

MATEMÁTICAS EN EL ARTE: LAS MÁNDALAS

Autores:

Sheyla Mara Soto Huamán
Daniela Tapia Capcha
Xiomara Kristell Mendoza Martínez

Asesor:

Mg. Ditmar E. Vicharra Lindo

I.E. 787 Almirante Miguel Grau

Cuarto grado de secundaria

RESUMEN

El estudio tuvo el objetivo de reflexionar sobre la aplicación de conceptos matemáticos en el arte. Para ello, se construyeron mándalas combinando técnicas artísticas y procedimientos matemáticos como la construcción de polígonos y formas bidimensionales mediante regla y compas, e identificar las transformaciones geométricas emergentes. Se concluye que las matemáticas se encuentran implícitas en el arte mediante conceptos como polígonos y transformaciones geométricas.

Palabras claves: Matemática, arte, mándala, transformaciones geométricas.

Soto, S., Tapia, D. y Mendoza, X. (2023). Matemática en el arte: mándalas. *Kuskanchaq*, 1 (2), 19-35

ABSTRACT

The study had the objective of reflecting on the application of mathematical concepts in art. For this, mandalas were built combining artistic techniques and mathematical procedures such as the construction of polygons and two-dimensional shapes using a ruler and compass, and identifying the emerging geometric transformations. It is concluded that mathematics is implicit in art through concepts such as polygons and geometric transformations.

Keywords: Mathematics, art, mandala, geometric transformations.

INTRODUCCIÓN

Aparentemente, las matemáticas y el arte no tienen nada en común. En el transcurso de la historia, han estado íntimamente relacionadas y se han expresado a través de la pintura, escultura y melodía. Tanto las matemáticas como el arte se caracterizan por la creatividad. Esto es fundamental a la hora de resolver un problema o al iniciar una obra mediante un lienzo en blanco o a una partitura vacía. Además, un estudio realizado en 2014 por investigadores de la Universidad de Londres descubrió que las secuencias complejas de números y letras en forma matemática pueden producir las mismas sensaciones placenteras que la música profesional (Bluemedi, 2020).

Una forma en que la matemática y el arte se vinculan es mediante el uso de herramientas conceptuales como la perspectiva, el análisis de la simetría, entre otras; ya que, hasta el arte necesita exactitud como la definición de forma ordenada para crear todo coherente y armonioso. El arte matemático combina técnicas y procedimientos matemáticos para crear obras de arte que permiten transmitir lo que el autor prefiera. Uno de los ejemplos más notables de su estrecho vínculo fueron las obras de Leonardo da Vinci y en específico el dibujo inacabado de 'La Adoración de los Reyes Magos', donde se observa el empleo de cuadrículas para hacer realista la escena (Bluemedi, 2020).

Por otro lado, tenemos a los mándalas que se caracterizan por figuras ser figuras circulares que parten del centro del eje seguido de diferentes figuras simétricas y/o asimétricas. La palabra “mándala” proviene del sánscrito que significa “concreción de la esencia” y se vinculan con el hinduismo y el budismo, donde representan el macrocosmos y el microcosmos a través de un conjunto de círculos concéntricos y patrones recurrentes (Glover, 2019).

KUSKANCHAQ

Respecto a ello, la creación de los mándalas evidencian el empleo de conceptos matemáticos como el de transformaciones geométricas, las cuales son operaciones que hacen corresponder a cada punto en el plano de una figura llamada original otro punto del plano, produciendo otra figura llamada homóloga. Las transformaciones geométricas son la traslación, rotación, simetría y homotecia.

a) Traslación: son movimientos directos sin cambios de orientación, es decir, mantienen la forma y el tamaño de las figuras u objetos trasladados, a las cuales deslizan según un vector (Martorell, s.f.).

b) Rotación: toma cada punto de una figura y lo hace girar un cierto número de grados alrededor de un punto dado que como nombre tiene “centro de rotación” (Khan Academy, s.f.).

c) Simetría axial: es el movimiento que consiste en reflejar todos los puntos de una figura geométrica a otra posición equidistante de una recta denominada eje de simetría (Hernández, et. al, 2018, p. 3).

d) Simetría central: dos puntos son simétricos respecto de un punto que llamamos centro de simetría si están a la misma distancia de este y en la misma recta. La simetría central produce el mismo efecto que un giro de 180° (Smartick, s.f.).

e) Homotecia: es el vínculo que establecen dos figuras cuando sus puntos correspondientes se encuentran alineados en un punto fijo (Dibujotecni.com, s.f.).

