

GEOMETRÍA PARA LA INCLUSIÓN ESCOLAR, EL CASO DE LAS SECCIONES CÓNICAS

Carlos Mauricio Arango Ríos¹ - Jaime Andrés Carmona Mesa²
ffyto@hotmail.com – andres.carmona.udea@gmail.com
Universidad de Antioquia – Colombia

Tema: I.3 - Pensamiento Geométrico

Modalidad: Taller.

Nivel: Medio (11 a 17 años).

Palabras Claves: Metodología aula taller, Geometría euclidiana y enseñanza de las Matemáticas.

Resumen

Esta ponencia es una síntesis del trabajo de grado “Hacia una educación matemática para la inclusión escolar. Contribuciones de una propuesta pedagógica basada en la geometría a partir de la metodología aula taller”; en dicha investigación se lograron identificar frente a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, algunos aportes del estudio de la Geometría euclidiana (esta última, comprendida como una herramienta que articula el mundo real con aquel formado por los conceptos matemáticos), a partir de la metodología del aula taller en el contexto de la inclusión escolar. Así, en este trabajo se describen algunas experiencias desarrolladas con estudiantes con diversas motivaciones, realidades sociales y potencialidades, pertenecientes al grado décimo del colegio Euskadi de la ciudad de Medellín (Colombia), surgidas del diseño y aplicación de algunas estrategias que los incluyeran en la construcción de conceptos Matemáticos. Analizando cualitativamente los procesos en la construcción del conocimiento de los estudiantes en cada una de las actividades, y considerando la mediación de la Geometría entre el mundo real y las Matemáticas y el aula taller como posibilidad de una metodología activa en un contexto inclusivo, es posible en la clase de Matemáticas ser exigente con las capacidades de cada individuo.

La Geometría entre el objeto y el concepto

Tradicionalmente, la enseñanza de las Matemáticas se ha reducido a una simple transmisión de contenidos y procedimientos mecánicos. Esto a su vez, ha hecho que los aprendizajes en esta área, se traduzcan en la memorización de fórmulas y algoritmos. Esta concepción sobre las Matemáticas, niega las potencialidades creativas del conocimiento del alumno, y va creando hacia los saberes matemáticos sentimientos aversivos, lo que en definitiva repercute en situaciones como el retraso académico, la deserción escolar y la exclusión social (Rivas, 2005).

¹ Estudiante de la licenciatura en Matemáticas y Física de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, Colombia.

² Estudiante de la licenciatura en Matemáticas y Física de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, Colombia. Integrante del Grupo de Investigación Matemáticas, Educación y Sociedad (MES).

Atendiendo a esta problemática, se presenta este taller, que se sustenta en una propuesta metodológica que ha sido diseñada para el estudio de las secciones cónicas, a partir de la manipulación de material concreto, del doblado de papel, y de construcciones en el plano en forma de trazos posibilitados por la regla y el compás. La finalidad de este taller es permitir una más fácil y adecuada comprensión de lo que significan lugares geométricos como la elipse, la parábola y la hipérbola, motivando a los participantes a asumir posturas activas frente a la construcción de ideas, que irán elaborando conforme puedan interactuar con los conceptos implícitos en las actividades propuestas.

Las actividades que conforman este taller, se desarrollan en medio de la metodología aula taller (Pasel, 1993), con lo cual se pretende poder articular la teoría matemática con los objetos del mundo real, en medio de un espacio en el cual se pueda interactuar con semejantes para hacer de ese conocimiento desarrollado, una construcción con carácter social. El taller además, soporta su desarrollo en el uso de guías que han sido diseñadas con el fin de mediar los caminos que los participantes transitan cuando intentan comprender conceptos nuevos, delimitando sus formas de proceder, sin negar sus capacidades creativas y de intervención en la construcción y observación de los conceptos matemáticos, dando espacio a la exploración libre y posibilitando que estos interactúen con los conceptos hasta donde su interés y capacidad particular se lo permita, siempre pretendiendo alcanzar al menos algunos objetivos básicos propuestos, que son los de generar una claridad conceptual adecuada, por encima del carácter algorítmico y de la memorización de procedimientos mecánicos.

