

DESCRIPCION DE ARGUMENTOS EN UNA ACTIVIDAD MATEMÁTICA

DAMARIS MACIEL LUGO PABÓN

2014182018

ELIANA MARTINEZ MORA

2014182019

TATIANA MARCELA ROJAS SALAMANCA

2014182036

Asesorado por:

EDWIN CARRANZA

Docente Universidad Pedagógica Nacional

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

BOGOTÁ D.C.

2014

Le agradecemos a Dios por darnos la oportunidad de realizar este trabajo, a nuestras familias por el tiempo y apoyo brindado y a nuestros docentes en especial al profesor Edwin Carranza ya que sus consejos y orientación permitieron la finalización de este trabajo.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL
Educadora de educadores

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

ACTA DE EVALUACION DE TESIS DE GRADO

Escuchada la sustentación del Trabajo de Grado titulado "*Descripción de argumentos en una actividad matemática*" Presentado por las estudiantes:

Damaris Maciel Lugo Pabón - 2014182018
Tatiana Marcela Rojas Salamanca - 2014182036
Martínez Mora Eliana - 2014182019

Como requisito parcial para optar al título de **Especialización en Educación Matemática**, analizado el proceso seguido por las estudiantes en la elaboración del Trabajo y evaluada la calidad del escrito final, se le asignó la calificación de **Aprobado** con **46** puntos.

Observaciones:

En constancia se firma a los 01 días del mes de diciembre de 2014.

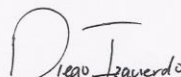
JURADOS

Director(a) del Trabajo: Profesor(a)


EDWIN CARRANZA

Jurado:

Profesor(a)


DIEGO IZQUIERDO

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado de especialización
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	DESCRIPCION DE ARGUMENTOS EN UNA ACTIVIDAD MATEMÁTICA
Autor(es)	LUGO PABON, DAMARIS MACIEL; MARTINEZ MORA, ELIANA; ROJAS SALAMANCA, TATIANA MARCELA.
Director	CARRANZA VARGAS, EDWIN ALFREDO.
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2014. 46 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	Actividad matemática, tangram, argumento, descripción, razonamiento, modelo de Toulmin

2. Descripción
<p>En este trabajo realizamos una descripción de algunas conjeturas elaboradas por los estudiantes de grado séptimo del Colegio Alfonso Reyes Echandía IED, donde a partir de tres actividades diseñadas haciendo uso del Tangram (rompecabezas chino de siete piezas) desarrollan procesos argumentativos.</p> <p>Para esto se hará uso del modelo de argumentación planteado por Toulmin en su libro <i>los usos de la argumentación (2003)</i>, donde el autor especifica que un proceso argumentativo se compone de varios elementos que pueden darle validez a las conjeturas que se desean demostrar. En nuestro trabajo tomaremos cinco conjeturas propuestas por los estudiantes y observaremos si cumplen con el modelo propuesto por</p>

Toulmin.

3. Fuentes

Arenas Avella, M. F. (2012). *Propuesta didáctica para la enseñanza de áreas y Perímetros en figuras planas*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia: <http://www.bdigital.unal.edu.co/9300/1/5654114.2012.pdf>

Blanco, H. (2005). Una experiencia con actividades con el tangram. *Revista Premisa*, 7(25), 27-34.

León Corredor, O. L., & Calderon, d. I. (Marzo de 2001). Validación y argumentación de lo matemático en el aula. *Revista Latinoamericana de Investigación en matemática educativa*, 4(1), 5 - 21.

MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*. Bogotá.

MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias de Matemáticas*. Bogotá .

Rodriguez Bello, L. I. (2004). El modelo argumentativo de Toulmin en la escritura de artículos de investigación educativa. *Revista digital universitaria*, 2-18.

Soler Alvarez, M. N., & Helena Manrique, V. (2014). El proceso de descubrimiento en la clase de matemáticas : los razonamientos abductivo, inductivo y deductivo. *Enseñanza de las Ciencias*, 191 - 219.

