

## La naturaleza mirada desde la matemática y la informática

Luz Marina Díaz Gaviria<sup>5</sup>  
Sandra María Morales Múnera<sup>6</sup>

Talleristas:

Sandra María Morales M  
smoralesmunera@gmail.com

Institución Educativa: José Miguel De Restrepo.

Yury Elena García Puerta  
elenagarcia26@yahoo.es

Universidad De Antioquia.

Erika Yaneth Franco Cano  
erikafra@gmail.com

Institución Educativa: Enrique Olaya Herrera

*"La geometría es a menudo vista como fría y seca. Una de las razones radica en la inhabilidad de describir la forma de una nube, de una montaña, de una costa o de un árbol. Las nubes no son esferas, las costas no son círculos, la corteza no es lisa, ni la luz viaja en una línea recta... La existencia de estos patrones nos desafía a estudiar esas formas que Euclides dejó de lado por ser "sin formas" para investigar la morfología de lo "amorfo".*

Mandelbrot

### Resumen

En esta propuesta de taller se presenta el aprendizaje de la geometría desde las propiedades de los fractales: infinitud (iteracción), autosemenjanza y desarrollo a escala, las cuales son de gran aplicación en nuestro entorno, en donde los estudiantes de grado 7 de la Institución José Miguel de Restrepo y Puerta (Copacabana), construirán, simularán y vivenciarán fenómenos de la naturaleza. Permitiendo la aplicación de sus conocimientos fuera del ámbito escolar, donde debe tomar decisiones, enfrentarse y adaptarse a situaciones nuevas y exponer sus opiniones.

Es por esto que se hace necesario que los contenidos que se viven en el aula de clase y no se conviertan en palabras extintas, sino que se conviertan en experiencias de aprendizaje cotidiano para los estudiantes.

---

<sup>5</sup> Profesora de Matemáticas de la media y profesora de cátedra de la UdeA

<sup>6</sup> Profesora de Matemáticas de la media y profesora de cátedra de la UdeA

---



## Introducción

Los lineamientos, son criterios orientadores de orden nacional sobre la planeación y desarrollo de los currículos, sobre la función de las áreas y sobre nuevos enfoques para comprenderlas y para crear ambientes de aprendizajes favorables. Además buscan fomentar el estudio de la fundamentación pedagógica de las disciplinas y el intercambio de experiencias en el contexto de los P.E.I. Al proponer los lineamientos, el Ministerio de Educación abandona el rol de diseñador de un currículo nacional, asumiendo el de orientador y facilitador de ambientes de participación para que las comunidades educativas desarrollen su creatividad y ejercen la autonomía lo que implica un compromiso personal e institucional con lo que se hace y se vive en las aulas.

Conscientes de la responsabilidad que implica la nueva mirada y de el papel del maestro en la selección y relación de los contenidos de aprendizaje con la experiencia cotidiana de los alumnos, usando el contexto de situaciones problemáticas. Se diseñó una propuesta curricular, sobre la introducción a la geometría mediante las construcciones fractales, teselaciones, calidoscopios y arquimedianos, y su integración con las nuevas tecnologías. Buscando que los alumnos generen modelos que les permitan percibir el espacio y las propiedades geométricas de los objetos incorporándolos en la naturaleza. Logrando a través de una serie de actividades la interrelación entre: los pensamientos geométrico, métrico y Variacional.

El diseño de la propuesta se fundamentó teóricamente en lineamientos curriculares, estándares básicos de competencias, conceptos básicos de geometría y el computador como una herramienta que simula fenómenos de la naturaleza en corto tiempo. Se abordan temáticas como: polígonos (sus elementos y clases), la simetría, el concepto de autosemenjanza, el factor de ampliación el de interacción, construcciones geométricas básicas. Los contextos que ofrece un proyecto como éste son enriquecedores, amplios y permiten la conexión con otros saberes como el arte y la naturaleza en este caso.