MÉTODO

La creación de los mándalas tuvo se fundamentó en la técnica de dibujo lineal y la construcción de formas mediante regla y compas. Con ello, se forma la estructura de cada mándala en base a circunferencias, polígonos y segmentos que en conjunto revelan rotaciones, traslaciones, simetrías y homotecias; para luego aplicar sobre ellas sombreados y/o diseños.

DESARROLLO

Los mándalas son obras que representan la unidad, la armonía y la infinitud del universo interno y/o externo de las personas a través del equilibrio de los elementos visuales. En ese sentido, se presentan 3 mándalas creadas por las autoras: (a) La belleza de la naturaleza, (b) El principio de un todo y (c) La magia de la naturaleza.

Para el análisis, se presenta por separado cada mándala describiendo su significado e identificando las transformaciones geométricas que posee en su diseño.

La belleza de la naturaleza

Fundamentación curatorial

La obra simboliza “la belleza y el respeto a la naturaleza” mediante una armoniosa integración de los trazos en el dibujo que dan a relucir la flor de loto como la representación espiritual de distintas culturas y religiones milenarias. Además, esta flor representa la pureza del alma y cuerpo; ya que a pesar de crecer en lugares pantanosos su belleza y elegancia no aminoran.

La obra busca crear conciencia en las personas sobre el respeto y cuidado la naturaleza (flores, animales, pequeñas plantas y sus aguas); ya que, poco a poco se va deteriorando por la actividad humana.

Figura 1

Mándala “La belleza de la naturaleza”



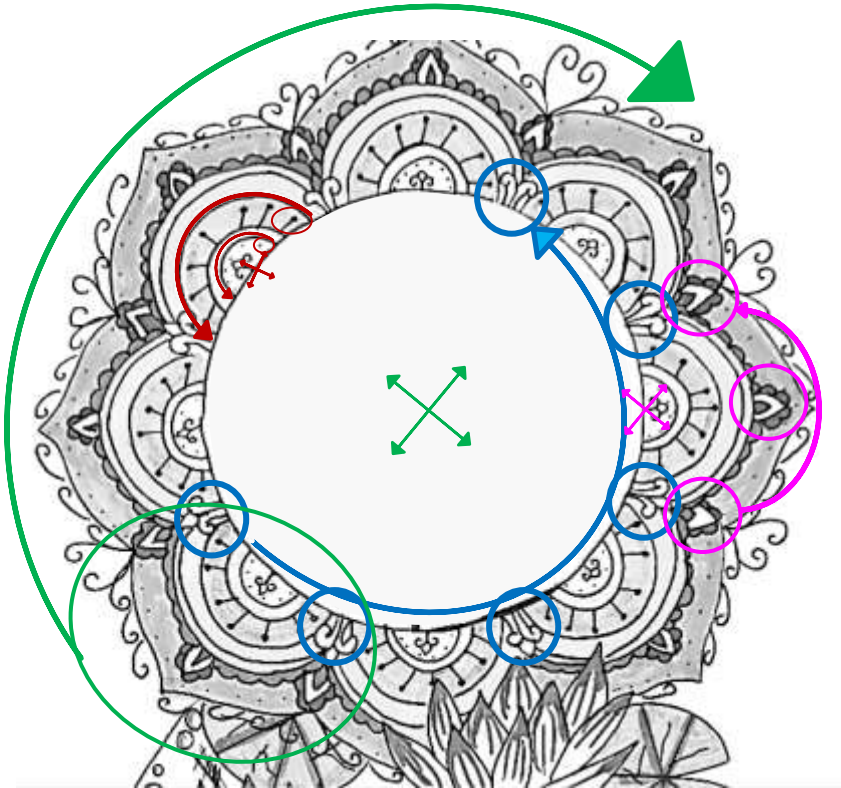
Nota: Autoría de Sheyla Soto Huaman

Análisis de transformaciones geométricas

Para una mejor identificación de las transformaciones geométricas se ha decolorado el mándala, observándose lo siguiente:

Figura 2

Sectores del mándala donde se aprecia la rotación



En la figura 2, se observa diversas formas que rotan respecto a sus centros, por ejemplo, se ve como las líneas (color rojo) o pequeñas hojas (fucsia) dentro de cada pétalo del mándala rotan sobre sus respectivos centros ubicados en la circunferencia interna; también, se visualiza dibujos (azul) y pétalos enteros rotar sobre el centro del mándala.

