

# El origami y el videojuego como recursos tecnológicos en el aula de matemáticas

Riaño Vargas, Angie

angie010712@hotmail.com

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, (Colombia)

## Resumen

A continuación se detalla una propuesta de enseñanza en la que se puntualiza sobre el papel de la mediación instrumental como elemento esencial en el proceso de aprendizaje. Se compone del diseño de tres actividades encaminadas a la formulación de conjeturas, construcción y aplicación de conocimiento matemático con relación a transformaciones geométricas en el plano y características de los fractales como su auto semejanza.

**Palabras clave:** Mediación instrumental, transformaciones geométricas, auto semejanza.

## 1. Introducción

La propuesta considera diferentes dimensiones de emplear la tecnología como recurso didáctico. En este marco, se propone que instrumentos como videojuegos (tetris), aplicaciones (FMSLogo), Origami (arte con papel), se usen bien sea para formular conjeturas, desarrollar un concepto o aplicarlo. En este caso se aborda las transformaciones en el plano (rotación y traslación) y auto semejanza de los fractales, respectivamente. Se plantean momentos de la clase con base a preguntas orientadoras que direccionen a los estudiantes en su construcción de conocimiento.

## 2. Referente conceptual

### La mediación Instrumental

“La Mediación Instrumental aparece en las propuestas de Vigotsky como un concepto central para pensar y analizar las modalidades por las cuales los instrumentos influyen la construcción del saber.” (Robardel citado por Santacruz, 2009, p. 2)

Tomando como base esta definición, se proponen 3 actividades en las que se analiza su papel en el proceso de aprendizaje.

### Acerca de las transformaciones geométricas en el plano

Investigaciones recientes (Montes, 2012), reportan errores que presentan los estudiantes al realizar transformaciones en el plano, dado que cada una de ellas requiere de la aplicación de conceptos matemáticos particulares. Para el caso de la rotación, señala:

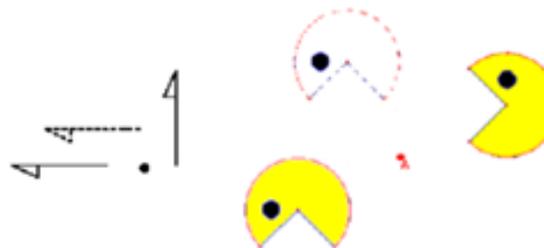


Ilustración 9. Ejemplo 1. Error en el trazo de una rotación

**Figura 1.** Presenta un error en el ángulo de rotación (Montes, 2012, p.32 [Figuras]. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/7739/1/sergiontesalarcon.2012.pdf>)



Ilustración 10. Ejemplo 2. Error en el trazo de una rotación

**Figura 2.** Presenta una falta de equidistancia del centro (Montes, 2012, p.32 [Figuras]. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/7739/1/sergiontesalarcon.2012.pdf>)



Ilustración 12. Ejemplo 4. Error en el trazo de una rotación

**Figura 3.** Presenta un error en la falta de congruencia entre las figuras al no conservar las medidas entre la imagen y la pre imagen. (Montes, 2012, p.32 [Figuras]. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/7739/1/sergiontesalarcon.2012.pdf>)

Para el caso de la traslación, una de las dificultades que se presenta es “la comprensión del concepto de vector libre como vector asociado a una traslación. Los estudiantes tienen la tendencia a pensar que una traslación consiste en llevar la figura hasta el extremo de “la flecha” que indica la traslación” (Jaime & Gutierrez, 1996, citado por Montes, 2012, p. 32). Con el fin de trabajar estas dificultades, se propone hacer un teselado en FMSLogo cuya consigna es recubrir toda la pantalla sin que las figuras se solapen, lo que le exige al estudiante pensar en ángulos de giro para la creación de figuras, entre otros conceptos necesarios para realizar giros y traslaciones en el plano.

## Juego tetris

Fue creado en 1984 por el programador ruso Alexey Pajitnov. Tomó su nombre de Tetrominó en referencia al número de cuadrados que conforman cada figura con siete formas posibles, y del tenis, deporte favorito de su creador (Belli & López, 2008).

La mecánica de este juego exige la aplicación de transformaciones en el plano, en principio, se puede hacer girar y trasladar las fichas por ensayo y error hasta que coincidan, pero conforme avanza el nivel, el tiempo de caída es más reducido, exigiéndole al jugador la predicción de la rotación y traslación que necesita para encajar. Por esta razón, el juego es un recurso que permite la aplicación de conocimientos para crear estrategias y poder avanzar el número mayor de niveles posible.

