



## **El currículo propuesto en textos escolares en torno a la magnitud amplitud angular**

Sandra Rocío Suavita Menjura  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
Colombia  
[ssuavita@hotmail.com](mailto:ssuavita@hotmail.com)

### **Resumen**

Ejercicio de investigación para optar por el título de Magíster en Docencia de la Matemática. Corresponde a un análisis de textos, cuyo objeto de estudio es la magnitud amplitud angular. Su objetivo principal es dar cuenta sobre la complejidad que envuelve los procesos de instrucción matemática, los cuales pueden ser vistos a través de instituciones que se convierten en referentes didácticos para la implementación en el aula, como son los textos escolares. Estos influyen o determinan en gran medida el currículo a implementar en matemáticas, por lo que resulta pertinente convertirlos en objeto de indagación con el fin de evidenciar potencias y debilidades del discurso matemático escolar. Con la temática escogida se pretende caracterizar el discurso puesto en el texto, identificando concepciones, inconsistencias y posibles implicaciones en relación con la construcción de la magnitud amplitud angular, a partir de un marco didáctico general para la construcción de las magnitudes.

*Palabras clave:* educación, matemática, didáctica, magnitudes, currículo, textos escolares.

### **Objeto de estudio y contextualización de la problemática**

Este estudio se enmarca dentro de un área común de estudio para la Didáctica de las Matemáticas como es el currículo, como campo de investigación, se considera la problemática en torno al currículo propuesto, que puede ser vista a través de las propuestas curriculares y los textos escolares, el texto escolar como objeto de indagación y el contenido matemático que se quiere problematizar, como es *la magnitud amplitud angular*.

Se presentan a continuación y a manera de síntesis, algunos de los principales enunciados que contextualizan y justifican el estudio realizado.

- Existe una problemática en relación con la calidad del texto escolar y sus implicaciones para los usuarios del mismo. El texto se convierte en documento de referencia del conocimiento matemático que condiciona o tiene implicaciones para el aprendizaje de los objetos matemáticos
- La complejidad que existe en la enseñanza y aprendizaje de las magnitudes es reconocida por investigadores y educadores matemáticos. Esto se ratifica en el tratamiento confuso que se hace de los conceptos de magnitud y medida en los procesos de enseñanza.
- La revisión de los documentos sobre magnitudes y su medida, permite evidenciar un tratamiento un tanto menor de la magnitud amplitud angular en comparación con los trabajos que se encuentran en relación con magnitudes geométricas como la longitud, el área o el volumen.
- La complejidad del concepto magnitud amplitud angular y la medida de la magnitud, no siempre es tenida en cuenta por los educadores matemáticos, lo que puede llevar a la transmisión de conocimientos erróneos o tergiversados.

Una vez expuestos los aspectos fundamentales que justifican esta investigación, se hace la siguiente pregunta como eje central que guía el presente trabajo: ¿Cómo es el currículo propuesto en torno al concepto magnitud amplitud angular y su medida en los textos escolares?

### **Antecedentes y fundamentación teórica**

Teniendo en cuenta la extensión de los documentos que constituyen el marco teórico sobre el que se soporta el ejercicio de investigación, se intentará realizar una síntesis de algunos documentos, presentando los aspectos más relevantes.

#### **El currículo propuesto y los textos escolares**

Carlos Vasco (1989), en su artículo, *Significado Educativo del Texto*, destaca el poder del libro de texto y su verdadero potencial. Afirma que el verdadero currículo está dado por el libro de texto y no por los programas del Ministerio de Educación. El texto termina designando no solo el contenido a trabajar sino el tipo de actividades, la evaluación y el propio discurso del docente.

Bernardo Peña (1989), en su artículo, *El libro de texto como problema de calidad educativa*, expresa cómo a pesar del potencial que tiene el libro de texto como medio de comunicación del conocimiento, su problemática no parece tener mayor interés para los educadores colombianos. Planteando entonces la necesidad de que los textos recuperen el espacio que les corresponde en la reflexión educativa como única forma de garantizar su calidad.

Pedro Gómez (2002), considera el texto escolar como una herramienta que determina en gran parte la actuación del docente. En su artículo, *Análisis didáctico y diseño curricular en matemáticas*, ratifica el hecho de que el análisis del texto escolar se constituye en una herramienta que apunta al estudio del currículo propuesto, existiendo además una problemática en éste. Por su parte Arbeláez, et al. (1997), consideran la necesidad de convertir al texto escolar en objeto de aprendizaje didáctico, puesto que se considera como un instrumento que determina el qué se enseña y el cómo enseñarlo.