Toulmin, S. (1958). *Los usos de la argumentación*. New York: Cambridge University Press.

Toulmin, S. (2003). *The uses of argument*. New York: Cambridge University Press.

4. Contenidos

Este trabajo de grado se divide en cuatro partes, las cuales son descritas a continuación:

- 1. Marco Teórico:** Se realiza un análisis de tres puntos importantes en el trabajo, el primero es la importancia de hacer uso de material tecnológico o didáctico en el

aula como herramienta de apoyo en la enseñanza de concepciones matemáticas, la segunda se trata de la importancia de la argumentación de conjeturas por parte de los estudiantes, realizando una lectura de los estándares y los lineamientos observando como lo observa el MEN para ser trabajado en el aula y por último se realiza un resumen del trabajo realizado por Toulmin (2003) en su libro *uso de los argumentos* donde muestra el modelo con el que se realizó la descripción de los argumentos de los estudiantes.

- 2. Experiencia en el Aula:** En este capítulo se muestra paso a paso la metodología que fue utilizada en la realización del trabajo. Se muestra un cronograma que se planteó desde el inicio empezando por el diseño de la actividad y finalizando con la descripción de los argumentos.
- 3. Argumentos:** De varias conjeturas que se desarrollaron en la implementación de la actividad se escogieron 5, para ellas se realiza una descripción clara y detallada de la situación que se presentó en el aula identificando los datos, las garantías y las conclusiones que se usaron para demostrar la conjetura arrojada por los estudiantes, además se hace uso del modelo diseñado por Toulmin (2003) para mostrar los argumentos de forma esquemática.
- 4. Conclusiones:** Al finalizar la descripción de los argumentos y al detallar los videos que fueron grabados en la aplicación se llegaron a varias conclusiones que no solo responden a los objetivos planteados inicialmente, sino que además muestra claramente la importancia de hacer uso de material didáctico y pedagógico en el aula.

5. Metodología

Este trabajo se inició a través del planteamiento de un diseño, aplicación y descripción de una actividad matemática, escogiendo como población con la cual se trabajaría, a estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Distrital Alfonso Reyes Echandía, específicamente un grupo de 12 estudiantes. Se plantearon y diseñaron tres

actividades que tenían como objetivo fundamental desarrollar habilidades argumentativas y comunicativas, a partir del desarrollo de las mismas.

Para el diseño de las actividades y desarrollo de este trabajo se tuvo en cuenta la utilización de material concreto (Tangram) donde se utilizan las piezas como elementos de trabajo.

Las tres actividades que se diseñaron se crearon secuenciales iniciando por el reconocimiento de material a utilizar, pasando por la manipulación del mismo y finalizando con la utilidad. Durante la aplicación de cada actividad se observó en los estudiantes la forma de conjeturar y los argumentos dados frente a sus conclusiones teniendo en cuenta la manipulación, y análisis de los elementos utilizados, las preguntas durante el desarrollo de las actividades realizadas por el docente que buscaban que el estudiante comunicara de forma verbal o escrita lo que sucedía en el desarrollo de la actividad.

6. Conclusiones

1. Se evidencia en los estudiantes la poca capacidad para argumentar, en términos de sustentar y defender lo que por sí mismos conjeturan.
2. Las actividades implementadas permitieron desarrollar algunas habilidades argumentativas.
3. Es importante hacer uso de herramientas (Tecnológicas o didácticas) en el aula, para aumentar el interés y facilitar el aprendizaje en los estudiantes.
4. Los docentes deben reconocer la necesidad de trabajar con material didáctico en el aula constantemente.
5. Existe un gran déficit en la comunicación verbal de los estudiantes.
6. El instrumento usado en las actividades fue el protagonista en el desarrollo de los argumentos.