## Fractales

Gutierrez & Hott (2004) definen el fractal como

Una figura geométrica con una estructura compleja y pormenorizada a cualquier escala. Normalmente los fractales son auto semejantes, es decir, tienen la propiedad de que una pequeña sección de un fractal puede ser vista como una réplica a menor escala de todo el fractal. (p.2).

En particular, el proceso para generar un fractal a través de una relación de recursividad, devela características como la conservación de su forma original aunque se cambien otras como su posición y tamaño. Por esta razón, se propone elaborar un fractal usando origami, en lo que hace posible que en su construcción, a partir de dobleces simétricos, se identifique patrones que permanecen invariantes y que permiten reconocer que los fractales se contienen a sí mismos y son auto semejantes.

Se toma como recurso didáctico los dobleces en el papel origami, ya que los pliegues son operaciones de simetría, que en este caso le permite al estudiante identificar patrones y regularidades que develen la característica de auto similitud típica de los fractales.

En este sentido, el papel de la tecnología se divisa al transformar el uso común del material para un fin que no estaba pensado originalmente. El

origami es usado como un arte con papel, en este caso se dota de un uso como recurso didáctico para encontrar regularidades y patrones.

### 3. Descripción de la experiencia

**Actividad 1:** Su objetivo es proponer el uso de FMSLogo como recurso didáctico que permite la formulación de conjeturas e hipótesis acerca de las transformaciones geométricas que sufre una figura al crear un teselado.

#### Descripción de la actividad

Se presenta una imagen de un teselado realizado en FMSLogo, con el fin que el estudiante, en el primer momento, formule conjeturas sobre qué pasos se siguieron para poder obtenerla, y en el segundo momento pueda validarlas a través de la manipulación de la aplicación.

La elaboración del teselado mencionado exige tomar como patrón un triángulo equilátero y comenzar a realizar transformaciones como la rotación y la traslación con el fin de recubrir la pantalla del programa con la premisa que no se puede solapar entre sí.

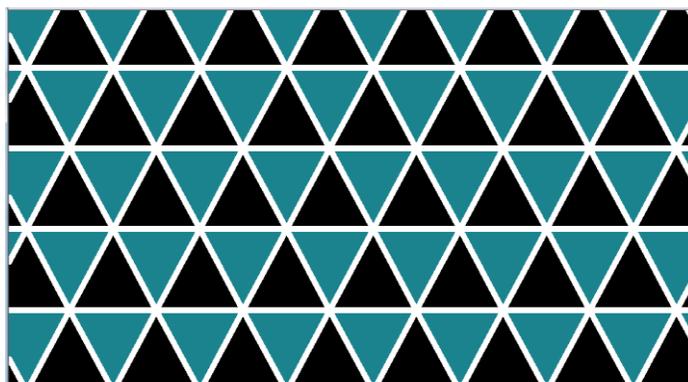


Figura 4. Teselado en FMSLogo

**Actividad 2:** Su objetivo es proponer el videojuego como recurso didáctico, con el fin de aplicar conocimientos con relación a transformaciones geométricas en el plano, en particular la rotación y traslación de figuras.

### Descripción de la actividad

Se solicita al estudiante jugar tetris (se puede jugar online en el link: <http://www.juegos.com/juego/tetris>)

Se organizan los estudiantes en grupos, para jugar por competencia, el estudiante que llegue al nivel más alto con la puntuación mayor, gana el juego.

### Guía del estudiante

1. Ingresa al link: <http://www.juegos.com/juego/tetris>
2. Prueba jugando una vez. ¿Cuántos puntos hiciste? ¿A qué nivel llegaste? ¿Qué movimientos se pueden hacer con las fichas? ¿Qué cambia cada vez que realizas un movimiento? ¿Qué no cambia?
3. ¿Qué estrategia podrías usar para alcanzar un nivel mayor y tener mejor puntaje ?. ¿Cómo sabes de qué manera es pertinente ubicar las fichas en el menor tiempo posible?
4. Conversa con tu compañero las estrategias usadas y los resultados obtenidos, divisen ventajas y desventajas de cada una con el fin de consolidar una estrategia que genere mejores resultados. ¿Qué elementos se tienen en cuenta para elaborar la estrategia?

