
El Teorema de Pitágoras en la Escuela

Carlos Julio Echavarría Hincapié
carlosjeh@gmail.com

Catalina Bermúdez Galeano
catabermudez@yahoo.com.ar

Corporación GRUPO ÁBACO, Universidad de Antioquia y Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín

Resumen. Este taller estará dirigido a docentes de la educación básica y media y personas en general que estén interesados en conocer estrategias para la enseñanza del teorema de Pitágoras, en este se mostrarán algunos rompecabezas y se estudiarán, además se mostrarán a través de una metodología llamada Aula Taller y finalmente se harán reflexiones alrededor de la enseñanza de la geometría en la escuela.

Palabras claves: Pitágoras, metodología de Aula Taller, geometría.

1. Presentación

Históricamente el Teorema de Pitágoras, ha cautivado a muchos pensadores de todos los tiempos, tanto matemáticos como filósofos y físicos, que han querido dejar su marca sobre el teorema con una demostración siempre bien creativa y que ha sido posible llevarlas a rompecabezas y de esta manera hacer posible que muchos niños y maestros se apropien de una idea maravillosa de las matemáticas de todos los tiempos, desarrollando ideas de semejanza, áreas, figuras planas, relaciones geométricas, paralelismo, perpendicularidad, construcciones básicas con regla y compás, y las estrategias de pensamiento matemático que generan los acoplamientos en todas las personas que tienen la oportunidad de abordarlos. Presentaremos doce demostraciones diferentes del teorema de Pitágoras con sus autores y en acoplamientos que las ilustran y marcan claramente los caminos de las demostraciones que pueden ser comprendidas por los niños en la escuela desde cuarto grado en adelante.

Queremos también hacer aporte hacia el rescate de la geometría, en las actividades matemáticas que se desarrollan en la escuela y podamos contribuir al desarrollo más equilibrado del pensamiento matemático de los niños desde temprana edad.

Planteamos el desarrollo de estas ideas en un espacio que hemos construido, asociado una metodología que incluye elementos claves como: material tangible, guías de trabajo, acompañamiento y orientación, mesas de trabajo y tiempos considerables para la realización de las actividades, las cuales se van llevando en momentos marcados por los procesos propios de aprendizaje de niños, jóvenes y profesores que pasan por las Aulas Taller de Antioquia y queremos compartirlos con los profesores de nuestro país.

2. Marco teórico

Con la preocupación de cómo se aprenden las ideas básicas de la geometría Euclidiana y desde la experiencia vivida en los talleres realizados en la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín y en los pueblos de Antioquia, para maestros niños y jóvenes, durante más de veinte años, empezamos a reflexionar sobre posibles caminos, senderos o rutas de aprendizaje de mayor comprensión de la geometría Euclidiana; hecho que nos llevo a considerar el uso del material tangible para mejorar la apropiación de dichas ideas, entre ellas el Teorema de Pitágoras, proposición que se trabaja en la escuela pero de baja comprensión en muchos estudiantes y docentes, puesto que se asume desde lo simbólico omitiéndose en el proceso el tránsito de lo concreto y lo conceptual hasta llevar a los estudiantes a niveles de pensamiento formal, como mencionan Amaya Astroberto, Balaguera Milagros, Chacon Yonathan, Espinosa Abner & Hernandez Heidy (2009) citando a Piaget:

“La etapa de las operaciones concretas, se inicia cuando el niño se encuentra en posibilidad de utilizar intuiciones.

En este periodo, las operaciones son concretas debido a que atan indirectamente a objetos concretos aun no parecen las hipótesis y se considera una etapa de transición entre la acción directa y las estructuras lógicas.”

Para luego hacer la transición hacia el periodo de operaciones formales

“Esta etapa se caracteriza por la elaboración de hipótesis y el razonamiento sobre las proposiciones sin tener presente los objetos.

Es cuando comienza a combinar objetos sistemáticamente. Así como combinar ideas o hipótesis en forma de afirmaciones y negaciones. En este estadio, su pensamiento se hace más científico.

Cada uno de estos estadios se caracteriza por la aparición de estructuras que se construyen en forma progresiva y sucesiva. De un modo tal que una estructura de carácter inferior se integra a uno de carácter superior. Y constituye así el fundamento de nuevas características cognoscitivas que son modificadas por el desarrollo en función de una mejor organización.”

Además transitar o pasar por los diferentes niveles de pensamiento geométrico que enuncia los Van Hiele (1957):

Nivel 0: Visualización o Reconocimiento

Nivel 1: Análisis

Nivel 2: Ordenación o clasificación

Nivel 3: Deducción Formal

Nivel 4: Rigor

Y lograr a través del teorema aprendizajes significativos de conceptos geométricos que pueden relacionarse entre sí como es el caso de conceptos como áreas, perímetro, semejanza, congruencia, número irracional, ángulos, triángulos y polígonos en general.

Es por todo lo anterior que nos dimos a la tarea de diseñar doce rompecabezas que manipulados, con la orientación del profesor, puedan ilustrar el teorema y permitir la comprensión de su enunciado, la proposición como tal hasta las diferentes demostraciones realizadas por matemáticos de todos los tiempos, entre ellos Euclides, Tabit Ibn Qurra, Leonardo Da Vinci, Baskara, Platon, Pappus, entre otros.