## La magnitud amplitud angular y su medida: objeto matemático de estudio.

La elección de este objeto de estudio obedeció, entre otros aspectos, a que a nivel general, los conceptos de medida y magnitud, si bien resultan familiares y su uso es permanente tanto en la escuela como en la vida cotidiana, se hace un tratamiento impreciso y confuso de ellos. Se sabe además, que el referirse a los conceptos de magnitud y medida, implica el entendimiento intuitivo de otras ideas o conceptos matemáticos indispensables como: cantidad, magnitud, cantidad de magnitud, magnitud escalar, magnitud continua o discreta, magnitud absoluta, unidad, biunivocidad, entre otros, y sobre los cuáles no se hace en el ámbito escolar, un estudio detallado y conciente. Esta preocupación es manifestada por diversos autores que consideran como elemento crucial el tratamiento de las magnitudes en la Educación Matemática.

Una revisión de la literatura sobre estudios acerca de la magnitud amplitud angular permitió identificar informes de investigación, artículos de divulgación, libros, etc., como una aproximación a los referentes que se constituyen en antecedentes investigativos del presente trabajo. Si bien dichos documentos centran o involucran de alguna manera el objeto matemático que se pretende abordar en la investigación, se debe reconocer, que resulta muy habitual, encontrar documentos que trabajan de manera general una teoría para la magnitud, pero que dejan de lado un estudio detallado de la magnitud amplitud, por lo que se puede decir que es reducida la literatura en este sentido. Se mencionan algunos documentos encontrados que centran su estudio sobre algún aspecto en relación con la magnitud amplitud angular y su medida, y se incluye una breve descripción, atendiendo al tamaño del presente documento.

### Documentos relacionados con el concepto de ángulo como objeto geométrico.

Artículo, El archipiélago angular, Vasco (1993), quien establece la existencia de una red conceptual para el concepto, de tal manera que resulta imposible expresarlo en una sola definición, por lo que considera una división para las distintas concepciones sobre el concepto de ángulo, a las que llama núcleos. Estos núcleos, emergen de los diferentes usos y representaciones dados al concepto, además, se relacionan entre sí, es decir, no son independientes y su tratamiento como red conceptual, se hace necesario, para lograr la conceptualización del objeto.

Freudenthal, H. (1983), en su libro, *Figures and configuratios*. En *Didactical phenomenology of mathematical structures*, brinda muchos aspectos para la reflexión en cuanto al tratamiento de los objetos geométricos, su representación y percepción en relación con la fenomenología didáctica.

El documento de Casas y Luengo (2000), *Aproximación al concepto de ángulo a través de redes asociativas Pathfinder en alumnos de educación primaria y secundaria obligatoria*, artículo de investigación encontrado en la revista de la Facultad de Educación de Extremadura, en donde se hace un estudio sobre el concepto de ángulo visto como un concepto geométrico, que no posee una definición verbal precisa, sino que comprende una red cognitiva, que se adquiere no por la adecuación de cada una de las definiciones sino por las situaciones angulares que se le presenten a los estudiantes en su escolaridad.

Por último hacemos referencia específica a la tesis doctoral, Contreras, A. (1993), *Evolución de concepciones sobre nociones geométricas fundamentales en entornos de programación con lenguaje Logo*, la que contiene en uno de sus apartados, un estudio específico

de la amplitud y del concepto de ángulo visto desde sus diferentes concepciones, presentando para ello descripciones y test sobre éstas nociones que aportan múltiples elementos en relación con el tratamiento didáctico de la magnitud, pues permiten indagar sobre aspectos que tienen que ver con las diferentes fases de constitución de la magnitud amplitud.

**Aspectos didácticos en relación con la magnitud amplitud construidos a partir de los referentes didácticos encontrados y que aportan elementos para el análisis del concepto.**

