

Experiencia de Educación Digital

DE LOS FRACTALES AL CALEIDOSCOPIO

Autoría: Gonzalo Ordoñez (Fed) y María Antonia Gómez (Docente)

gonordonez1@abc.gob.ar

Marcos Paz – R10

Institución : E. E. S N° 2 Marcos Paz, Bs. As

Integración de tecnologías en el aula

Resumen

Este proyecto buscó analizar la relación entre los fractales y las imágenes generadas en un caleidoscopio, a partir de la observación, construcción y comparación.

Durante la investigación se estudiaron los fractales, sus características principales, su presencia en la naturaleza y su construcción matemática. Se trabajaron tanto fractales lineales (como el triángulo de Sierpinski y la curva de Koch) como fractales no lineales (como el conjunto de Mandelbrot).

También se exploró el funcionamiento óptico del caleidoscopio, analizando cómo la luz se refleja en los espejos y cómo se forman los patrones visuales a partir de esa reflexión. Se construyeron caleidoscopios caseros con uno, dos y tres espejos, y se registraron las imágenes que se generaban en cada caso.

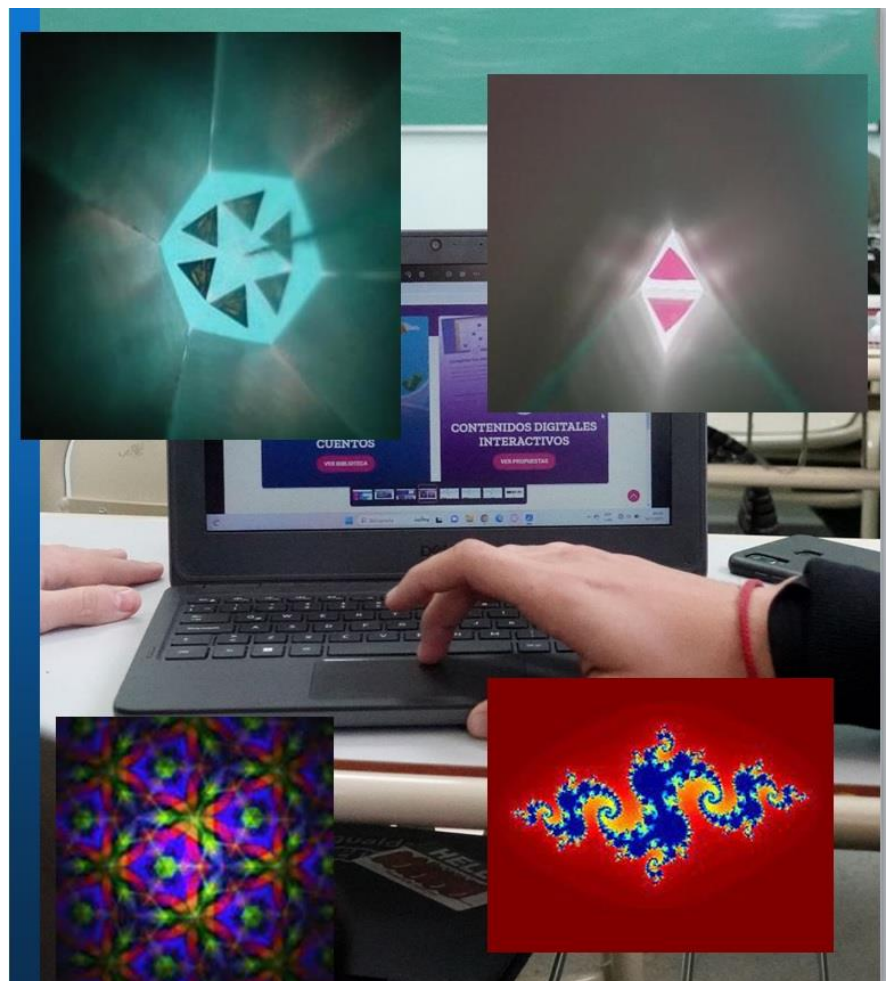
Al comparar los patrones generados en el caleidoscopio con los fractales, se encontraron similitudes visuales, como la simetría, la repetición y la complejidad a partir de una forma simple. Sin embargo, también se reconocieron diferencias, ya que los fractales presentan auto-similitud en diferentes escalas y una dimensión fractal, algo que no ocurre en el caleidoscopio.