**Actividad 3:** Cuyo objetivo es proponer el uso del origami como material didáctico que permite, a partir de sus dobleces, la identificación de patrones y regularidades que develen la auto similitud como una de las características de los fractales.

### Descripción de la actividad

Se proyecta un video en el que se presentan procedimientos para armar una figura en origami, como se muestra en la figura 5. Se indaga con el fin que los estudiantes conjeturen acerca de la figura que se construye en papel. Se solicita que el estudiante construya la figura de acuerdo a las indicaciones y que responda interrogantes que lo lleven a encontrar patrones y regularidades que le develen la característica de auto similitud, descubriendo que se trata de un fractal.

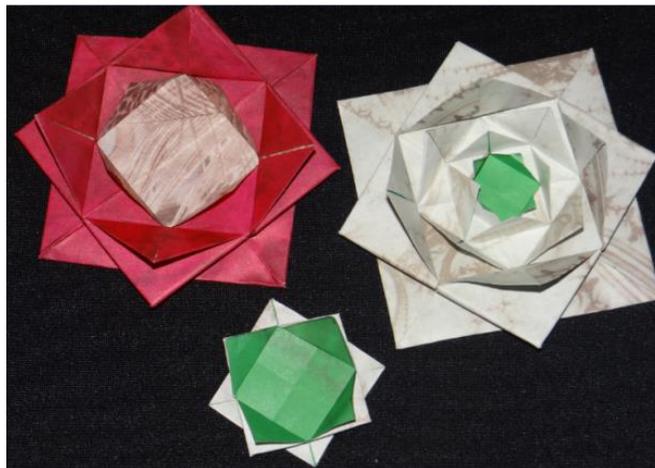


Figura 5: Fractal en origami

### Guía del estudiante:

Observa el vídeo:

Video Fractal 1. Disponible en: <http://youtu.be/VMmDCVa9jS8>

1. ¿Qué figura se formó? ¿Cuáles crees que son sus características?
2. Realiza la figura creada en el video con papel origami
3. ¿Qué regularidades encuentras en la figura final?
4. ¿Qué relación existe entre los dobleces que realizas y las formas que se obtienen al final de la figura?
5. ¿Qué cambia cada vez que se realiza el procedimiento de los pliegues? ¿Qué permanece constante?

## 4. Reflexiones y conclusiones

Tras realizar el diseño de las 3 actividades puedo concluir que:

En la primera actividad, dirigida a creación de conjeturas e hipótesis sobre un objeto matemático en particular, exige el uso de la tecnología, específicamente una aplicación (FMSLogo) como recurso didáctico para construir conocimiento (transformaciones en el plano) que usando con métodos encaminados a lo memorístico genera errores conceptuales debido a

que no permite la exploración del estudiante sobre algún medio para que sea él quien descubra regularidades.

En la segunda actividad, dirigida a la aplicación de conceptos construidos, el juego como recurso didáctico despliega sus bondades al ser atrayente para los estudiantes y generar competencias no sólo matemáticas. Resulta interesante su implementación en el aula de clase debido a que su mecánica exige una estrategia definida para ganar y le indica al participante cuando su estrategia no es óptima (por el puntaje y nivel que obtiene).

En la tercera actividad, cuyo objetivo se encamina a la identificación de patrones y regularidades en un fractal tomando como recurso el origami, se observa que se amplía el horizonte del instrumento, dotándole de un uso para el cual no está inicialmente creado. Esto exige una re significación de la herramienta, en este caso el origami, para divisar en ella propiedades implícitas que transforman su aplicación original.

## Referencias bibliográficas

- Belli, S., López, C. (2008). *Breve historia de los videojuegos*. Recuperado el 31 de mayo del sitio web: <http://www.elotrolado.net/wiki/Tetris>
- Hott, E., Gutierrez, P. (2004). *Introducción al mundo fractal: matemáticas*. Ciudad de México: México. Recuperado el 31 de mayo del sitio web: <http://www.sectormatematica.cl/fractales/fractales.pdf>
- Marambio, F. (2010). *Construcción del concepto de semejanza desde el punto de vista de la teoría APOE*. Valparaíso : Facultad de ciencias. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Moreno, S. (2012). *Una propuesta didáctica para la enseñanza de las transformaciones geométricas en el plano con estudiantes de séptimo grado haciendo uso del entorno visual..* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 30-32.
- Santacruz, M. (2009). *La gestión del profesor desde la perspectiva de la mediación instrumental. Pasto: 10° encuentro de matemática educativa.*