PROPUESTA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE AGUNOS CONCEPTOS ALGEBRAICOS A PARTIR DE APLICACIONES EN LA GEOMETRÍA

Cristian Alejandro Guzmán Ruiz – Julian Daniel Sánchez Rincón
crisalegu@hotmail.com – julius9210@hotmail.com
Universidad Distrital Francisco José de Caldas- Colombia

Tema: Pensamiento Algebraico
Modalidad: Comunicación Breve- Reporte de Investigación
Nivel educativo: Medio
Palabras clave: Algebra geométrica; contexto; Resolución de problemas; Representaciones

Resumen

El siguiente reporte de investigación con variables cualitativas, presenta una propuesta de enseñanza y aprendizaje de algunos conceptos algebraicos que surgen de las aplicaciones en el área de la geometría, a partir de la realización de 4 actividades (3 de estas desarrolladas en el aula y la otra es una propuesta que fue producto de las que se aplicaron), en las cuales se ve la necesidad de identificar las posibles dificultades, falencias, fortalezas y formas de accionar que presentan los estudiantes al momento de enfrentarse al estudio del álgebra escolar, teniendo en cuenta algunas consideraciones teóricas sobre el área. Como resultado, se evidencia cómo a través del trabajo en la geometría aplicada a una situación específica, el estudiante logra generalizar y construir representaciones algebraicas, desprenderse de cada una las estructuras numéricas para poder llegar a una generalización y la formalización de conceptos algebraicos por medio del paso de representaciones en registros semióticos completamente diferentes.

Introducción

El trabajo surge de evidenciar las dificultas que se le presentan al estudiante a la hora de construir conceptos algebraicos, dado que su aprendizaje se queda en el mero hecho de memorizar fórmulas. Por tal motivo, se proponen 4 actividades para la construcción de algunos conceptos algebraicos por medio de aplicaciones en la geometría, tomando como referente algunos autores que se refieren sobre sobre el tema y que validan cada una de las afirmaciones y acciones hechas en el aula para potenciar el pensamiento variaciones y el sistema algebraico a partir de las situaciones problemas propuestas; así mismo un marco legal, posteriormente las conclusiones que muestran cómo el estudiante logra construir representaciones algebraicas a través del trabajo realizado.

Marco de referencia

Uno de los interrogantes que se puede hacer un profesor de matemáticas está ligado hacia las dificultades, los errores y específicamente el fracaso que tienen los estudiantes al momento de emprender un proceso de aprendizaje en el área del álgebra, pero esta problemática no solo debe asociarse a un problema neto del estudiante sino también es posible contemplar la posibilidad de que el uso de representaciones, la transición hecha entre la aritmética y el álgebra, el mal uso de los elementos constitutivos de la misma aritmética o la rapidez de la introducción a los métodos y manipulaciones algebraicas (Azarquiel, 1993).

Dentro de la práctica y las intervenciones en el aula de matemáticas, se ha notado un fuerte distanciamiento por parte de los estudiantes al aprender álgebra ya que (se presume) que el conductor que lleva el conocimiento algebraico al estudiante para ser explorado no tiene relaciones entre sus componentes y, lo más importante, no hay existencia entre lo aprendido y la realidad del estudiante; dentro de ese orden de ideas Quinta & Wilches (2001) indican que los símbolos utilizados en este momento deben servir para recordar y facilitar lo que el estudiante ha venido trabajando en cursos anteriores y por supuesto, hacer todo tipo de cálculos de tipo operativo. No hay que desprenderse de una mirada cognitiva en el proceso de aprendizaje-enseñanza ya que simbolizar y generalizar son procesos en los cuales se debe tener una experiencia y ello se determina por la edad en que se encuentre la persona (algunos teóricos cognitivos lo muestran como eje principal en su desarrollo conceptual)

Del mismo modo, Collis (1982) propone una serie de momentos en los cuales el estudiante debe pasar, antes de llegar a un razonamiento formal, involucrando las letras y el signo igual:

- Reemplazando por un número y si no funciona, abandonan la tarea.
- Reemplazando por un número y a partir de ello sacan sus propias conclusiones.
- Representar incógnitas específicas o números generalizados con las mismas propiedades de los números con los que ya habían trabajado en tareas anteriores.