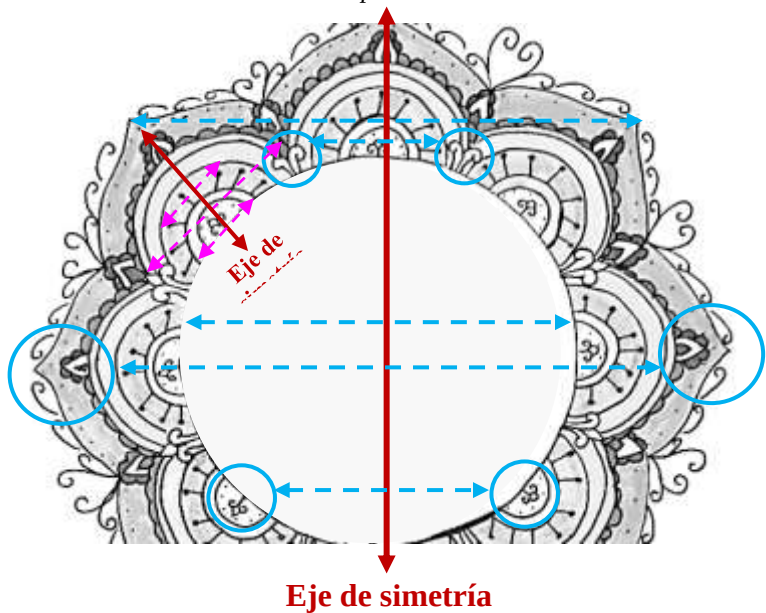
Figura 3

Sectores del mándala donde se aprecia la traslación



Figura 4

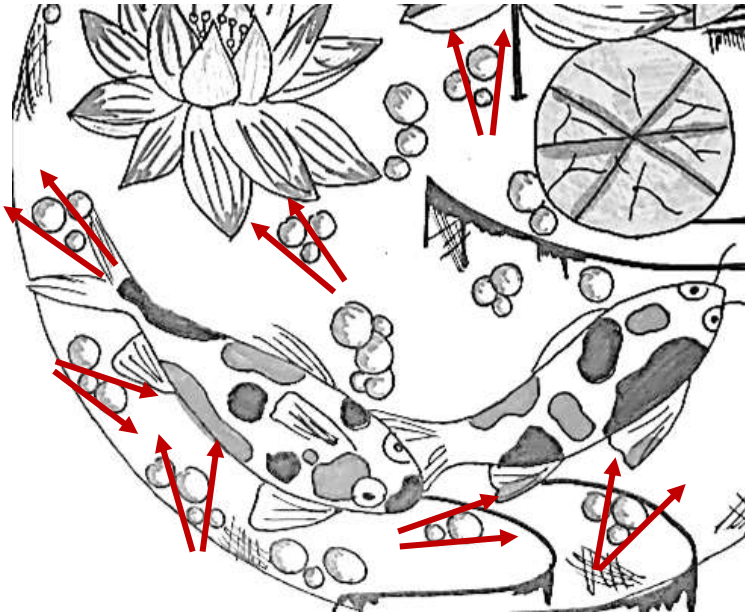
Sectores del mándala donde se aprecia la simetría axial



En la figura 3, se observa la traslación en dos sectores del mándala, (1) en los pétalos se muestran como pequeñas formas se traslada diagonalmente y (2) en el estanque de kois se ve como burbujas del mismo tamaño y forma se trasladan en diferentes difracciones. Mientras en la figura 4, se observa que la flor en su totalidad (celeste) y cada uno de los pétalos (fucsia) en el mándala poseen simetría axial respecto a sus ejes (rojo).

Figura 5

Sectores del mándala donde se aprecia la homotecia



En la figura 5, se aprecia que algunas de las burbujas (rojo) se encuentran en proporción (pequeñas y grandes) manteniendo la misma forma y detalles (homotecia).