Elaborado por:	LUGO PABON DAMARIS MACIEL MARTINEZ MORA ELIANA ROJAS SALAMANCA TATIANA MARCELA
Revisado por:	CARRANZA VARGAS EDWIN ALFREDO

Fecha de elaboración del Resumen:	3	10	2014
--	---	----	------

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN	22
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	12
1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	13
1.3 OBJETIVO GENERAL	14
1.4 OBJETIVOS ESPECIFICOS	14
2. MARCO TEORICO	¡Error! Marcador no definido.
3. EXPERIENCIA EN EL AULA.....	19
3.1 METODOLOGÍA DEL TRABAJO	19
3.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	21

3.2.1 Actividad 1: Reconocimiento del Material Concreto (ANEXO 1)	22
3.2.2 Actividad 2: Identificación de la Unidad (ANEXO 2)	23
3.2.3 Actividad 3: Semejanza (ANEXO 3)	24
4. ARGUMENTOS	26
5. CONCLUSIONES	39
6. RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS	40
7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	41
ANEXOS	42
ANEXO 1	42
ANEXO 2	43
ANEXO 3	45

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura1. Estructura del Modelo de Toulmin	17
Figura2. Estudiante manipulando las piezas de componen el Tangram	22
Figura 3. Superposición de triángulos del Tangram I	22
Figura 4. Superposición de triángulos del Tangram II	22
Figura 5. Manipulación de las piezas del Tangram en papel y en plástico	23
Figura 6. Triángulos que se medirán con la Unidad de medida	23
Figura 7. Construcción de figuras del Tangram a partir de la Unidad de Medida	23
Figura 8. Exploración de triángulos con el triángulo unidad de medida	24
Figura 9. Comparación de triángulos semejantes	24
Figura 10. Definición de cada uno de los componentes de un argumento según el modelo de Toulmin (1958).	25
Figura 11. Evidencia de argumento 1	26
Figura 12. Ejemplo de argumento 1	27
Figura 13. Comparación de Triángulo de Unidad de Medida con el cuadrado	30
Figura 14. Evidencia Argumento 2.	30
Figura 15. Esquema de argumento 2.	31
Figura 16. Evidencia 1 de argumento 3.	32

Figura 17. Evidencia 2 de argumento 3.	32
Figura 18. Evidencia 3 de argumento 3.	32
Figura 19. Evidencia 4 de argumento 3	33
Figura 20. Evidencia 1 de Argumento 4	35
Figura 21. Evidencia 2 de Argumento 4	35
Figura 22. Esquema de Argumento 4	36
Figura 23. Evidencia 1 de Argumento 5	37
Figura 24. Evidencia 2 de Argumento 5	38
Figura 25. Evidencia 3 de argumento 5	38
Figura 26. Esquema de argumento 5	39

TABLA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A	43
ANEXO B	44
ANEXO C	46

INTRODUCCIÓN

En el marco de los espacios académicos que se deben asumir en el programa de Especialización en Educación Matemática del énfasis *Argumentación y Prueba* de la Universidad Pedagógica Nacional, se encuentra establecido la realización de un Trabajo de Grado, sin embargo, no solo respondiendo a esta exigencia nos permitimos realizarlo porque a través de ello involucramos en nuestra práctica docente más elementos de carácter pedagógico y didáctico que la enriquecen más. Este trabajo de grado, partiendo de todas las experiencias e inquietudes recogidas de la práctica docente, se debe construir en torno a una actividad que a través del diseño, aplicación y evaluación resalte los procesos de argumentación de los estudiantes en la enseñanza de las matemáticas en un grado determinado. A través de este trabajo de grado, se recogerá, en su mayoría, todos los aprendizajes obtenidos en el transcurso del desarrollo de los seminarios de la especialización y de las asesorías hacia este, aportando en el estudio de la enseñanza de las matemáticas y en particular mostrando un pequeño análisis sobre los tipos de argumentos utilizados por los estudiantes en el aula. Por lo que, las actividades del presente trabajo, se aplicaron en un colegio de la Localidad de Bosa: Institución Educativa Distrital Alfonso Reyes Echandía, a un grupo de estudiantes de grado Séptimo, cuyas edades varían entre los doce y quince años

A lo largo de la especialización, hemos comprendido la importancia de la actividad matemática en clase, de la interacción entre el estudiante y el conocimiento, así como del papel que el docente debe cumplir para lograr un aprendizaje significativo y de las diferentes formas en cómo se pueden interpretar el que hacer en el aula.