Además, esta propuesta metodológica implica un desarrollo de los conceptos con un carácter evolutivo en los niveles de complejidad (van Hiele, 1986), permitiendo que cada actividad sea exigente y acorde con las capacidades particulares de cada uno de los participantes (Echeita, 2008), dando lugar a procesos de enseñanza y aprendizaje más incluyentes. Es importante señalar también, el papel fundamental que los conceptos geométricos toman en el transcurso de los diferentes momentos en los cuales se desarrollará el actual taller, pues quienes lo han diseñado, consideran a esta disciplina como una herramienta que articula los conceptos matemáticos con el mundo real y cotidiano (Guzmán, 1998). En este sentido, será el desarrollo de los conceptos geométricos lo que posibilite una adecuada comprensión de las ideas que en este caso particular, estarán relacionadas con las secciones cónicas y las propiedades que estas

curvas cumplen, intentando establecer la relación entre el concepto geométrico y las ecuaciones canónicas de las secciones cónicas.

Desde luego, las Matemáticas abarcan un mundo inmenso de ideas y conceptos, y no se pretende identificar y dar solución a todas las problemáticas aquí mismo. Las pretensiones están en que al analizar el caso particular de las secciones cónicas, se logren identificar algunos aspectos claves del rol mediador de la geometría, entre los objetos y los conceptos, posibilitando una mejor comprensión de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.

Descripción de las actividades

A continuación se presenta el orden esquemático en el cual ha sido planteado este taller.

En un primer momento, se desarrollará una actividad destinada a la manipulación de un cono de madera y a la observación de sus diversas secciones. El objetivo de esta actividad es identificar el porqué de que curvas como la elipse, la parábola y la hipérbola, reciban el nombre de sección cónica, objetivo que en apariencia se muestra como sencillo y poco determinante, pero que por la obviedad de la situación, suele dejarse pasar por alto, llevando a que el estudiante no comprenda con claridad que estas curvas que se estudian en las Matemáticas se deriven de los cortes específicos realizados a un cono (Ibáñez, 2002). Se dará un espacio para que los participantes aprecien las características del material entregado mientras que los talleristas enuncian los elementos del cono, como el significado del vértice, del eje y de la generatriz, y del cómo aparece el cono como la rotación de un triángulo rectángulo, con uno de sus catetos como eje de rotación, y el segundo como generatriz del cono.

Finalmente, se mencionan las características que deben tener los cortes en el cono para generar cada una de las secciones cónicas, apuntando que los cortes realizados de manera perpendicular al eje del cono tendrán como sección cónica resultante una circunferencia, mientras que si el corte se realiza de forma oblicua con respecto al eje, la sección generada será la elipse. Los cortes paralelos a la generatriz serán parábolas, y los cortes perpendiculares al eje serán hipérbolas siempre que pensemos en el sólido como un bicono.

Un segundo momento se enfoca en caracterizar y establecer algunas propiedades generales de las secciones cónicas por medio del doblado de papel, con el cual afloran

las cuatro curvas antes descritas (Santa, 2011). Para ello, se cuenta con guías, que constan de una serie de instrucciones y enunciados, acompañados de imágenes que representaban las instrucciones descritas en cada uno de ellos. Estos, se presentan de forma que cada participante seleccione la construcción que desee o le parezca más interesante, generando desde el inicio del trabajo, una motivación constante.

Al finalizar el desarrollo de la actividad, se dará espacio para que los participantes desde sus experiencias, compartan con sus pares algunas de las propiedades que han logrado establecer, sin importar si son erradas o no, pues lo importante es generar un debate que permita construir los conceptos a partir de las situaciones vividas.

En tercer lugar, se presenta una actividad cuyo objetivo se centra en el trazado de la parábola, la elipse y la hipérbola, identificando en el proceso de construcción de las mismas sus propiedades fundamentales, articulando estas propiedades de orden geométrico con la representación analítica de estas curvas, conocidas como ecuaciones canónicas (Echavarría & González, 2000). Para los trazos, es necesario el uso adecuado de la regla y el compás, para lo cual, se indicarán a los participantes algunos métodos para construir por ejemplo, perpendiculares o paralelas, o la bisección de segmentos en partes iguales, a partir del uso de dichas herramientas. La forma en que se plantea este trabajo, permite que cada participante construya las tres curvas posibles, las que él decida y alcanzase en el tiempo disponible. Así cada uno podrá desarrollar y estudiar sus propias construcciones, siguiendo las indicaciones impresas en las guías para las actividades, y además, observar los hallazgos realizados por sus compañeros.

En cuarto lugar, se finaliza con una actividad cuyo objetivo es la interpretación de las ecuaciones canónicas de la parábola, la elipse y la hipérbola, identificando el procedimiento algorítmico necesario para llegar a ellas. Luego de desarrollar estos pasos se plantea identificar relaciones entre estas curvas y fenómenos de la naturaleza, permitiendo dar sentido a dichas ecuaciones.

