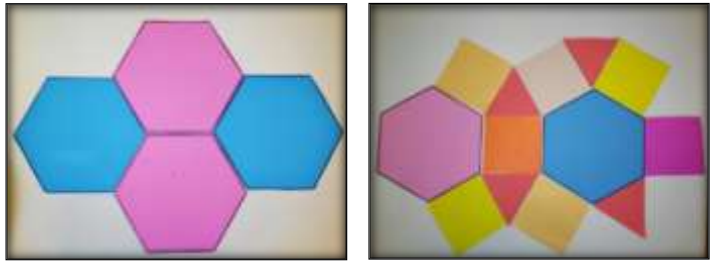
*Definimos como **mosaico** a todo recubrimiento del plano mediante teselas que no pueden superponerse, ni pueden dejar huecos sin recubrir.*

Propuestas para la enseñanza de la matemática

☺ Identificá en la definición anterior cuáles son las condiciones que deben darse para recubrir el plano con teselas.

¿Qué polígonos teselan el plano?

El desafío que te presentamos ahora es el de indagar cuáles de las teselas con formas de polígonos regulares cubren el plano.



Para ello te invitamos a recortar trozos de papel con formas de polígonos regulares y de acuerdo a las condiciones enunciadas, tratar de recubrir la superficie del papel enmarcada combinándolos según tu criterio.

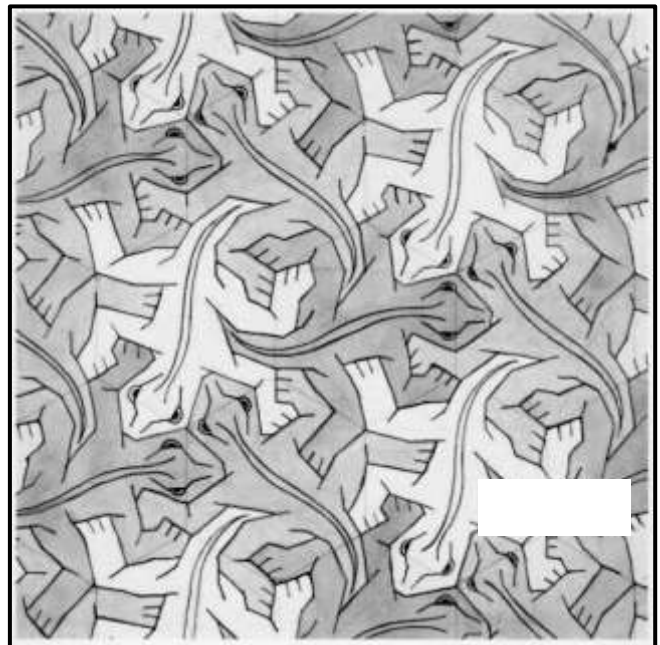
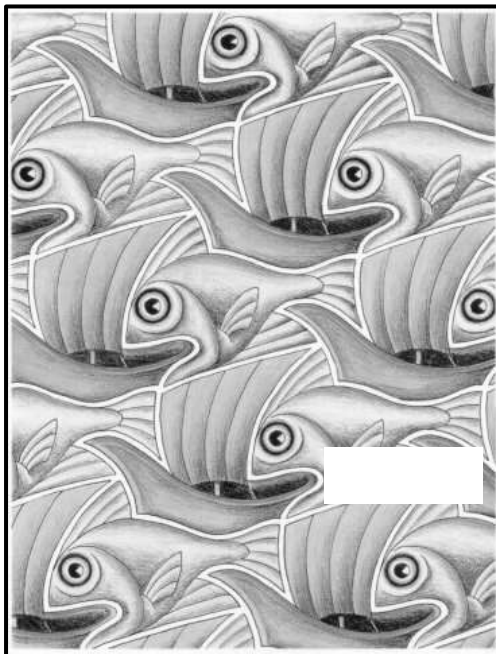
Ficha 4- M.C. Escher tesela el plano