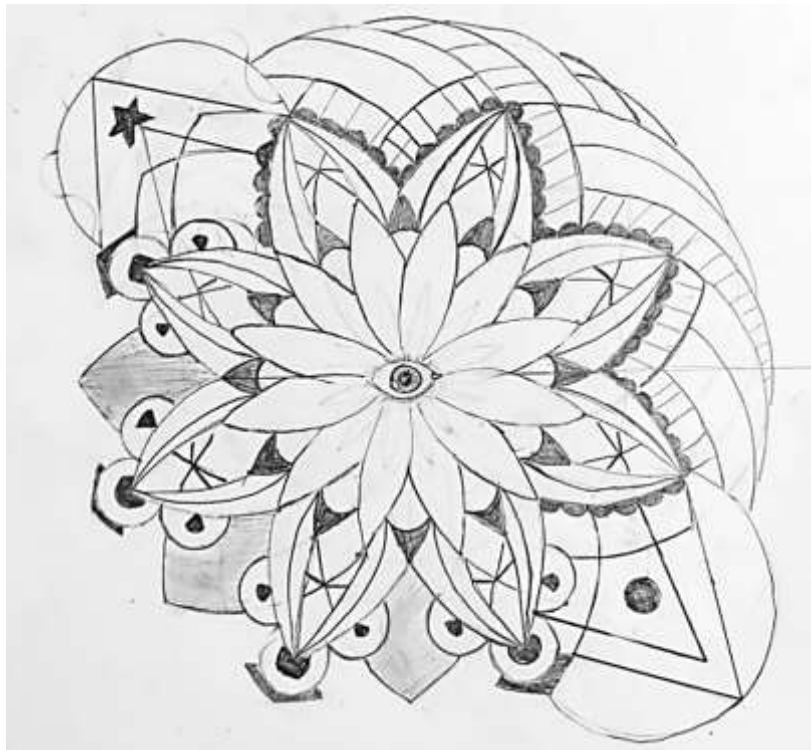
El principio de un todo

Fundamentación curatorial

Él mándala es la expresión explícita la autora por lo desconocido, que mediante su imaginación representa la formación de un átomo como la base sobre la que se constituye la materia. Cada trazo del mándala guarda un significado específico, pero he de resaltar el ojo que se encuentra en el centro; ya que, representa a la autora observando la formación de los átomos.

Figura 6

Mándala “El principio de un todo”



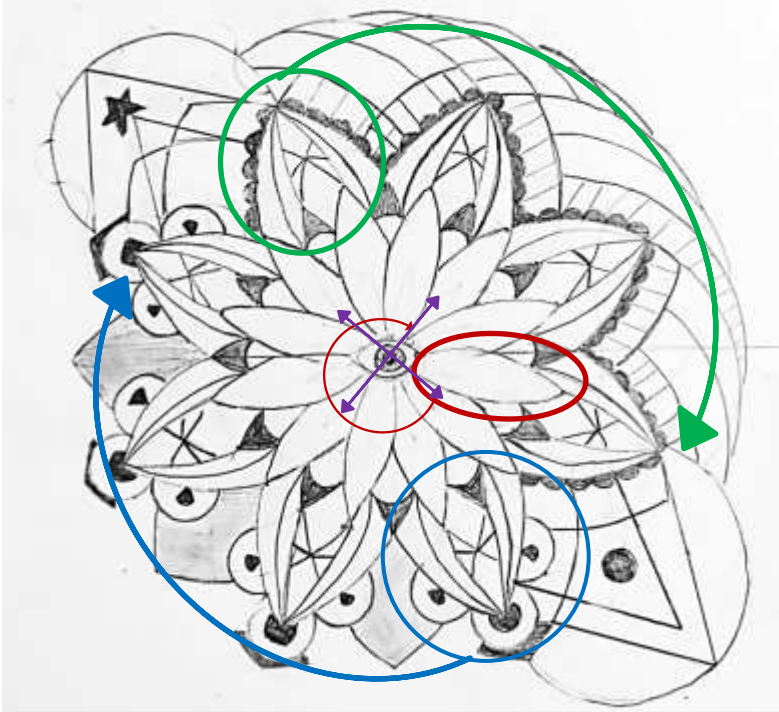
Nota: Autoría de Daniela Tapia Capcha

Análisis de transformaciones geométricas

Se reconoce el empleo de transformaciones geométricas en el mándala, a continuación, se describen.