Consideraciones finales

Esta propuesta es una invitación que se hace a los educadores para considerar, en el momento de plantear actividades en relación con la enseñanza de conceptos matemáticos, la importancia de reconocer las potencialidades e intereses de los

estudiantes, pues es desde esas particularidades propias que cada individuo construye su conocimiento.

Este taller es una invitación también, a investigar y experimentar con metodologías activas de enseñanza, puesto que permiten tanto al docente como al alumno modificar sus posturas frente a los procesos de construcción del conocimiento. Para este caso en particular, el aula taller ha posibilitado que los estudiantes se impliquen en procesos de construcción conceptual que intentan cautivar su interés y estimular tanto su independencia como su trabajo grupal. Así mismo, el maestro al modificar su rol, se posiciona en el papel de guía y diseñador de actividades, que respondan a las necesidades y particularidades de sus educandos.

Además, desde la perspectiva de aula taller trabajada, las actividades propuestas se fundamentan en la manipulación de material concreto mediado por guías escritas, las cuales son elaboradas pensando en que el desarrollo en cada momento debe ser progresivo en sus niveles de complejidad conceptual, permitiendo que cada estudiante avance en conformidad con sus particularidades.

Una importante contribución del trabajo con guías diseñadas, es el hecho de que estas permiten a los estudiantes, realizar su trabajo con un alto grado de independencia respecto del docente, y que aquellos más rezagados encuentren en sus compañeros más adelantados un soporte para sus propios procesos, lo cual posibilita a su vez que el maestro focalice su acompañamiento en los estudiantes que más lo necesitan. Es por esto que para esta propuesta, la metodología del aula taller se ha erigido en una herramienta muy importante en el propósito de hacer de las Matemáticas un área más inclusiva.

Es importante, además, rescatar el papel que la Geometría desempeña en este taller. Desde un principio, se ha planteado la preocupación por el cómo se ha estado enseñando Geometría euclidiana en las aulas de clase. Esta situación ha hecho que el aprender Matemáticas en las escuelas, se haga de una manera diferente a la cual el hombre históricamente ha seguido, en la cual se parte de la observación del entorno, para luego formalizar y abstraer los conceptos que son traducidos al lenguaje matemático.

En este sentido, el olvidar la Geometría implica absolutamente una ruptura entre los conceptos de la ciencia en cuestión y el mundo que día tras día se puede apreciar, razón por la cual las Matemáticas muchas veces son la ciencia de lo extraño y de lo no real, cuando verdaderamente son del carácter de lo humano, al responder a su necesidad por entender y conocer su entorno. Así, la Geometría se presenta no solo fundamental para esta propuesta, sino para todo intento de enseñar Matemáticas.

Finalmente, es importante recordar que la inclusión es una de las preocupaciones más relevantes en el marco de la educación actual. Cada docente desde su área de conocimiento, está llamado a atender dichas preocupaciones, de forma que en las aulas del mundo puedan confluír personas de todas las características, partiendo desde el respeto por sus condiciones particulares.

Referencias bibliográficas

- Echavarría, C. y González, U. (2000). Construcción de cónicas con regla y compás. Universidad Nacional de Colombia.
- Echeita, G. (2008) Inclusión y exclusión educativa. “Voz y quebranto”. REICE, 6 (2), 9-18.
- Guzmán, M. (1993). Tendencias innovadoras en educación matemática. Recuperado de <http://www.oei.es/edumat.htm>
- Ibáñez, R. (2002). Secciones cónicas. *Sigma*, 20, 12 – 38.
- Johnson, D., Johnson, R. & Smith, K. (2000). *Active Learning: Cooperation in the College Classroom*. Interaction Book, Edina, MN.
- Parrilla, A. (2005). ¿Compañeros de pupitre? Clave para el trabajo inclusivo en el aula. Universidad de Sevilla.
- Pasel, S. (1993). *Aula taller*. Buenos Aires: Aique grupo editor.
- Rivas, P. (2005). La Educación Matemática como factor de deserción escolar y exclusión social. *Educere*, 9 (29), 165-170.
- Santa, Z. (2011). La elipse como lugar geométrico a través de la geometría del doblado de papel en el contexto de van hiele. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Van Hiele, P. (1986). *Structure and Insight. A theory of Mathematics Education*. London: Academic Press.