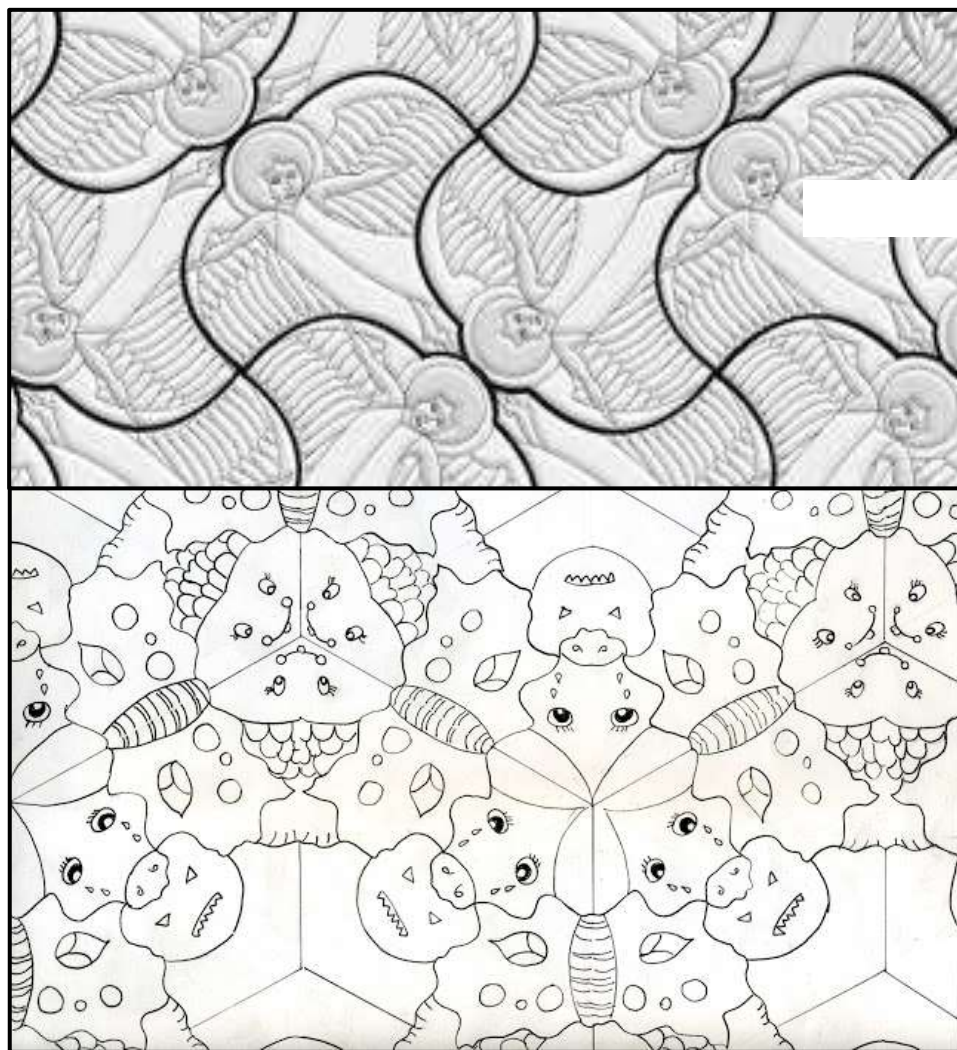
Luego de analizar los teselados de M.C. Escher en la superficie de los caleidociclos, te proponemos las siguientes actividades:

☺ Superponé un trozo de papel vegetal sobre cada mosaico.

🌀 Identificá la tesela que da origen a cada mosaico y colorea en papel vegetal.

✍ Enumerá debajo de cada mosaico las imágenes y las figuras geométricas que identificaste. (FIGURAS 1,2,3 Y 4)





¿cómo tesela el plano M.C. Escher?

Ya hemos descubierto algunos de sus “trucos” al buscar con detenimiento la célula de cada mosaico que, tras una sucesión de movimientos geométricos cubrió el plano en cada caso.

Una de las técnicas de Escher consistió en *deformar* polígonos regulares manteniendo invariante el área de los mismos.

✍ Así por ejemplo, se parte de un triángulo o cuadrilátero, recortando un trozo de superficie sobre un lado, luego se lo añade en el mismo lado mediante un giro de 180° , con centro en el punto medio del lado considerado. Tal es el caso de la llamada *pajarita* (figura 5).

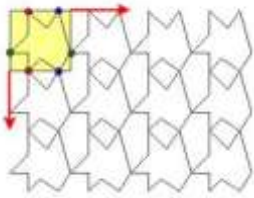
Propuestas para la enseñanza de la matemática

✎ También se podría recortar un trozo de figura sobre un lado y con centro en un vértice se rota 60° o 120° y se añade en otro de los lados, teniendo en cuenta que los vértices de rotación no sean consecutivos (FIGURA 6).

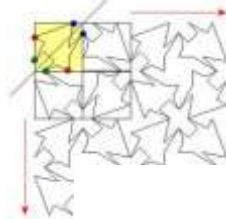
✎ O ambas reglas a la vez, como se advierte en el pez (FIGURA 7).

Los movimientos geométricos de las piezas que hemos analizado son los siguientes (figura 8):

Traslación:



Rotación:



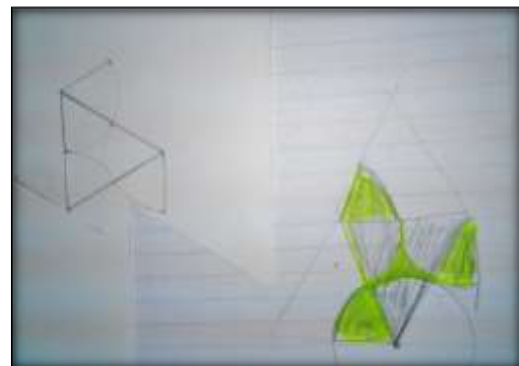
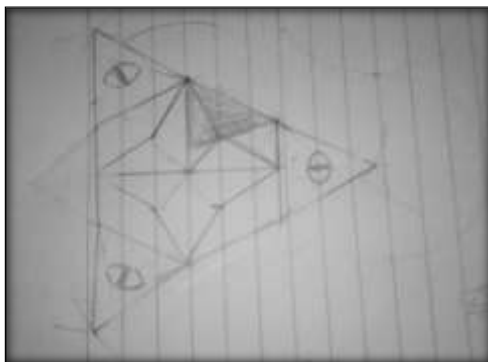
Simetría:



Ficha 5- de la mano de M. C. Escher construimos nuestra tesela.

Llegó el momento de aplicar algunas de las reglas de este gran arquitecto para que puedas construir tu propia tesela.

a- Determiná sobre qué polígono regular la construirás y da libertad a tu creatividad (imágenes 4 y 5).



b- Teselá el papel isométrico (imágenes 6 y 7) que luego se plegará para formar el caleidociclo.
(imagen 8)



Referencias bibliográficas

Massone,G. (2011) . *Maestros de la Arquitectura. Antoni Gaudi*. Barcelona: Salvat
Schattschneider, D. y Walkwer, W. (1997). *Caleidociclos de M. C. Escher*. Taschen
Zerbst, R. (2005). *Gaudí: obra arquitectónica completa*. Corea del sur: Taschen.