

# Hacia una inclusión educativa en la enseñanza de las Matemáticas <sup>1</sup>

Towards educational inclusion in the teaching of mathematics

Para a inclusão educacional no ensino de matemática

**Recibido:** mayo de 2013  
**Aceptado:** agosto de 2013

Jaime Andrés Carmona Mes<sup>2</sup>a  
Carlos Mauricio Arango Ríos<sup>3</sup>

## Resumen

La enseñanza de las Matemáticas en un contexto de inclusión escolar supone un reto para el sistema educativo en la actualidad. El iniciar a inducir contenidos formales y de un nivel de abstracción elevado en un contexto de estudiantes con necesidades educativas especiales supone un cambio en la forma que se presentan estos contenidos. El presente trabajo describe el diseño, puesta en práctica y análisis de una propuesta de enseñanza de la Geometría analítica con estudiantes del grado decimo del colegio Euskadi (Colombia). Logrando analizar las implicaciones de la metodología aula taller y el papel fundamental de la Geometría como mediación entre el mundo real y las Matemáticas.

**Palabras clave:** Alumno; necesidades especiales; inclusión educativa; matemáticas escolares; geometría; geometría analítica; secciones cónicas; dificultades de aprendizaje matemático.

## Abstract

The teaching of mathematics in the context of school inclusion is a challenge for the education system today. The start formal contents induce a higher level of abstraction in the context of students with special educational needs is a change in the way you show this content. This paper describes the design, implementation and analysis of a proposed teaching analytic geometry with tenth grade students from school Euskadi (Colombia). Achieving analyze the implications of the workshop classroom methodology and the critical role of geometry as a mediation between the real world and mathematics.

**Keywords:** Student, special needs, inclusive education, school mathematics, geometry, analytic geometry, conic sections, mathematical learning difficulties.

1 Artículo de Investigación.

2 Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. Contacto: andres.carmona.udea@gmail.com

3 Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. Contacto: ffyto@hotmail.com

## Resumo

O ensino de matemática no contexto da inclusão escolar é um desafio para o sistema de ensino hoje. O início conteúdos formais induzir um nível mais alto de abstração, no contexto de alunos com necessidades educativas especiais é uma mudança na forma como você mostrar este conteúdo. Este artigo descreve a concepção, implementação e análise de uma proposta de ensino de geometria analítica com alunos do décimo da escola Euskadi (Colômbia). Alcançar a analisar as implicações da metodologia em sala de aula oficina e o papel crítico da geometria como uma mediação entre o mundo real e matemática.

**Palavras-chave:** Estudante, necessidades especiais, a educação inclusiva, a matemática da escola, geometria, geometria analítica, seções cónicas, dificuldades de aprendizagem matemática.

## Contextualización

En la actualidad, el tema de la inclusión educativa toma mayor importancia en la educación del mundo entero, planteando la preocupación por lograr propiciar las adaptaciones necesarias para que las condiciones personales o culturales del estudiante, que plantea un estilo y un ritmo de aprendizaje propios, sean consecuentes con la maya curricular propuesta (Booth & Ainscow, 2000). Estas adaptaciones curriculares, pueden entenderse como “las estrategias y los recursos adicionales que implementan las escuelas con el propósito de facilitar el acceso y progreso de estudiantes con necesidades especiales en el currículo” (UNESCO, 2004, p.110).

En el contexto colombiano, la Ley estatutaria N° 1619 del 27 de febrero del 2013, define que una persona con y/o en situación de discapacidad es “aquellas que tengan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a mediano y largo plazo”. Además, esta ley plantea los compromisos y las garantías que debe ofrecer el Ministerio de Educación Nacional a la población antes descrita.

Por lo antes mencionado, es pertinente pensar una educación inclusiva en las aulas de clase, y más lo es aún, al momento de enseñar Matemáticas, puesto que es una de las áreas donde los alumnos presentan mayores dificultades para el aprendizaje. Muchas de estas dificultades son motivo por una

enseñanza desarticulada de su contexto e intereses propios de los estudiantes.