Es por lo anterior, que en el presente trabajo de grado se encuentra un planteamiento del problema, enmarcado en la justificación, la identificación del problema y los objetivos General y específicos, donde se resalta el por qué y la

importancia de este trabajo; en seguida, el marco teórico en el cual nos basamos, determinado por una motivación y una caracterización del modelo de Toulmin (2003). Luego, se abordará la experiencia del aula, desde la metodología usada para la realización de este trabajo y la descripción de cada una de las actividades implementadas; posteriormente, se describirán cada uno de los argumentos encontrados en la aplicación de las diferentes actividades que los estudiantes reflejaron, como una manera concreta de defender sus ideas, para poder explicar un procedimiento realizado, a partir del modelo de Toulmin (2003); en seguida, se desarrollará los capítulos de Conclusiones, en el que se dará una secuencia de resultados de cada una de las actividades aplicadas, y de Recomendaciones y Sugerencias en el que pretendemos a partir de lo realizado en este trabajo, hacer una serie de comentarios que ayuden al trabajo de otros colegas que estén interesados en el tema. Finalmente, estarán las referencias bibliográficas y los respectivos anexos.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Hacer uso de material concreto como el tangram (juego chino conformado por 7 piezas: 5 triángulos, 1 cuadrado y 1 paralelogramo) en una actividad matemática cuya pretensión es generar procesos de argumentación donde el estudiante llegue a alguna noción matemática es de gran interés para nosotras, puesto que este recurso lúdico – manipulativo es de gran utilidad en el aula, [tal y como lo señala Blanco \(2008\) en su documento: una experiencia con actividades con el tangram](#), como por ejemplo para llegar a la noción de superficie, también para profundizar en distintas figuras geométricas (en lo que refiere por ejemplo a sus propiedades, relaciones, composición, descomposición); no obstante, este no solo tiene su uso en la matemática, sino también en áreas como la psicología, el diseño, la filosofía, la educación física, ya que promueve el desarrollo de capacidades psicomotoras e intelectuales en el ser humano.

Por tanto, se podría llegar a decir que el Tangram se convierte en una práctica de gran utilidad en el aula de clase, puesto que es un ejercicio escolar que pretende generar en el estudiantado la capacidad para construir su propio conocimiento, sus propias concepciones, conjeturas y exploraciones. Es una propuesta que pretende transformar el ambiente de aula de clase buscando hacer uso de actividades que generen en el estudiante procesos de razonamiento y de comunicación, de tal manera que le permitan ver el sentido del ejercicio que se abordará en el aula. En este sentido, la actividad aunque intenta buscar una primera noción de área, no se desconocerá apreciaciones que puedan surgir en el desarrollo de ésta.

Es por esto, que al diseñar esta actividad se genera un gran interés en nosotras, puesto que en principio podemos poner en práctica la teoría estudiada en los diferentes seminarios de la especialización; ver la actividad como un instrumento que puede producir procesos de argumentación y razonamiento en el estudiante gestionando espacios de socialización que le permitirá ser el constructor de su propio conocimiento, y que contribuirá a nuestra práctica docente en las diferentes instituciones donde laboramos.

Según MEN en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) y Estándares Básicos de Competencias Matemáticas desde el Ministerio de Educación Nacional (2006) en desarrollo del pensamiento espacial y sistemas geométricos, la actividad está enmarcada en “construir y manipular las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones a representaciones materiales” (pág. 37) y “Resuelvo y formulo problemas usando problemas geométricos” (pag 84), respectivamente, por lo que las preguntas que se realizarán estarán encaminadas a la indagación, modelación y comparación de diferentes argumentos que se produzcan en el desarrollo de la actividad.