Se desarrollaron una serie de actividades que consistieron en: la construcción de fractales y teselaciones con regla y compás, y el uso de software como Poly, fracwin, Descartes permitiendo un acercamiento más real a los conceptos, como aplicación de éste se realizaron construcciones tridimensionales del triángulo de Sierpinski, caleidoscopios, poliedros regulares y arquimedianos, permitiendo mostrar relación entre matemática y la naturaleza, favoreciendo la interacción de los estudiantes y el trabajo en equipo.

Estas actividades formaron parte del plan de trabajo, del tercer periodo del grado 7º en la Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta<sup>7</sup>, y se desarrollaron con un total de 120 repartidos en tres grupos, edades aproximadas entre 13 y 15 años, los resultados satisfactorios donde se pudo observar la motivación de los estudiantes al realizar las actividades, diferentes a las tradicionales. El propósito de éstas, se centró en potenciar los procesos generales y los procesos propios de la matemática que proponen los Lineamientos Curriculares tales como: observar, manipular, dibujar, representar, clasificar, razonar, abstraer, relacionar, crear, modelar (con ayuda de los programas del computador), solución de problemas, algunas generalizaciones, relacionar con la vida diaria y desarrollar la intuición espacial.

El desarrollo de las clases se hizo de diversas formas: presentación del profesor, sesiones de laboratorio de informática, trabajos en grupo, trabajos personales, consultas sobre el tema, entre otros y discusiones sobre las temáticas consultadas.

---

<sup>7</sup> Institución educativa de carácter pública ubicada en el municipio de Copacabana (ANTIOQUIA)

---

Dentro de los materiales utilizados, están: la regla, el compás, papel de diferentes tonos y texturas, computadores y los software Descartes, Frawint, Poly, que son de acceso gratuito, adicionalmente se utilizó Power Point para realizar presentaciones del tema.

Las competencias desarrolladas en los estudiantes se evidenciaron en una serie de desempeños, que permitieron inferir el grado de apropiación de los conocimientos, de los procedimientos y de su aplicabilidad. Desempeños que se comprobaron en la forma de comunicarse en las situaciones que así lo exigieron, por ejemplo en el aula de clase, en la preparación de la sustentación en la feria de la Ciencia institucional, en la forma de exponer a los diversos públicos que se acercaron a la feria, además durante la semana de Ciencia y la Tecnología celebrada en Medellín<sup>8</sup>, donde los estudiantes fueron invitados a presentar su trabajo

## La metodología

La metodología a usar es el taller, en el que se pretende mostrar las actividades realizadas sobre fractales, los asistentes vivenciarán cada una de las actividades propuestas a los estudiantes y cuyo producto final será la construcción de la pirámide de Sierpinski partiendo desde su visualización y ubicación en el triángulo de pascal. Adicionalmente simularan y construirán otros fractales como: el copo de nieve, las curvas de Hilbert, la distribución de las ramas de un árbol, entre otros.

El taller, se realizará en dos momentos de 1:30 minutos cada uno: en el primero se hará una introducción breve en el que se compartirá la experiencia obtenida con los estudiantes, se mostrarán los software utilizados y se dará una pequeña explicación de cómo se emplean; en el segundo momento se realizarán dos actividades manuales con los asistentes, la primera una construcción con regla y compás del copo de nieve y una elaboración con todo el grupo del triángulo de Sierpinski tridimensional; esto con el fin de que ellos vivan la experiencia para que de allí surjan nuevas propuestas e ideas que puedan implementar en sus instituciones.