Tomando como referente el panorama antes descrito, se consideró relevante indagar en cuales pueden ser algunos aportes del estudio de la Geometría en la escuela a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, a partir de la metodología del aula taller en el contexto de la inclusión escolar. Estas experiencias fueron logradas en el Colegio Euskadi de la ciudad de Medellín (Colombia). Para ello, se contó con la participación de los estudiantes del grado décimo, sumando un total de 20 alumnos vinculados al trabajo, que oscilan entre los 15 y 18 años de edad. Algunos de estos estudiantes, según su diagnóstico médico, presentan: trastorno por déficit de atención e hiperactividad, autismo, retardo cognitivo, trastorno oposicional desafiante, entre otros.

En la intención de responder al interrogante planteado, se diseñó como propuesta metodología una serie de actividades que pretendían implicar a los estudiantes en la temática de las secciones cónicas. Estas, se presentaron con la intencionalidad, que en su ejecución, permitieran que los alumnos fueran adquiriendo los conocimientos necesarios para continuar a un siguiente nivel, es decir, partir desde un sentido muy intuitivo de la Geometría hasta una formalización propia del rigor Matemático. Para ello se diseñaron guías de trabajo entrelazadas, en la idea de ir cimentando una tras otra las bases del desarrollo de la siguiente.

## Referentes teórico-prácticos

En un orden esquemático se construyeron 3 actividades contenidas en una unidad didáctica. La primera de ellas, tenía como propósito la manipulación de un cono de madera seccionado y a la observación de las curvas generadas en estos cortes. Su objetivo se centró en identificar el porqué del nombre de secciones cónicas a curvas como la elipse, la parábola y la hipérbola, algo 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.

Un segundo momento de la primera actividad, se enfoca en caracterizar y establecer algunas propiedades generales de las secciones cónicas, mediante una serie de instrucciones, que por medio del doblado de papel, permiten construir las cuatro curvas antes descritas (Santa, 2011). Este trabajo fue un complemento del realizado con el cono y se trabajó en la misma clase.

La segunda actividad, centra su atención 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 características 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, es importante realizar actividades que le permitan a los estudiantes utilizar las herramientas mencionadas para el trazo de perpendiculares o paralelas, o la bisección de segmentos en partes iguales.

La tercera actividad se planteó para establecer las ecuaciones que representan analíticamente a estas curvas, las cuales deben partir de los razonamientos adquiridos en las actividades antes desarrolladas, donde se establecieron las propiedades que cumplen los puntos que conforman a cada sección.

Retomando ideas anteriores, al considerar el rol mediador de la Geometría entre el mundo real y el de las ideas abstractas, la educación geométrica supone una gran importancia para el aprendizaje de contenidos matemáticos, aunque no cualquier metodología de enseñanza logra presentar esta mediación como la herramienta que cumple ese rol articulador, que además permite que estos contenidos enseñados sean más interesantes al hacerse menos ajenos a la realidad perceptible.

En ese sentido, surgió la pregunta de ¿cómo hacer de la enseñanza de los conceptos matemáticos un proceso activo y que incluya al estudiante en la construcción del conocimiento? A partir de la experiencia de quienes comparten este trabajo, y sustentados en los aportes de Pasel, se consideró que una de las posibles y adecuadas vías para encontrar la respuesta a dicha pregunta, está en los planteamientos de la metodología del aula taller, que por sus características es una metodología activa.

En la actualidad existen diversos conceptos del significado de aula taller. Erróneamente muchas instituciones educativas dicen tener un aula taller de matemáticas, al dotar un espacio de algunos materiales como bloques lógicos, reglas, compás, rompecabezas y cuerpos sólidos; pero el aula taller debe ir mucho más allá de ser una simple lugar “dotado especialmente”, para convertirse en un espacio en donde se articulen la práctica y la teoría, y donde tanto el docente como los estudiantes modifiquen su posición pasiva (Pasel, 1993).

De este modo, el maestro será el diseñador, guía y evaluador de las actividades realizadas, mientras que los alumnos desempeñarán un papel fundamental en la construcción de conocimiento, siendo movilizados de sus posturas pasivas. Mediante la elaboración, manipulación y observación de objetos reales, se podrán iniciar ellos mismos la consolidación de los conceptos abstractos de las Matemáticas (Pasel, 1993), tomando como punto

de partida lo siempre lo concreto y simple, y pretendiendo llegar hasta lo más complejo.