Dadas las anteriores categorías o momentos, es posible situar el estado de cada uno de los estudiantes con relación a su nivel de razonamiento formal (generalizar); por ende la aplicación de las actividades permite, para cada uno de los participantes, poderlos categorizar de acuerdo a sus producciones y manipulaciones con los elementos geométricos dados. En el trabajo desarrollado, se evidenció cómo se ponen en juego las interpretaciones de la letra (Küchemann citado por Pretexto, 2002), dado que los estudiantes para poder llegar a la letra como número generalizado, por necesidad interpretaron la letra de modos distintos; por ejemplo, al hallar valores de una letra en un problema, la letra se veía como un número particular-único pero desconocido. Lo complejo es que el estudiante debe reconocer en qué problema es viable utilizar una u otra interpretación de la letra, pues incurriría en dificultades al momento de resolverlo (Pretexto, 2002).

Dentro de la historia curricular y los contenidos en el área las matemáticas, se han venido desarrollando los procesos de enseñanza-aprendizaje a partir de elementos propios del álgebra escolar, como por ejemplo la rapidez y la confiabilidad en la reducción de términos semejantes; este tipo de procesos como eje central en el Álgebra generan dificultades en el aprendizaje de cualquier fenómeno a estudiar que pertenezca a esta área, por ello la SESM (1984) presenta una serie de aportes teóricos y prácticos que contribuyen a disminuir los errores al utilizar la letra en contextos aritméticos y además asocia este tipo de errores a una falta en la red de conceptos y no en una red de interpretación. Los anteriores aportes generaron en la planeación de las actividades el hecho de tener en cuenta la experiencia de los estudiantes, la polarización de interpretaciones de situaciones en el mismo contexto, el uso excesivo de diferentes representaciones de una misma situación, entre otros.

Dentro de un contexto enmarco desde lo legal, las actividades estaban pensadas desde y para desarrollar diferentes competencias en diferentes pensamientos, el MEN (2006) indica que la coherencia horizontal entre las competencias de diferentes pensamientos permite una interacción entre la faceta práctica y la formal de las matemáticas construyendo mejores comprensiones conceptuales para luego estar en la capacidad de enfrentar el tratamiento de situaciones de un nivel de abstracción mayor. Por ello, se ven reflejados los siguientes estándares del ciclo perteneciente a los cursos Octavo y Noveno de la Educación Media que muestra dicha coherencia con los demás pensamientos:

PENSAMIENTO NUMÉRICO	***PENSAMIENTO ESPACIAL***	***PENSAMIENTO MÉTRICO***	***PENSAMIENTO VARIACIONAL***
Resuelvo problemas y simplifico cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos.	Reconozco y contrasto propiedades y relaciones geométricas utilizadas en demostración de teoremas básicos (Pitágoras y Tales).	Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos.	Uso procesos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas.
		Selecciono y uso técnicas e	Construyo expresiones

	instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados.	algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada.

Tabla 1: Relación horizontal y vertical entre cada uno de los estándares a trabajar.

Aspectos metodológicos

En la aplicación de las actividades, se tuvo en cuenta la experiencia de los estudiantes, la polarización de interpretaciones de situaciones en el mismo contexto, el uso excesivo de diferentes representaciones de una misma situación.