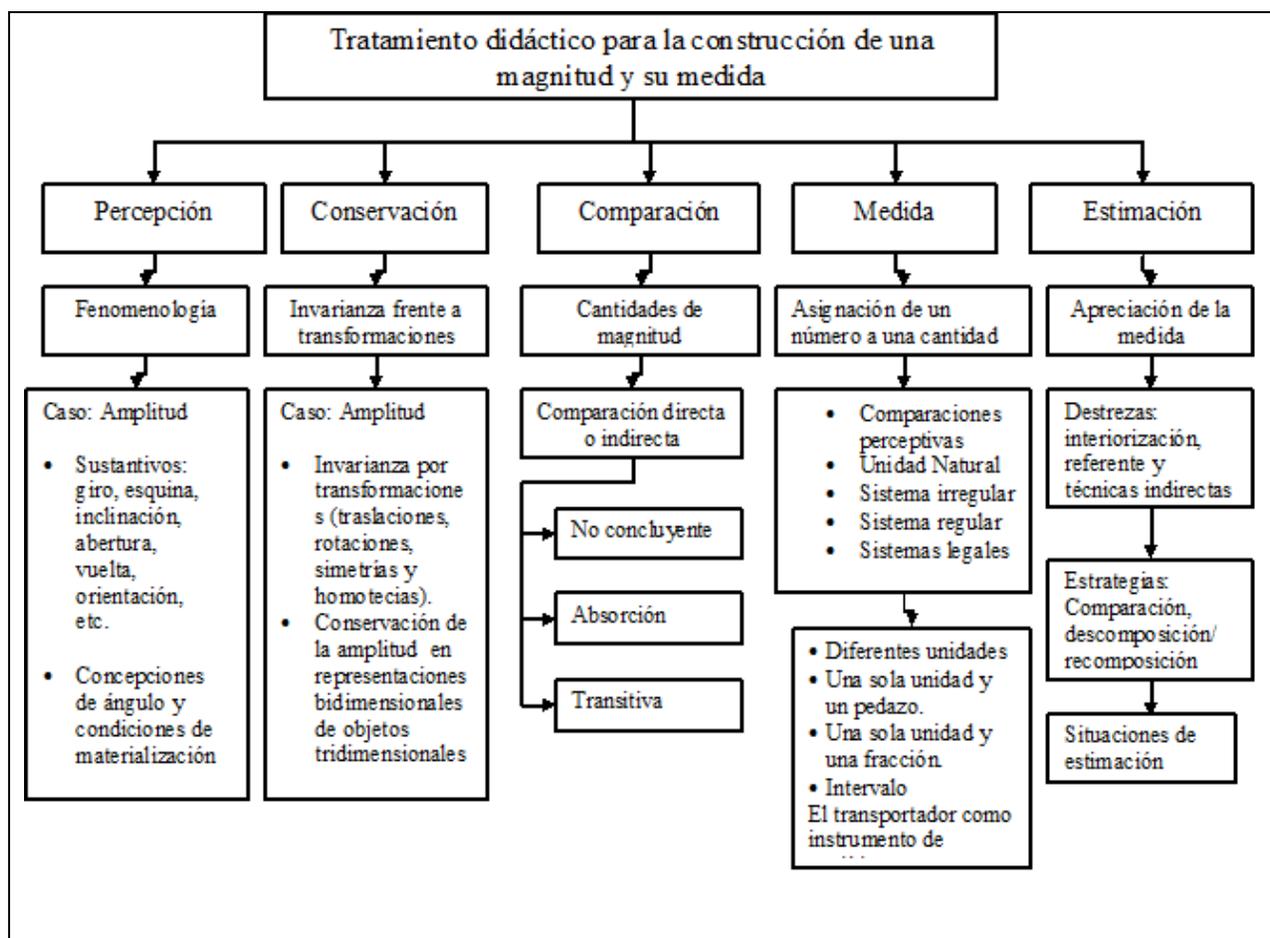


Figura 1. Fases para el tratamiento didáctico de la magnitud amplitud angular.

### Diseño y Metodología

En este apartado se pretende hacer explícito el cómo de la investigación, que tiene que ver con la metodología a implementar en el estudio. Consideramos que el enfoque metodológico de este trabajo es descriptivo, cualitativo e interpretativo puesto que se pretende hacer una descripción e interpretación de la información puesta en los textos escolares. Si bien se considera como marco metodológico para el análisis de textos la teoría sobre el enfoque semiótico antropológico de Godino (1993), lo que interesa detallar en este apartado, hace referencia a las diferentes fases que se llevaron a cabo para la realización del presente trabajo. Se incluye de manera sintética un cuadro con los diferentes elementos de la teoría del significado bajo los

cuales se hizo el análisis de los textos, atendiendo al extenso del documento.