Se supone entonces, un docente que está dispuesto a aprender de los hechos sucedidos, incluso de sus mismos alumnos, logrando rediseñar constantemente su proceder; y estudiantes que puedan dudar y errar en el proceso, y que mediante su motivación y la que logre despertar en ellos el desarrollo de las actividades, sean capaces de construir conocimientos más claros y estructurados. Para ello el docente puede construir guías de trabajo, las cuales tengan un carácter progresivo en su complejidad conceptual, y debe seleccionar con anterioridad el material tangible con el cual los estudiantes puedan interactuar, y con ello lograr establecer del mundo y de los cuerpos, sus propiedades matemáticas, relacionando el concepto abstracto con su objeto real, articulando la teoría con la práctica.

Por otro parte, el diseñar actividades de carácter progresivo en los niveles de complejidad, permite que cada estudiante explore los conceptos de forma particular y acorde con sus propias capacidades. Dichos aspectos posibilitan que el aula taller se acomode con facilidad a contextos de inclusión escolar, en donde no se pretende simplemente que en un mismo espacio confluyan sujetos de todas las características, sino que además, la enseñanza sea exigente y acorde con sus diversos y singulares gustos y capacidades de aprendizaje.

### **Logros y dificultades evidenciadas**

Como logros más relevantes, se alcanzó que realmente cada alumno construyera el conocimiento acorde a sus capacidades, permitiendo validar la importancia de plantear este tipo de actividades en nuestro contexto, no limitándolo solo a ambientes de inclusión educativa.

Por otro lado, las evidencias obtenidas nos permiten dar elementos para iniciar en una resignificación de los diagnósticos psicopedagógicos, es importante tener presente que estas herramientas permitirán diseñar mejor las estrategias a implementar con los alumnos de un contexto en

particular, pero no es adecuado caer en una “estigmatización” de los alumnos por tener un diagnóstico en específico.

En particular, la implementación de la Geometría como una herramienta articuladora entre el objeto y lo concreto, permitió que la construcción de los conceptos deseados fuera más fluida y asequible a los alumnos. Y complementándola con una metodología como el aula taller, genero un espacio donde las experiencias vividas, los conocimientos previos e inferencias particulares de cada estudiante fueran elementos favorables para complementar lo propuesto a desarrollar.

Una de las mayores dificultades que se presentan en un contexto de inclusión educativa es la importancia de que los grupos sean pequeños, permitiendo que las dinámicas propuestas se desarrollen sin grandes dificultades, sea por tiempo o no lograr prestar el acompañamiento necesario a cada estudiante. En esta experiencia, y con el apoyo en diseño de guías esta dificultad de logro subsanar.

Otra dificultad notable se relaciona con las capacidades particulares de cada alumno, si bien cada uno de ellos construyo el conocimiento exigiéndole el máximo de sus capacidades, se llegó a un momento donde estas diferencias generaban exclusión, es decir, algunos alcanzaban conceptos que para otros alumnos eran demasiado abstractos y que en realidad sus potencialidades no le permitieron adquirir.

### **Reflexión final**

Es fundamental que el docente reconozca la importancia de considerar las potencialidades e intereses de los estudiantes al momento de diseñar actividades en relación con los conceptos matemáticos, puesto que cada estudiante realiza la construcción de su conocimiento con base en sus propias particularidades.

A pesar que la inclusión educativa representa un gran reto para el sistema educativo Colombiano, se logran visualizar rutas de trabajo que fomenten

una verdadera inclusión en las aulas de clase, para este caso particular, contar con la Geometría y metodología del aula taller permitió vislumbrar un posible caminos a trabajar.

## Referencias

Booth, T. & Ainscow, M. (2002). Guía para la evaluación y mejora de la educación inclusiva. Madrid: Universidad autónoma de Madrid.

Echavarría, C. y Gonzales, U. (2000). Construcción de cónicas con regla y compás. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Ley estatutaria N° 1619. Diario Oficial No. 48.726 de 8 de marzo de 2013.

Pasel, S. (1993). Aula taller. Buenos Aires: Aique grupo editor.

Santa, Z. (2011). *La elipse como lugar geométrico a través de la geometría del doblado de papel en el contexto de van hiele*. (Tesis de maestría). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

UNESCO. (2004). *Temario abierto sobre educación inclusive. Materiales de Apoyo para Responsables de Políticas Educativas*. Chile: Archivos industriales y promocionales Ltda. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001252/125237so.pdf>