Uno de los objetivos del trabajo era diseñar y realizar un taller para estudiantes de primer año, pero por cuestiones de tiempo no se pudo concretar. Aun así, la propuesta queda como una proyección futura, con la intención de seguir compartiendo lo aprendido de forma creativa y participativa.

El uso de las nuevas tecnologías en esta experiencia

El uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Conectividad (NTICx) fue fundamental en este proyecto, ya que permitió ampliar la experiencia más allá de lo manual y lo experimental. Por ejemplo, el software GeoGebra facilitó la construcción de fractales matemáticos lineales, mostrando de manera clara y dinámica el proceso de iteración y auto-similitud. Asimismo, las NTICx ofrecen la posibilidad de explorar fractales no lineales, como los de Mandelbrot y Julia, mediante programas y aplicaciones que permiten realizar “zoom infinito” y visualizar la complejidad de estas figuras, algo imposible de lograr manualmente. También posibilitan la creación de caleidoscopios virtuales y simulaciones digitales que combinan matemáticas, óptica y arte, enriqueciendo la experiencia educativa. Finalmente, estas tecnologías brindan herramientas para registrar, comunicar y compartir el proyecto (informes digitales, fotografías, animaciones, videos interactivos), favoreciendo el aprendizaje colaborativo y la difusión del conocimiento en la comunidad escolar.

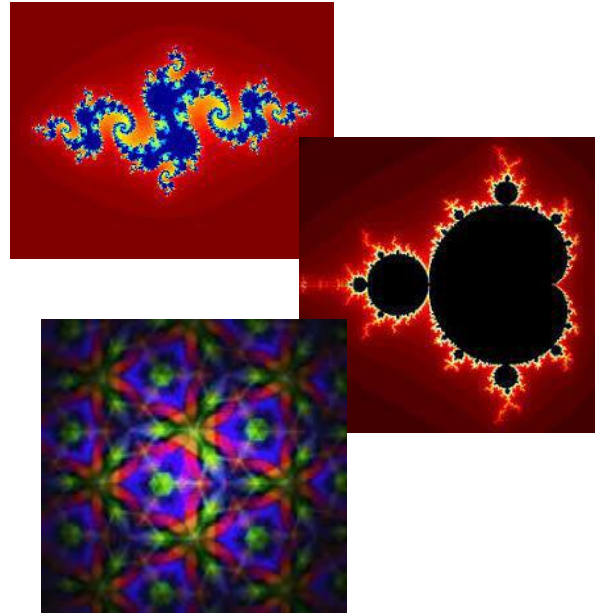
Metodología



La investigación se dividió en varias etapas claramente diferenciadas:

Primera etapa:

Se analizó las propiedades de los fractales (auto-semejanza a escala y repetición infinita). Luego se construyeron fractales matemáticos lineales (Curva de Koch, triángulo de Sierpinski)



Segunda etapa:

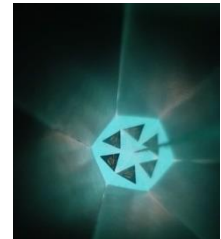
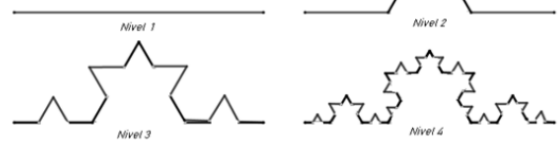
Construcción de varios caleidoscopios caseros con materiales accesibles, con uno, dos (con un ángulo de 60°) y tres de espejos (también con 14° ángulos de 60°).