Figura 7

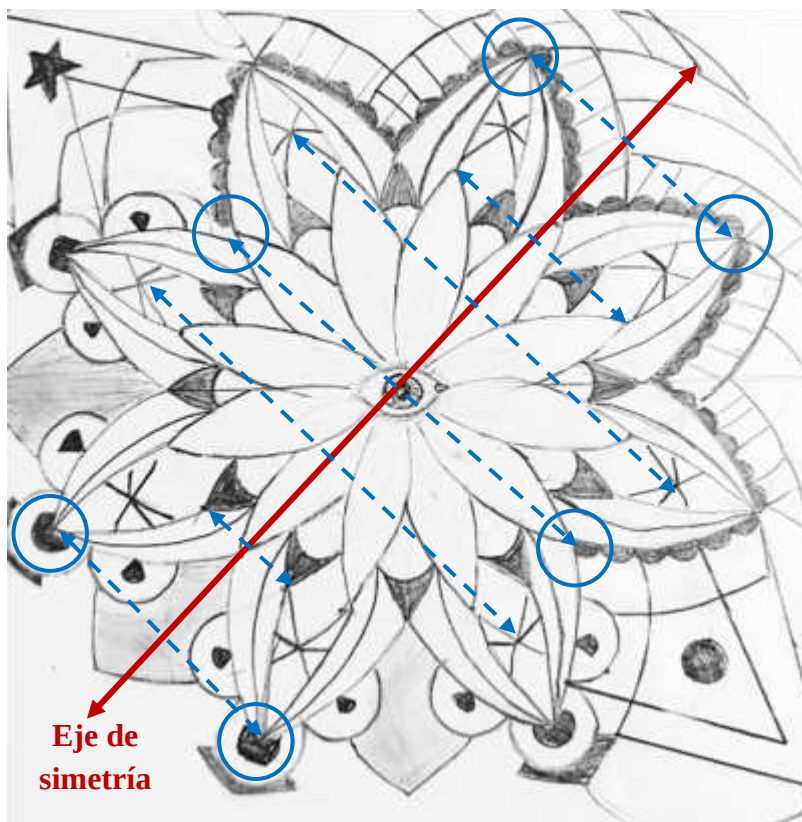
Sectores del mándala donde se aprecia rotación



En la figura 7, se observa que el ojo en el centro del dibujo corresponde al centro de rotación de las diversas formas; por ejemplo, se visualiza la rotación de pétalos internos (color rojo) en la parte central del mándala, así como los pétalos intermedios (color verde y azul) que giran poco menos de media vuelta, estos a diferencia de los pétalos internos son figuras compuestas, cuyas partes también son rotadas.

Figura 8

Sectores del mándala donde se aprecia simetría



En la figura 8, se observa que la parte central representada por los pétalos internos y los pétalos intermedios posee un eje de simetría diagonal (Color rojo) que atraviesa el centro del dibujo representado por el ojo.

La magia de la naturaleza.

Fundamentación curatorial

La obra representa la flora y fauna de los distintos paisajes naturales como el fundamento de la magia de la naturaleza. La obra tiene el fin de dar a conocer la importancia de la naturaleza en nuestra existencia, pero debido a la deforestación y quema de árboles dicha se esta apagando poco a poco.

Figura 9

Mándala “La magia de la naturaleza”



Nota: Autoría de Xiomara Mendoza Martínez

Análisis de transformaciones geométricas

Figura 10

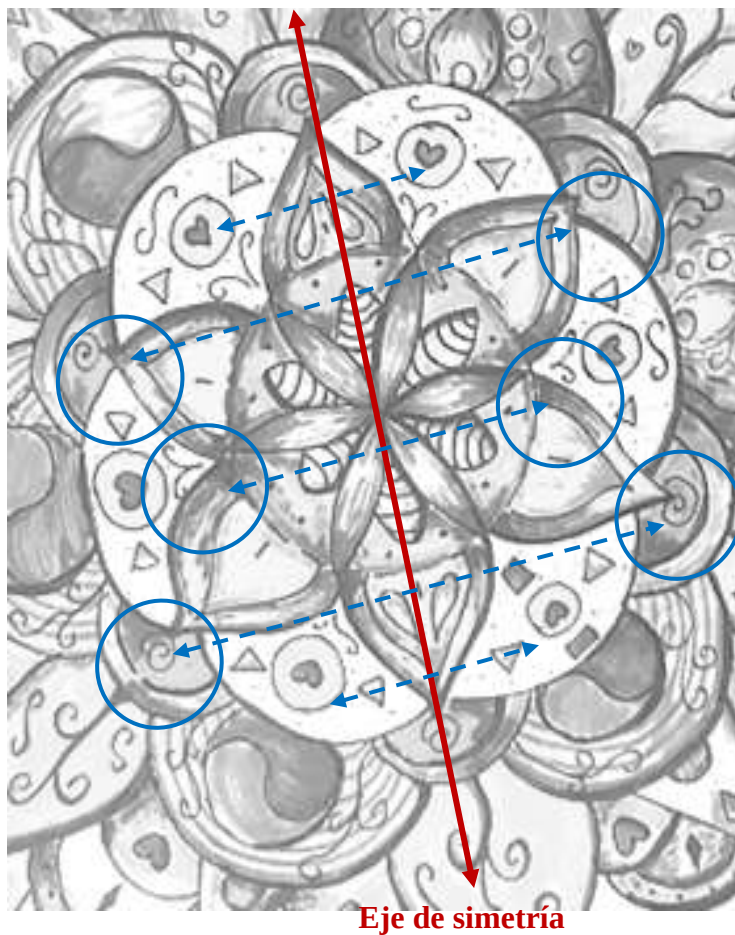
Sectores del mándala donde se aprecia rotación