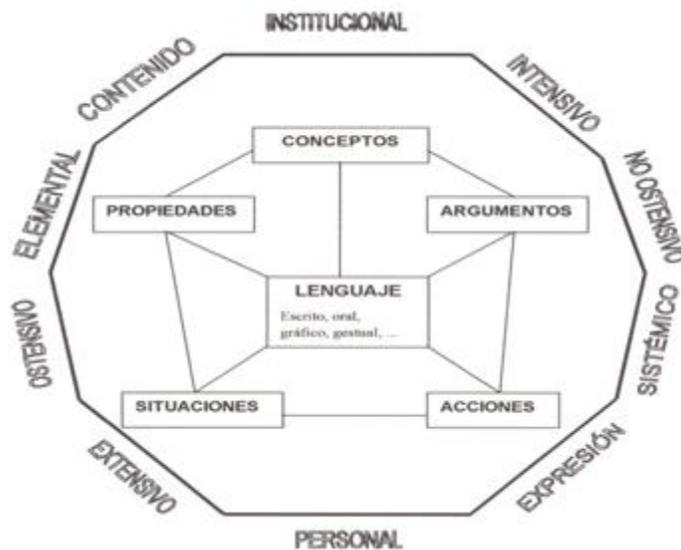


Figura 2. Componentes y facetas del conocimiento matemático.

La selección de los textos escolares (Serie de matemáticas para preescolar y básica primaria) se hizo teniendo en cuenta su reciente edición, por lo que resulta ser una colección representativa de las tendencias curriculares actuales, además se escoge una misma colección con el fin de hacer un seguimiento a la génesis escolar del objeto de estudio. Para el desarrollo de la investigación se realizaron las siguientes fases, aunque se debe aclarar que su orden de presentación no resultó del todo lineal:

- Estudio del objeto matemático, la magnitud amplitud angular en la teoría pseudo-formal junto con el estudio de la teoría del significado de Godino y Batanero con el fin de establecer precategorias de análisis del objeto de investigación.
- Revisión histórica de la magnitud amplitud angular, con el fin de identificar usos y significados que pueden tomarse como referencia.
- Descomposición de la colección de textos, en unidades de análisis de acuerdo al cambio de elemento del significado.
- Análisis de las unidades en relación con el significado institucional de referencia.
- Redefinición de las categorías de análisis a partir de lo analizado y registrado, lo que permitió elaborar el reporte de conclusiones de la investigación.

Para el análisis de los textos escolares, se realiza primero una mirada general a la estructura del texto, con el fin de identificar la ubicación de la temática a desarrollar, seguida por el repaso puntual de las unidades temáticas de cada uno de los textos en los diferentes niveles, alimentada por las reflexiones y estudios alcanzados en el marco teórico. Para el análisis de cada unidad temática se identificaron las entidades primarias. A manera de ejemplo:

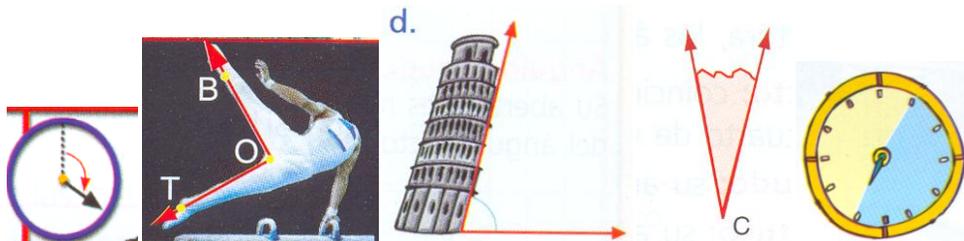
### Tabla 1

*Unidades primarias de análisis*

<p><b>Situaciones</b></p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Harry ha dado <b>un cuarto de vuelta</b>.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Harry ha dado <b>media vuelta</b>.</p>  </div> </div>
<p><b>Conceptos</b></p>
<p style="text-align: center; border: 1px solid blue; border-radius: 15px; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;">Un ángulo es la unión de dos rayos que tienen el mismo punto inicial.</p>
<p><b>Lenguaje y notaciones</b></p>
<p>Cuando escribimos la medida de un ángulo en grados, ponemos la letra m antes del símbolo de ángulo. Por ejemplo, <math>m\angle ABC = 50^\circ</math> significa que el ángulo <math>ABC</math> mide <math>50^\circ</math>.</p>
<p><b>Propiedades</b></p>
<p>Ahora observemos la relación entre los siguientes pares de ángulos.</p> <p>a.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p>Si adicionamos las medidas de la amplitud de los ángulos <math>AOB</math> y <math>CDE</math>: <math>72^\circ + 18^\circ = 90^\circ</math>, obtenemos un ángulo recto. Estos ángulos son <b>complementarios</b>.</p>
<p><b>Acciones</b></p>
<p>Retiñamos con azul los ángulos rectos, con verde, los agudos y con anaranjado, los obtusos.</p> 
<p><b>Argumentos</b></p>
<p>Para medir la amplitud de los ángulos se utiliza el transportador. Hay uno de media vuelta y otro de vuelta completa.</p>

El análisis se combina con los elementos que aporta el referente teórico, en particular el tratamiento didáctico para la construcción de la magnitud. A modo de ejemplo:

Percepción de la magnitud. El ángulo: concretizado, hecho explícito, señalado, sugerido o imaginado.