1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Desde nuestra práctica docente y desde lo que se realizará en el presente trabajo, identificamos que en las aulas de clase, en particular, de la clase de matemáticas, el uso del material concreto como el Tangram es poco frecuente, dado que en la mayoría de veces se le da mayor importancia a lo que refiere a procedimientos y algoritmos, por lo que podemos inferir que de acuerdo a lo determinado por el MEN (2006) en lo que involucra a las cinco procesos generales, se tiende a promover más en los estudiantes la formulación, comparación y ejercitación procedimientos y algoritmos. Por tanto, a través de esta propuesta, pretendemos evocar procesos de enseñanza y aprendizaje en que el protagonista sea el

material didáctico, como el tangram, el cual será manipulado y explorado por los estudiantes, de manera tal que este posiblemente sea el medio a través del cual los estudiantes generen conjeturas y argumenten.

1.3 OBJETIVO GENERAL

Diseñar y aplicar una propuesta de aula para la descripción de argumentos en una actividad matemática en el colegio IED Alfonso Reyes Echandía, grado séptimo.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar e implementar tres actividades matemáticas para estudiantes de grado séptimo donde a través del material concreto surjan procesos de argumentación.
- Describir los diferentes momentos de las actividades analizando los procesos argumentativos utilizados por los estudiantes.
- Utilizar el tangram como herramienta concreta para desarrollar procesos de argumentación en estudiantes de grado séptimo.

2. MARCO TEÓRICO

En este apartado se abordarán los referentes teóricos sobre los que desarrolla el presente trabajo de grado. A continuación damos a conocer tres momentos fundamentales en los que se basa el trabajo: *descripción de argumentos en una actividad matemática*. El primer momento inicia con la importancia que tiene el proceso de argumentación en los Lineamientos Curriculares del MEN (1998), el segundo trata la importancia que tiene el uso de material concreto en el aula de matemáticas para el desarrollo de procesos argumentativos en los estudiantes y finalmente se realizará un análisis descriptivo de la propuesta del filósofo Toulmin (2003) en su libro “*los usos de la argumentación*”.

La argumentación y los procesos argumentativos dentro de la enseñanza de las matemáticas se convierten en foco de nuestro escrito, dando cuenta de la importancia que deben tener estos en nuestra labor como docentes. Muestra de ello el Ministerio de Educación Nacional en los dos documentos que orientan los procesos matemáticos en el aula Colombiana (lineamientos y estándares) hacen énfasis sobre el uso de argumentos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

De acuerdo al MEN (1998) los lineamientos toman la argumentación como un proceso que se debe generar en el estudiante para defender sus ideas, procedimientos y planteamientos a soluciones de diferentes situaciones. Por otro lado los estándares orientan la argumentación como un proceso que permite preparar una demostración rigurosa, es decir que la argumentación se convierte en un proceso de organización y axiomatización que apuntan a la resolución de una conjetura.

Una forma de desarrollar en los estudiantes los procesos argumentativos, es a partir de la utilización de material concreto en el aula de clase, pues, se ha

destacado en los últimos años, la importancia de hacer uso de material concreto en el aula. Con lo cual se infiere que se genera una interacción entre el aprendizaje y el estudiante.

Tal como nos indica Blanco (2008) la actividad lúdica y el uso de material didáctico en el aula promueven desarrollos conceptuales que permiten una apropiación más auténtica y de importancia para la formación matemática de un niño o niña en particular. Pero hay que tener en cuenta que no solo se trata de hacer uso de diferentes elementos en la clase o de instrumentos que a la final no representen significado al desarrollo de ella.

A demás señala “es importante destacar que el valor didáctico de los juegos, como el de todo material didáctico, no se encuentra en el juego en sí, sino en la secuencia didáctica que se planea”. Es decir que dicho material debe ser usado como herramienta que facilite el aprendizaje y no como un instrumento de entretenimiento y distracción, que a la final aporte poca utilidad para el objetivo del aula.