En la figura 10, se observa la rotación en la figura principal (centro) y en la secundaria (inferior izquierda). Sobre sus centros giran simples (línea celeste) como compuestas (línea verde y rojas).

Figura 11

Sectores del mándala donde se aprecia simetría axial



En la figura 11, se observa que la flor interna de 6 pétalos del dibujo central en el mándala posee un eje de simetría axial (Color rojo) que atraviesa su centro.

CONCLUSIONES

Este estudio tuvo el objetivo de reflexionar sobre la aplicación de conceptos matemáticos en el arte. Los mándalas son un ejemplo de ello; ya que, con ayuda de un compás, una regla y nuestra imaginación podemos hacer diseños extraordinarios; ya que, una mándalas no siempre está lleno de círculos sino de muchas figuras geométricas y artísticas; permitiendo que las matemáticas y el arte se vinculen mediante el uso de herramientas conceptuales como la perspectiva, polígonos, el análisis de simetría, rotaciones, traslaciones y homotecia.

La imaginación juega un papel importante en este aspecto, por lo que requiere de libertad para llegar a crear interpretaciones únicas que mediante la textura utilizada, los colores, las flores o animales otorgan un significado personal e trascendental del mándala.

En nuestro caso, realizamos las obras con el fin de transmitir un mensaje a la sociedad y contribuir como estudiantes en nuestro entorno; ya que, el arte no solo es el ideal de una pintura hermosa, sino que puede ser el más simple trabajo que represente la idea del autor; porque la creatividad no tiene límites y la realidad no es un impedimento.

Finalmente podemos decir que las matemáticas pueden relacionarse con el arte y crear matemáticamente obras hermosas. Además, las matemáticas no siempre deben de ser operaciones, las matemáticas son más que eso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bluemediia. (2020). *¿Qué tienen en común el arte y las matemáticas?* 20 minutos. <https://www.20minutos.es/gonzoo/noticia/4280938/0/que-tienen-en-comun-el-arte-y-las-matematicas/>
- Dibujotecni.com. (s.f.). *Transformaciones geométricas: homotecia*. <https://dibujotecni.com/geometria-plana/transformaciones-geometricas-homotecia/>
- Glover, M. (2019). *Que son las mándalas y su origen*. Psicología-online. <https://www.psicologia-online.com/que-son-las-mandalas-y-su-origen-4299.html>
- Hernández, N., Meneses, N., Sanchez, Y., Montealegre, G. y Parra, S. (2018). *Simetría Axial en figuras planas*. <http://funes.uniandes.edu.co/11767/1/Hernandez2018Simetria.pdf>
- Khan Academy. (s.f.). *¿Qué es una rotación?* <https://es.khanacademy.org/math/cc-eighth-grade-math/geometric-transformations/rotations-8th/a/rotations-review>
- Martorell, P. (s.f.). *Movimientos en el plano: traslación*. Geogebra. <https://www.geogebra.org/m/SzBRqPv2#:~:text=Las%20traslacion es%20pueden%20entenderse%20como,cantidad%20en%20una%20misma%20direcci%C3%B3n.>
- Smartick. (s.f.). *Simetría: qué es en matemática, tipos y ejercicios*. <https://www.smartick.es/blog/matematicas/geometria/simetria/>