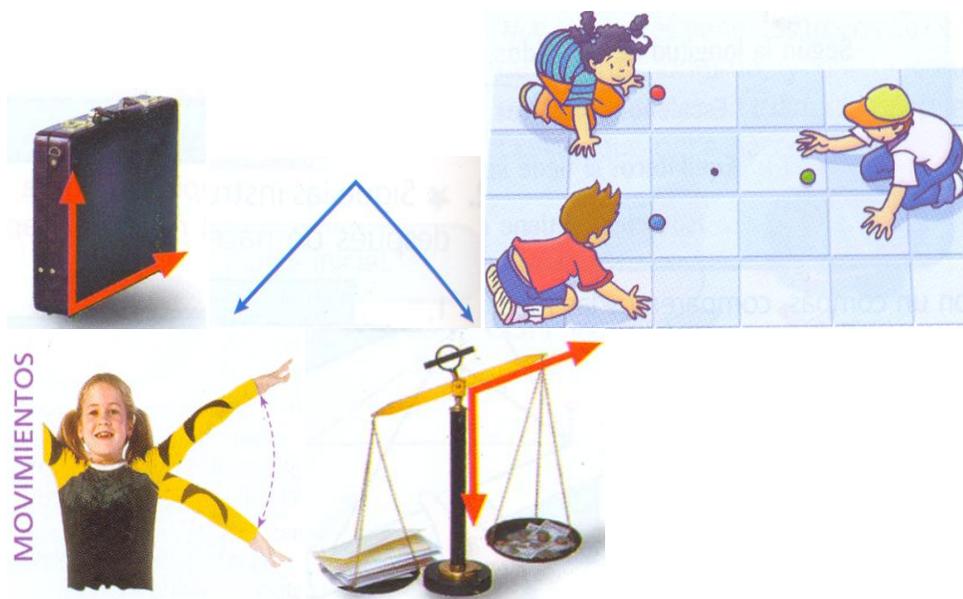


Figura 3. Algunos gráficos extraídos de los textos escolares.

Se reconocen los ángulos como objetos geométricos, pero no se hace explícita desde un comienzo, la cualidad o propiedad común que poseen.

Las posibilidades de materialización o percepción de los ángulos no es un asunto trivial y dependen de la concepción o significado al que se hace referencia.

Los diferentes contextos o ejemplos presentados, dejan ver que el ángulo se presenta de una gran variedad de formas que obedecen a diferentes concepciones, sin embargo esto no parece ser advertido.

### Principales resultados

Aunque resulta bastante complejo discriminar los resultados alcanzados para ser presentados en este documento, se intenta hacer una recopilación de los resultados destacando lo que resultó ser lo más relevante para la investigación.

#### En relación con la pregunta de investigación

A la pregunta, ¿cómo es el currículo propuesto en torno al concepto magnitud amplitud angular y su medida en los textos escolares?, se agregaron otro tipo de interrogantes que orientaron el desarrollo del presente trabajo. Con respecto a éstos se presentan las siguientes conclusiones:

- ¿Qué tipo de inconsistencias revela el tratamiento del concepto magnitud amplitud angular y su medida en los textos escolares?

En primer lugar no es clara la conexión que se establece en el discurso del texto para con los diferentes significados del ángulo. Las diferentes situaciones que se presentan en especial en la parte introductoria de la temática, advierten aspectos sobre el carácter dinámico del ángulo y no se establece un puente entre éstas y la definición que es asumida por los textos. De igual

manera se observa alusión tanto al carácter dinámico como estático del ángulo, pero no se hace explícita la conexión entre estas dos versiones para el ángulo.

En segundo lugar, la misma definición que se presenta en los cuatro textos para el concepto de ángulo, no resulta ser la más apropiada, pues además de reconocer que con una sola definición no se puede dar cuenta de los significados del concepto, presenta inconsistencias en relación con los términos que utiliza o la forma en que se deben interpretar, por ejemplo el término “*unión*”, entre otros, así como el énfasis que hace sobre los elementos de la figura, en este caso los lados del ángulo, que desvían en cierta manera la referencia a la magnitud que allí se puede extraer; encontrando también debilidades en relación con aspectos de la unicidad del ángulo que determina, junto con las implicaciones para la existencia de diferentes tipos de ángulos según esta definición. Además el privilegiar un único tipo de definición a través de todo el discurso, sugiere un conocimiento sesgado de la red conceptual que conforma el concepto.