El hacer uso de este tipo de herramientas permite que el estudiante pueda realizar una exploración tangible, en donde con ayuda de sus sentidos perciba el descubrimiento de diferentes concepciones. Esta exploración aporta al proceso de argumentación en cuanto a que el estudiante formula conjeturas y busca los medios para que no sean refutadas. A partir de las cuales se generan dudas, se aclaran otras y de una u otra manera le encuentra más sentido a los conocimientos que se están adquiriendo. Cuando un estudiante hace parte de este tipo de exploración es normal que, si la actividad se encuentra bien planteada, el estudiante se genere muchas inquietudes que la herramienta didáctica pueda o no solucionar en su totalidad, o que simplemente debe hacer uso de conocimientos previos para aclarar algunos otros.

En la variedad de materiales didácticos que aportan en la educación matemática, se encuentra el Tangram: conocido como un juego chino antiguo, conformado por

7 piezas, 5 triángulos, 1 cuadrado y 1 paralelogramo, el tangram ha demostrado en diferentes usos, que se pueden percibir diferentes concepciones con mucha mayor facilidad, a partir de la manipulación de este que haciendo uso de la regla y el compás.

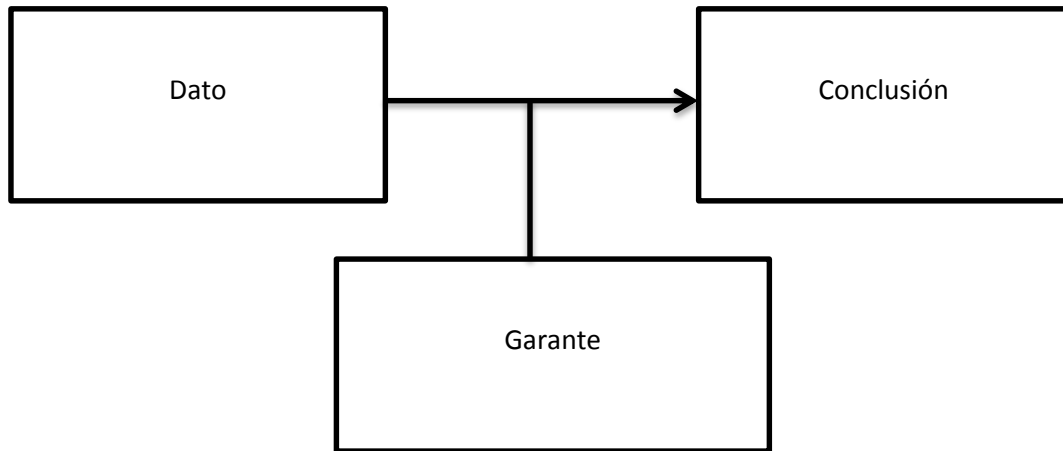
Según Guzmán (citado por Arenas (2012)) (1993), quien en su trabajo de maestría identificó cómo el uso del tangram colaboró a que un grupo de estudiantes pudieran tener una concepción más clara de áreas y perímetros de figuras, además manifiesta la importancia del uso del material didáctico: “la matemática se apoya indiscutiblemente intuitivo y visual requiriendo dos tipos de habilidades: La visualización y representación de figuras y el procesamiento mental de las imágenes”.

A partir entonces de la utilización del Tangram se realiza una observación de la aplicación de tres actividades matemáticas, identificando esos momentos claves en donde los estudiantes hacen uso necesario de diferentes instrumentos o concepciones para defender una idea, a esto lo conocemos como proceso de argumentación ya que el individuo no solo se encuentra razonando un proceder sino que además según Duval (1999) en uno de los usos que se le da a la prueba es para le dará validez (Veracidad) para que sea apropiado por sus demás compañeros. Un autor que nos sirve como referencia para realizar esta descripción es Stephen Toulmin, quien con su trabajo en *The uses of argument* (1958) nos permite tener una orientación clara de lo que se piensa identificar en la actividad como argumento.