La primera actividad parte de construir un boceto de cometa (aprovechando la temporada de verano) cuyo fin era permitir al estudiante a partir de un modelo en particular, estudiar las dimensiones y las características de las figuras constitutivas de dicho plano; allí, para poder solucionar el problema, tuvieron la necesidad propia de hacer una construcción del Teorema de Pitágoras para poderlo aplicar y hallar dichas medidas; esto permitió la creación de una actividad encaminada a la construcción y aplicación del Teorema. La siguiente actividad planteada para la construcción y aplicación del Trinomio Cuadrado Perfecto corresponde a una en donde los estudiantes debían hacer uso de una situación que les permitiera manipular, diseñar y aplicar conceptos como paralelismo, congruencia de segmentos y sobre todo representar dicha situación en diferentes registros semióticos; en el mismo sentido de ideas, lo que se buscó proponer para la actividad de factor Común es que a partir de la proporcionalidad entre lados de figuras geométricas y el concepto de Máximo Común Divisor, el estudiante pudiera construir tanto algebraica como geométrica y aritméticamente las propiedades de asociatividad y distributividad que conllevan al desarrollo del factor Común.

Desarrollo de la propuesta

Las actividades estuvieron enmarcadas en las producciones, las formas de elaborar procedimientos, las estrategias en la resolución de problemas y todo tipo de procesos hechos por los estudiantes que ayudaran al desarrollo de conceptos por medio de aplicaciones en la vida real; en este sentido, de las 4 actividades planteadas, sólo 3 fueron aplicadas en el aula de clase y la otra actividad que corresponde al desarrollo del

Factor Común se propone para complementar la secuencia. En los siguientes links, se podrán encontrar cada una de las actividades:

1. https://www.dropbox.com/s/7cv9jfpcanbczl2/Guia%20perimetro%20y%20%C3%A1rea%20cometa.docx?dl=0 Actividad de la cometa (Anexo 1)
2. https://www.dropbox.com/s/oiykufgu28l5owr/Guia%20%20teorema%20de%20Pit%C3%A1goras.docx?dl=0 Actividad de la aplicación y demostración del Teorema de Pitágoras (Anexo 2)
3. https://www.dropbox.com/s/4z0icczrnhiv81d/Guia%20trinomio%20cudrado%20perfecto.docx?dl=0 Construcción y aplicación del Trinomio Cuadrado Perfecto
4. https://www.dropbox.com/s/xzhpieufpfhyi5r/Guia%20factor%20Com%C3%BAn.docx?dl=0 Construcción y aplicación Factor común

Conclusiones

En la propuesta se fue desarrollando la construcción de conocimientos algebraicos a través de los conceptos propios de la geometría como los de área y perímetro de figuras planas; elementos propios de la aritmética escolar como las relaciones de equivalencia, las propiedades de la igualdad y algo muy importante, la modelación a un lenguaje matemático de los problemas. Por otro lado, los resultados de esta propuesta fueron:

1. La construcción y formalización de algunos conceptos algebraicos a partir de aplicaciones en situaciones que se involucre la Geometría.
2. El uso de diferentes representaciones y el tratamiento de un mismo objeto algebraico, permitió que los estudiantes pudieran reconocer las propiedades y características de los objetos involucrados en una situación.

Referencias bibliográficas

Azarquiel, Grupo. (1993). *Ideas y actividades para enseñar álgebra*. Madrid: Editorial Síntesis.

Collis, K. (1998). La matemática escolar y los estadios de desarrollo. Revista Infancia y aprendizaje.

MEN. (2006). *Estándares básicos para las competencias matemáticas*. Bogotá: Editorial magisterio.

Pretexto, Grupo. (2002). *La transición aritmética-álgebra*. Bogotá: Grupo Editorial GAIA.

Quinta, D. & Wilches, Y. (2001). *Procesos de generalización en contextos geométricos realizados por estudiantes de grado 9°: Estudio descriptivo* (Tesis de Especialización en Educación matemática). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá.