En tercer lugar, se observa un tratamiento impreciso de algunos términos, pero también de conceptos que se asumen indistintamente o que no se incluyen de manera explícita. Se hace referencia por ejemplo a la palabra *giro*, de la que se esperaba atendiera al aspecto dinámico del ángulo, pero el recorrido por los textos evidencia que el término se asume más como un tipo de movimiento y al *ángulo* como la figura determinada por dicho movimiento y no se evidencia una alusión específica que invite a hablar del *ángulo de giro* o del *ángulo como giro*.

El uso de la palabra *amplitud* como cualidad que se percibe en los ángulos, aunque se enuncia una vez que se presenta el logro de la temática en el libro de 2º, no se utiliza en el desarrollo de ésta. Se hace uso del término aunque de manera esporádica a partir del libro de 3º pero en general no se observa una intención explícita y continua por centrar la atención en el atributo medible de los ángulos, tampoco se evidencia el uso explícito de diferentes expresiones del lenguaje cotidiano que permitan acercarse de manera más natural al concepto. En otras expresiones se usa el término *amplitud*, pero de manera imprecisa, pues la expresión hace referencia a una medida y no a la magnitud. Así mismo el término *medida* es usado de manera reiterada, pero de éste no se hace explícito su significado. Algo similar sucede con el término *unidad*.

Por otra parte, los gráficos utilizados para ilustrar las ideas y conceptos, no siempre resultaron pertinentes o lo suficientemente explícitos con lo que se pretendía significar. Se presentan los diferentes gráficos pero en algunos casos no se advierte, si éstos guardan relación con los enunciados verbales que se presentan. Ejemplo de esto lo constituye, el carácter infinito que involucra la idea de *rayo* y la representación que se asocia con las manecillas del reloj o el gráfico que invita a apreciar diferentes cantidades de giro desde una perspectiva poco acertada. Si bien resulta importante reconocer las limitaciones de las mismas representaciones, para determinar su intención en el discurso, se observa también que muchas de ellas muestran otros aspectos que no siempre son advertidos.

- ¿Qué tipo de concepciones se revelan en el tratamiento del concepto magnitud amplitud angular y su medida en los textos escolares?

Los diferentes contextos en que se presentan los aspectos del ángulo, como ente en el que se percibe la magnitud amplitud, abordan solo significados que se relacionan con los ángulos en el plano. De éstos a su vez no se observa una intención explícita por hacer desprender los distintos significados o concepciones a que dan lugar dichas situaciones y con la definición se

dejan de lado significados como el de región, o las trayectorias, pero además se obvia la idea de giro, con la que se introduce el concepto en los textos. Sin embargo en algunas de las actividades planteadas se sugiere de alguna manera, pensar el ángulo de manera distinta a como fue presentado en el texto, para hallar sentido a la tareas propuestas.

Pero también se puede hacer referencia a las concepciones que con respecto a las ideas de *magnitud*, *medida*, *unidad*, entre otras, suscita el discurso de los textos. Se usan dichos términos en especial el de *medida* y *unidad*, pero no se evidencia un tratamiento que de cuenta de la génesis de estos conceptos, lo que hace pensar en el tipo de significado que se está construyendo y el carácter simplemente nominal que se les asigna.

- ¿Cuál es el tratamiento dado en los textos escolares a la magnitud amplitud angular y su medida en relación con los diferentes estadios que según algunos autores reconocen para la constitución de la idea de la magnitud y su medida en el niño?

Si bien gran parte del análisis presentado atiende a los estadios para la constitución de la magnitud y la medida, se puede afirmar que muchos de los elementos encontrados corresponden a aspectos implícitos en relación con dichos estadios, que a un propósito explícito por parte de las autoras, de generar tal tratamiento.

Se encontraron en mayor medida elementos con respecto a la percepción y la medida de la magnitud, mientras que resultó incipiente el tratamiento de aspectos relacionados con la conservación, comparación y estimación de la magnitud. En particular para la percepción de la amplitud las diferentes aproximaciones fenomenológicas, brindan elementos que posibilitan en mayor o menor grado la apreciación de la magnitud, aunque resulta necesario tener claridad, sobre el tipo de relaciones a que éstas dan lugar.