Del trabajo de Toulmin (1958) denominaremos la argumentación como: la práctica de dar razones a otros a favor de lo que hacemos pensamos o decimos. La forma de presentar las razones es con argumentos los cuales tienen los siguientes elementos: Datos (D) que son la información suministrada, es decir el punto de partida; Conclusión(C) que es la aserción o conjetura a la que se llega a partir de los datos y Garantía (G) que es el puente entre los datos y la conclusión, es quien

presenta las razones de la conjetura, el porqué de los hechos. Luego, la estructura del modelo de Toulmin se precisa en el siguiente cuadro, así:

Figura 1. Estructura básica del modelo de Toulmin



En el proceso de argumentar no se trata únicamente de dejar en público una opinión o comentario alguno, sino como tal pretende que como ser humano se debe concebir algunos conocimientos previos o herramientas que le permitan sustentar su posición, y que ante los demás lo que comunique sea veraz. Además, no basta únicamente con convencer al otro de que lo que se dice es cierto, sino de también convencerse a sí mismo que la afirmación que se realiza es coherente y posible, pues es allí donde debe existir la necesidad de validar lo que por sí mismo conjeturo. Finalmente lo que se pretende es observar diferentes argumentos que pueden aparecer en el aula y la importancia de estos en la educación matemática y colombiana.

3. EXPERIENCIA EN EL AULA

3.1 METODOLOGÍA DEL TRABAJO

El presente trabajo se dividió en varios momentos:

- Diseño de actividades
- Aplicación de las actividades.
- Recolección de la información
- Análisis de la información, la cual se destaca en la descripción de los argumentos que son el reflejo del trabajo de los estudiantes.

Hay que recordar que el trabajo se realizó en torno al modelo de Toulmin (1958), teniendo en cuenta su documento *The Uses of the Argument*, realizamos un análisis de las conjeturas y conclusiones a los que los estudiantes llegaron y la forma que utilizan para comunicarlos, buscando identificar argumentos desarrollados a lo largo de la aplicación de la actividad y realizando una descripción de ellos identificando cada uno de los elementos.

A continuación se describen algunos aspectos los elementos característicos de la metodología de trabajo:

Diseño: Para este trabajo se diseñaron tres actividades teniendo como eje principal el uso y manipulación de material concreto (Tangram), es así como las actividades de reconocimiento, de identificación de la unidad y de semejanza, apuntan a objetivos que se pueden lograr con el uso del Tangram. Cada una de las actividades fue pensada para el desarrollo de competencias y habilidades que permitan observar claramente diferentes conjeturas que se pueden generar en su desarrollo. Por ejemplo la de reconocimiento fue reestructurada luego de una prueba piloto realizada mejorando el lenguaje utilizado para mayor comprensión de los estudiantes, en donde estos realizan una exploración del material que se utilizara a lo

largo de la aplicación identificando características y diferencias del mismo. La actividad de identificación de la unidad permite que los estudiantes busquen medidas arbitrarias a partir de la comparación de figuras de esta forma al final escoger la que al parecer le servirá como unidad universal de medición y la actividad de semejanza busco en los estudiantes la identificación de los principios de similitud al encontrar patrones de crecimiento entre las figuras.

Técnica: Se documenta el proceso por medio escrito y con ayuda de videos (Colaboración de los estudiantes de grado once jornada tarde de la línea de comunicación) que permiten hacer un seguimiento detallado de cada uno de los acontecimientos que surgieron en la actividad para la descripción de algunos argumentos realizados por los estudiantes.

Población: La población que interviene son estudiantes de grado séptimo entre 12 y 15 años de estrato 1 y 2, de la IED Alfonso Reyes Echandia ubicada en la zona séptima de Bogotá barrio Bosa San Pedro, El colegio se encuentra ubicado en la carrera 86 sur No. 74-00 es un Mega colegio que cumple dos jornadas (mañana y tarde) con un promedio de estudiantes por jornada de 1550 estudiantes aproximadamente.

El colegio se caracteriza por ser uno de los últimos diseños por la SED y dotado con material y tecnología, rodeado de varios espacios ambientales y con difícil acceso el este colegio se proyecta como una de las mejores instituciones de la localidad, ya que le apunta a la formación integra y completa con un proyecto de profundización en contra jornada para los estudiantes de media.

Descripción de argumentos: se realizó a partir de los usos de la argumentación donde se plantea el modelo de Toulmin, se realizó una descripción del momento de la actividad, de la conjetura dada por el

estudiante y se plantea una figura que represente los elementos del argumento (dato, garante y conclusión).