Tercera etapa:

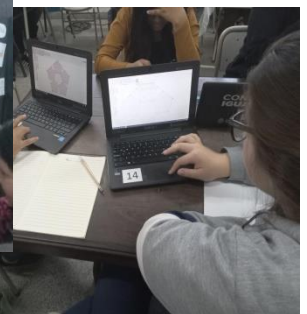
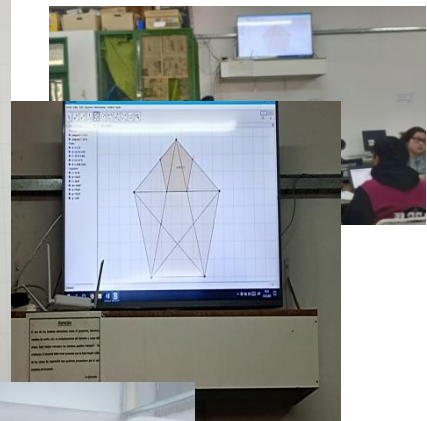
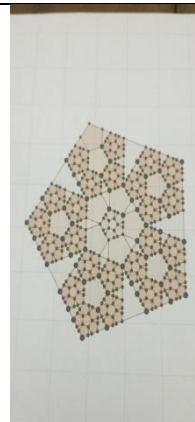
Obtención de resultados: Análisis y comparación de los patrones geométricos generados en el interior del caleidoscopio con los fractales construidos (simetrías, repetición, auto-semejanza)

Nivel o iteración	Cantidad de segmentos
1	$1 = 4^0$
2	$4 = 4^1$
3	$16 = 4^2$
4	$64 = 4^3$
\vdots	\vdots
n	4^{n-1}



Cuarta etapa:

Diseño de talleres para estudiantes de primer año, donde se proponga explorar la conexión entre caleidoscopios y fractales desde una mirada creativa y participativa. Implementación de los talleres durante la Semana de las Artes



7. Conclusiones

A lo largo de esta investigación se logró avanzar en la comprensión del funcionamiento óptico del caleidoscopio y en el análisis de las similitudes y diferencias entre las imágenes que este genera y los fractales matemáticos. A partir del estudio de la reflexión de la luz y de la construcción de caleidoscopios caseros, se pudo observar cómo se forman patrones simétricos y repetitivos que, aunque no cumplen con todas las características de un fractal, presentan una clara relación visual y conceptual con ellos.

Se destacaron elementos compartidos como la simetría, la repetición de formas y la complejidad visual a partir de elementos simples, así como diferencias importantes, como la falta de auto-similitud a diferentes escalas y la dimensión fractal, que si está presente en los fractales matemáticos.

Un objetivo del proyecto era realizar un taller con estudiantes de primer año, pero no se llegó a hacer ni el diseño ni la actividad. De todos modos, la idea se mantiene como una propuesta para llevar a cabo más adelante, ya que sería una buena forma de compartir lo aprendido y despertar la curiosidad por la ciencia.

Bibliografía

o Binimelis Bassa, M.I. (2010). Una nueva manera de ver el mundo: La geometría fractal. RBA Contenidos Editoriales y Audiovisuales S.A.

o Spinadel, V., Perera, J.G., & Perera, J.H. (2007). Geometría Fractal (2º ed. Ampliada y corregida). Nueva Librería.

o Alfaro A., M., Murillo T., M., & Soto A., A. (2010). Fractales. Revista Digital: Matematica, Educacion e Internet. Recuperado de <https://ww.cidse.itcr.ac.cr/revistamate>

o Hewit, P.G. (2007). Física conceptual (10.º ed.). Pearson Educación.

o Burbano de Ercilla, F. (2005). Física 2: Enseñanza Media. Editorial Santillana.

o Giancoli, D.C. (2009). Física para ciencia e ingeniería. (4º ed., vol. II). Pearson Educación.

o Strahman, A., & Tabaj, M. (2019). Activados 6 Matemática. Editorial Puerto de Palos.