No se puede afirmar que haya en los textos un tratamiento para el significado de los procesos de medición, pues el discurso se centra en el uso correcto del instrumento de medición estándar, lo que obedece a una técnica y no se evidencia a través del discurso, una construcción gradual de un sistema de medición que permita entender la necesidad de construcción de un instrumento tan complejo como el transportador. De los otros tres estadios no se evidencian mayores aspectos relevantes, no obstante se pudieron extraer algunos elementos en relación con la comparación de la *amplitud angular*, como el uso de la percepción visual como proceso de comparación y una primera clasificación de los ángulos con el ángulo recto como referente.

- ¿Cómo es presentado el saber matemático en torno a la magnitud amplitud angular y su medida?

El uso de la teoría del significado de Godino y Batanero (1994), permitió identificar en el documento las diferentes facetas del conocimiento matemático (lenguaje, situaciones, acciones, conceptos, propiedades y argumentos), que se constituyen en los componentes del significado de los objetos matemáticos. El análisis de cada una de estas entidades, en relación con el objeto de estudio pretendido, permitió caracterizar el discurso del texto.

Si se da una mirada al orden en que son presentados los diferentes elementos del significado en torno a la temática, encontramos que contrario a como se acostumbra a presentar dichos elementos en los textos, las entidades activas o situacionales preceden a las entidades discursivas (conceptos y proposiciones), lo que de alguna manera implica reconocer que los

objetos matemáticos cobran sentido si se relacionan con las situaciones de las que emergen dichos objetos.

Considerando de manera específica la forma en que son presentados cada uno de los elementos del significado del objeto matemático, se encuentra por ejemplo con respecto al lenguaje, que muchas de las expresiones que aparecen en los textos, se asumen con un significado elemental y transparente, es decir, como entidades que no cobran mayor dificultad para su interpretación por un lector potencial., por ejemplo: *media vuelta, un cuarto, tres cuartos de vuelta, unidad, medida,* etc. Otras expresiones aparecen de manera arbitraria y convencional, más que el producto de una construcción progresiva del concepto que encierra, por ejemplo: *la vuelta y el grado* como unidades de medida y la relación entre los dos sistemas de medición, entre otras. En cuanto a los gráficos utilizados, si bien se reconoce que los ángulos no constituyen características relevantes de los objetos, algunos de ellos no materializan de manera muy acertada el significado pretendido, pero tampoco parece advertirse en otros, las diferentes posibilidades que brindan para la percepción de la *amplitud*.

Con respecto a las situaciones que se plantean en los textos, y de las cuales se espera emerja el concepto, se observa que en su gran mayoría éstas atienden a aspectos relacionados con la percepción, pero se obvian aquellas que implican comparación y ordenación de cantidades de amplitud, ya sea con procesos directos o indirectos, situaciones de invarianza bajo transformaciones, situaciones de exploración de la amplitud, que involucran el concepto de medida y la elección de una unidad apropiada y por último situaciones de estimación que permitan considerar diferentes amplitudes de referencia. De esta manera se observa que gran parte de los contenidos presentados en los textos en relación con la magnitud amplitud angular, cumplen una función que no va más allá de la presentación de información y de la ejercitación de algunos procedimientos.

En cuanto a los conceptos esenciales que envuelven el proceso de constitución de la *magnitud amplitud angular*, como ya se dijo más arriba, en su mayoría son presentados de manera convencional o nominal, pues no se propicia un proceso de construcción gradual de éstos. Lo mismo sucede con algunas expresiones que obedecen a proposiciones o propiedades, y que se enuncian de manera arbitraria como por ejemplo: *el grado es una unidad muy pequeña y equivale a  $\frac{1}{360}$  de vuelta*, o, *cuando se ha girado una vuelta completa se ha girado  $360^\circ$* , entre otras.

Lo anterior lleva a pensar en la forma en cómo se da lugar a la validación de las nociones a través del discurso de los textos. Se observa por una parte que algunas de las expresiones o términos se validan a través de los ejemplos gráficos, mientras que otras involucran tanto los aspectos gráficos como los ejemplos que involucran expresiones numéricas, en especial para presentar relaciones generales o procedimientos. En general se puede afirmar que gran parte del contenido se introduce sin mayor justificación, y aunque algunos de los conceptos abordados en la temática corresponden a nociones geométricas que se aceptan sin mayor explicación, muchos otros conceptos tratados no tienen tal carácter.