Anexo 1

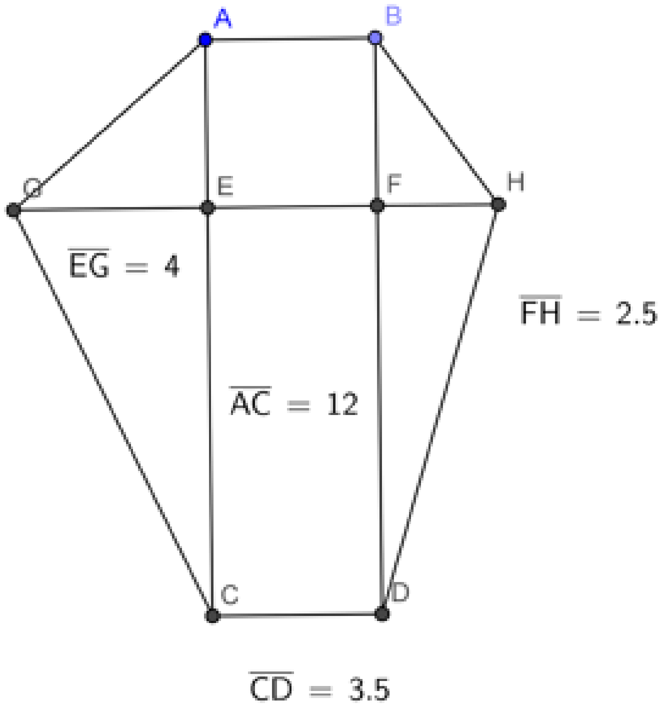
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Área de Geometría: Aplicación de áreas y perímetros.
Grado: 802
Profesor: Cristian Alejandro Guzmán Ruiz
Julián Daniel Sánchez

NOMBRES: ______________________________ FECHA: __________.

Observe el siguiente modelo de cometa hecho por un estudiante de 802

Se tiene uno de los planos que algún grupo de estudiantes realizó para construir su cometa, si los demás grupos de estudiantes quieren imitar este prototipo para luego construir 12 cometas de igual tamaño y forma, ¿Qué deben hacer para cumplir su objetivo?

NOTA: DEBEN TENER EN CUENTA QUE NO HAY NINGÚN INSTRUMENTO CON EL CUAL SE PUEDA MEDIR Y ADEMÁS SE TIENEN ALGUNAS MEDIDAS PLASMADAS EN EL DISEÑO (***JUSTIFIQUE TODAS SUS RESPUESTAS DETRÁS DE LA HOJA CON LAS OPERACIONES RESPECTIVAS***)



Anexo 2

Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Área de Geometría: Construcción y aplicación de teorema de Pitágoras.
Grado: 802
Profesor: Cristian Alejandro Guzmán Ruiz
Julián Daniel Sánchez

NOMBRES: ____FECHA:__________.

1. **Lea detenidamente y escriba la idea central del párrafo:**

¿Para que aprender el teorema de Pitágoras si no soy científico, geométrico, matemático o físico? ¿Para qué me va a servir este teorema en mi vida cotidiana? El famoso Galileo Galilei, utilizó el teorema de Pitágoras para determinar la medida de algunas montañas lunares.

Conocer la altura de un edificio, sabiendo la medida de la sombra que proyecta y la distancia del punto más alto del edificio al extremo de la sombra.

Si desean bajar frutos de un árbol de naranjas, para ello se quiere construir una escalera que sea capaz de alcanzarlos, sabiendo la altura a la que se encuentran los frutos y la distancia del árbol a la base de la escalera.

El Teorema de Pitágoras nos ayuda a encontrar la longitud del tercer lado de un triángulo rectángulo, siempre y cuando se conozca las longitudes de los otros dos lados.

El Teorema de Pitágoras es un raro método matemático que ayuda a hallar la valencia de una famosísima equis en un triángulo mal dibujado; ya que un lado es más grande que los otros dos.

2. **Observe la imagen y con los polígonos que están en ambos cuadrados, construya un tercer cuadrado sobre el lado sobrante del triángulo para demostrar el Teorema de Pitágoras.**