3. Sobre la metodología

3.1 Antecedentes de la metodología

La metodología de Aula Taller en matemáticas y ciencias naturales básicas, es uno de los frutos del proyecto Matemáticas y Física Básicas en Antioquia, liderado por los profesores Miguel Monsalve G. y Carlos J. Echavarría H. y un grupo de estudiantes de la Universidad Nacional; asociada a esta uno espacio que fue planteado como un escenario en el que el estudio de las ciencias naturales básicas superara los métodos tradicionales utilizados en todos los niveles de educación (primaria, secundaria y universidad), en los cuales no se percibe una aproximación motivada de los jóvenes hacia el conocimiento. Esta metodología ha enfatizado en la generación de ambientes donde el pensamiento matemático sea importante, útil y agradable; ambientes propicios para la asimilación de los conceptos matemáticos y de las ciencias naturales básicas con el fin de contribuir a una Cultura Científica que permita sentar las bases de una sociedad más crítica y equilibrada que utilice el conocimiento como herramienta para afrontar las dificultades de su realidad histórica.

Durante el tiempo trabajado, el Proyecto se ha enriquecido, acogiendo nuevos retos dentro de nuevas áreas del conocimiento alrededor de las matemáticas y las ciencias naturales básicas (física, astronomía y meteorología). Así han surgido nuevos grupos, actividades y espacios como el Aula Taller de Matemáticas y Ciencias Básicas “Arquímedes”, El Grupo de Astronomía “Centinelas del Cielo”, El Grupo de Observadores del Tiempo Atmosférico, La Tertulia sobre la Historia de las Matemáticas, el Concurso de Juguetes, Aparatos y Experimentos Leonardo da Vinci y sus Aulas Taller y finalmente se ha consolidado, como fruto de todo este trabajo, la “CORPORACIÓN GRUPO ÁBACO” que tiene como objeto

principal la divulgación de nuevas metodologías para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y las ciencias naturales básicas, además de la producción de trabajos, escritos, proyectos, celebración de convenios, congresos, seminarios y demás, inherentes a entes públicos o privados que requieran la colaboración de la Corporación.

3.2 La metodología de Aula Taller

La metodología de Aula Taller consiste en enseñar las matemáticas y ciencias naturales básicas (física, astronomía y meteorología) de una forma novedosa, la metodología central es la realización de actividades en ambiente de taller, donde el conocimiento se adquiere por descubrimiento y asimilación propios, despertando curiosidad en torno al tema o problema planteado, es decir, de aprender-haciendo; Esta metodología permite el trabajo interdisciplinario y en grupo.

El aprendizaje por descubrimiento basado en las propias experiencias despierta en los niños, niñas y jóvenes su curiosidad y sus capacidades para innovar, plantear posibles soluciones a múltiples problemas, y construir conocimientos, al tiempo que favorece la asimilación de los mismos.

La estrategia pedagógica o metodología de Aula-Taller, consiste en la realización de talleres durante los que se desarrolla y propicia un proceso de construcción del conocimiento a través de la experimentación que hace el estudiante con los objetos que están en su entorno, la utilización de materiales didácticos apropiados y la simulación de situaciones dinámicas que conducen al desarrollo de habilidades y destrezas. Además, durante el taller los participantes tienen la oportunidad de construir estrategias de pensamiento de forma colectiva y participativa, semillas para el fortalecimiento del trabajo interdisciplinario y en grupo.

3.3 La Metodología se caracteriza por:

- El “Aprender Haciendo”, clave del aprendizaje.
- La utilización de material didáctico para la exploración de situaciones concretas, que conlleve al desarrollo de un pensamiento matemático y científico.
- La construcción del conocimiento en una dinámica colectiva y participativa.
- La generación de ambientes propicios para la asimilación de conceptos básicos en matemáticas y ciencias, para su discusión y aprendizaje.
- La expresión libre de las ideas, privilegiando las actividades de aprendizaje significativo.
- El uso y diseño de guías de trabajo que se caracterizan por la relación de diferentes pensamientos.

- <http://abaco.unalmed.edu.co/aulas/>

3.4 “se pretende que el aprendizaje de las matemáticas sea una actividad constructiva, que el estudiante tenga la oportunidad de deducir, descubrir, crear conocimiento y desarrollar habilidades matemáticas durante una actividad social que se le proponga” (Ministerio de educación Nacional [MEN] 2002)

Referencias bibliográficas

- Burger, William F. & Shaughnessy, J. Michel (1986). «Characterizing the van Hiele levels of development in geometry». *Journal of research in mathematics education* 17 (1). p. 31-48
- Echavarría H. Carlos Julio & Monsalve G. Miguel. (1998) Guías de trabajo no publicadas, Grupo Ábaco-Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín.
- Amaya Astroberto, Balaguera Milagros, Chacon Yonathan, Espinosa Abner & Hernandez Heidy (agosto 2009) “Etapas del desarrollo cognitivo según Piaget” *aprender.jardin infantil*. Recuperado el 23 de agosto de 2011, en <http://aprender.jardininfantil.com/2009/02/etapas-del-desarrollo-cognitivo-segun.html>
- Morilla, Benigno, (2004). “Pitágoras. El hijo del silencio”.
- Livio, Mario. (2009) “¿Es Dios un matemático?” Barcelona.
- E.T. Bell. (1995) “Historia de las Matemáticas”. Fondo de cultura económico. México.
- Carl B. Boyer. (1969) “Historia de la Matemática”. Madrid.
- Scoott Loomis, Eliza. (1940) “The Pythagorean Proposition”. USA

**Volver al índice
Talleres**