### **Algunas cuestiones abiertas**

Elaboración y experimentación de un módulo de estudio de la *amplitud angular*, que

articule los diferentes elementos expuestos en este trabajo y propicie la construcción del concepto. Comparación con el currículo aprendido tras el proceso de estudio con los textos. Por último profundizar en los distintos planteamientos y elementos que estudia la teoría de las funciones semióticas pues permite ser aplicada en el análisis de cualquier otro contenido matemático y no solo en el contexto particular de un libro de texto sino en otros contextos.

### Bibliografía y referencias

- Arbeláez, G., Arce, J., Guacaneme, E y Sánchez, G. (1999). *Análisis de textos escolares de matemáticas*. Santiago de Cali: Instituto de Educación y Pedagogía. Universidad del Valle.
- Arrieche, M.& Godino, J. D. (2002). El análisis semiótico como técnica para determinar significados. *.XVIII Reunión del Seminario Inter universitario de Investigación en Didáctica de la Matemática (SIIDM, Grupo DMDC-SEIEM)*. Castellón, 19-21. Recuperable en [http://www.ugr.es/~jgodino/indice\\_eos.htm](http://www.ugr.es/~jgodino/indice_eos.htm)
- Bernardo, P. (1989). El libro de texto como problema de calidad educativa. En G. Arbeláez, J. Arce, E. Guacaneme, & G. Sanchez (Eds), *Análisis de textos escolares de matemáticas* (40-58). Santiago de Cali: Instituto de Educación y Pedagogía. Universidad del Valle.
- Berry, R. & Wiggins, J. (2001). Measurements in the middle grades. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 7 (3), p. 154. Recuperado el 11 de febrero de 2005 de la base de datos ProQuest Education Journals.
- Casas L. y Luengo R., (2000) Aproximación al concepto de ángulo a través de redes asociativas Pathfinder en alumnos de educación primaria y secundaria obligatoria. *Campo Abierto. Revista de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura*. Badajoz. No 17. pp. 41- 60.
- Chamorro, M. C. (1995). Aproximación a la medida de magnitudes en la enseñanza primaria. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*. (3), 31-53.
- Chamorro M.C. & Belmonte J. M. (1991), El problema de la medida. *Didáctica de las magnitudes lineales*. L. Rico, J. Fortuna & L. Espinosa (Eds). Madrid: Síntesis.
- Clements, Douglas, H. Burns, & Barbara, A., (2000). Students' development of strategies for turn and angle measure. *Educational studies in mathematics*, 41 (1), p.31- 41. Recuperado el 11 de Noviembre de 2004 de la base de datos Sumaris.
- Contreras, A. (1993). Evolución de concepciones sobre nociones geométricas fundamentales en entornos de programación con lenguaje Logo. Tesis Doctoral no publicada. Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Euclides (s.f.). *Elementos* (libros I-VI) (M. L Puertas, Trad.). Planeta D<sup>e</sup> Agostini. (Trabajo original publicado en 1883-1886)
- Freudenthal, H. (1983). Figures and configurations. En *Didactical phenomenology of mathematical structures*. (pp. 296-329). Dordrecht Kluwer Academic Publishers.

- Frías, A., Gil, F. & Moreno, M. (2001). Introducción a las magnitudes y la medida. Longitud, masa, amplitud, tiempo. En Enrique C. (Ed.) *Didáctica de la Matemática en la Educación Primaria*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Godino, J. D. (2001). Análisis semiótico y didáctico de procesos de instrucción matemática. Versión revisada del trabajo presentado en la Reunión del Grupo "La Didáctica de la Matemática como Disciplina Científica". III Simposio de la SEIEM, Valladolid, Septiembre de 1999. Recuperable en: <http://www.ugr.es/local/jgodino/semiotica.htm>
- Godino, J. D. (2003). [Teoría de las funciones semióticas. Un enfoque ontológico-semiótico de la cognición e instrucción matemática](http://www.ugr.es/local/jgodino/indice_tfs.htm). Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Disponible en Internet: URL: [http://www.ugr.es/local/jgodino/indice\\_tfs.htm](http://www.ugr.es/local/jgodino/indice_tfs.htm).
- Vasco, C. (1989). Significado Educativo del texto. En G. Arbeláez, J. Arce, E. Guacaneme, & G. Sanchez (Eds), *Análisis de textos escolares de matemáticas (16-39)*. Santiago de Cali: Instituto de Educación y Pedagogía. Universidad del Valle.
- Vasco, C. (1993). El archipiélago angular. *Notas de Matemática*. (32).pp.1-21