## Actividades

1. Para el desarrollo de las prácticas sobre teselaciones se usa dos unidades didácticas del software Descartes las cuales son: "Teselación en el plano" y "Partición periódica del plano mediante los grabados de Escher" Es importante destacar que el trabajo se apoya, en este punto, en el aporte de los profesores holandeses Pierre Marie Van Hiele y Dina Van Hiele-Geldof, de los cuales surge el hoy reconocido modelo de Van Hiele.<sup>9</sup>
2. La introducción del software Fractiwin, con su inmensa capacidad de iteración rápida e interactiva, se hace con la ayuda de algoritmos y procedimientos relativamente sencillos, es el instrumento ideal para el trabajo con este tipo de objetos matemáticos. Con su capacidad de interacción con el usuario, el computador permite un ajuste rápido entre las intuiciones establecidas en términos de procedimientos espaciales y la formulación definitiva de estos procedimientos como algoritmos, mediante contrastes sucesivos con variaciones en los programas y en las ejecuciones.<sup>10</sup>

---

<sup>8</sup> Semana organizada por el Centro Tecnológico de Antioquia (CTA)

<sup>9</sup> Este modelo establece que la comprensión de la geometría pasa por cinco formas de ver los conceptos geométricos que se denominan niveles de razonamiento. El progreso en la comprensión de los conceptos geométricos siempre se produce desde el primer nivel y de manera ordenada, a través de los siguientes. No es posible alterar el orden de adquisición de los niveles ya que cada uno de ellos lleva asociado un lenguaje y el paso de un nivel al siguiente se produce en forma continua y pausada

<sup>10</sup> A esta capacidad para la iteración, o más propiamente, para la recursividad, puesta de manifiesto por el software frantwin hay que añadir la capacidad gráfica de los entornos Windows (o de otros entornos gráficos) que permiten con su poder de resolución y rapidez de ejecución, seguir los procesos iterativos, y contrastar la variación

---



A S O C O L M E

ASOCIACION COLOMBIANA DE MATEMATICA EDUCATIVA

---

3. También tomaremos en cuenta algunas aplicaciones inesperadas de los fractales, como lo es la compresión fractal de imágenes, el arte y dentro de este, un área que hoy en día está siendo ampliamente investigada en el mundo: la música
4. Construcciones con regla y compás

## Conclusiones

1. Una propuesta de integración logra motivar a los estudiantes con actividades diferentes a las tradicionales, favoreciendo el trabajo en equipo, permitiendo desarrollar valores como la responsabilidad, el sentido de pertenencia, la autonomía, la colaboración y el respeto a la diferencia.
2. Garantiza mejorar en los estudiantes el nivel de conceptualización de algunos de los elementos en geometría.
3. El integrar y relacionar las matemáticas con el uso de las nuevas tecnologías y con otras áreas de conocimiento, favorece la participación activa de los estudiantes y el desarrollo de procesos de pensamiento.
4. Es importante resaltar, el papel que cumple la investigación para lograr motivación en los estudiantes; pues, el mundo de hoy exige construir interrelaciones y ésta es una de las premisas del trabajo.

## Bibliografía

- CASTELNUOVO, Emma. De viaje con la matemática (2001) México
- BRIGGS John y otros. Las siete leyes del CAOS(1999).
- MEN. (1998). Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Bogotá: Magisterio.
- MÚNERA, John Jairo et al. (2001) "*Las situaciones problema como estrategia para la conceptualización matemática*". En: revista de educación y pedagogía. Medellín: Universidad de Antioquia. N° 15 (35). pp. 183-201.
- SEDUCA, (2005) Interpretación e implementación de los estándares básicos de matemáticas. Mesa departamental de matemáticas, Impreso por Digital Express Ltda., Medellín, Colombia
- PETERSON Ivars y otros. Matelocuras2 (2002).
- TALANQUER Vicent. Fractus, Fracta, Fractal.ed la ciencia.( )
- DORAN, Jody y otros. Las Matemáticas en la vida cotidiana(1998).Madrid.
- Pompeu Fabra de Lloret de Mar. <http://www.xtec.es/ceip-pompeufabra-lloret/ciencia/>
- <http://www.matematicas.net/>
- <http://www.elosiodelosantos.com>
- <http://www.explora.cl/otros/arte/caleidos>
-