Divulgación: Al finalizar el primer semestre se hizo una presentación de los avances en el trabajo.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

A continuación, se encuentra la descripción de la aplicación de cada una de las actividades con su respectiva conclusión de argumentos, que desde nuestro marco teórico y experiencia, han resultado.

Los argumentos observados en los procedimientos realizados por los estudiantes se forman a partir de dos fundamentos: uno es convencer a sus compañeros de las concepciones que este desarrolla a lo largo de la actividad y otra es que ve la necesidad de validar dichas concepciones, es decir que busca una manera de fundamentar la veracidad de sus conjeturas.

Por esta razón la planeación de una actividad en donde se hace uso de material concreto permite evidenciar fácilmente ciertas ideas que los estudiantes van formando a través de la experimentación con el material, y que además, dichas ideas no son impuestas por el docente sino que surgen a partir de la curiosidad del individuo por resolver alguna inquietud. Aunque es claro que para el estudiante términos como: dato, aserción o garante, no adquieren ninguna importancia, para el grupo que elaboro la actividad representan el foco de este escrito, pues a partir de estos conceptos determinados por Toulmin (1958) podremos realizar una descripción clara de los diferentes argumentos que los estudiantes utilizan en el desarrollo de una actividad matemática.

3.2.1 Actividad 1: Reconocimiento del Material Concreto (ANEXO 1)

En el momento de la aplicación de esta actividad se pudo observar principalmente que los estudiantes no usaron herramientas como regla, compas, transportador, entre otros (Figura 1), para realizar la respectiva exploración y dar la solución a cada una de las preguntas propuestas; pero lo que si tomo mayor relevancia fue el realizar la exploración a través de las superposición de figuras (Figuras 2 y 3), comparando principalmente medida de ángulos y de lados respectivamente. Además, observando cada una de las respuestas dadas por los estudiantes a la actividad de reconocimiento, nos hemos podido dar cuenta que no dan una respuesta puntual a lo que se les pregunta, y tienen algunos vacíos conceptuales, como por ejemplo el confundir tamaño de una figura con longitud de un segmento. No obstante, bajo esta misma mirada hemos identificado algunos argumentos, que aunque no son tan fuertes, nos permite saber que los estudiantes han hechos sus primeras argumentaciones a través de esta actividad.

Figura 2. Estudiante manipulando las piezas que componen el Tangram.



Figura 3. Superposición de triángulos del Tangram, para buscar características en común.



Figura 4. Superposición de triángulos del Tangram, para buscar características en común



3.2.2 Actividad 2: Identificación de la Unidad (ANEXO 2)

En el momento de la aplicación de esta actividad, se pudo observar que los estudiantes a través de la exploración tangible del tangram tanto en papel como en plástico con todas las figuras (figura 5), lograron identificar la unidad de medida (el triángulo más pequeño), como la pieza que permite construir todas las demás del material concreto (Figura 6 y 7). Como tal, la manipulación del material se reflejó, a través del recorte del tangram en papel y la superposición de este en el material de plástico, comparando principalmente ángulos, medidas de segmento y superficies (área), y encontrando la pieza que permite construir todas las demás.

Figura 5. Manipulación de las piezas del Tangram en papel y en plástico



Figura 6. Triángulos que se medirán con la Unidad de medida



Figura 7. Construcción de figuras del Tangram a partir de la Unidad de Medida



3.2.3 Actividad 3: Semejanza (ANEXO 3)

De acuerdo a lo sucedido en la anterior actividad, se continúa usando la unidad de medida para armar las piezas del tangram, solamente que esta sesión se enfocará hacia el estudio de semejanza de las figuras del material, en particular el triángulo. Durante la aplicación de la actividad, se observa que los estudiantes inicialmente hacen una exploración del material, en términos de determinar la cantidad de triángulos de unidad de medida que usan para cubrir cada uno de los triángulos que se van construyendo (Figura 8); sin embargo, se llega un momento en que sin necesidad del material muestran la capacidad de determinar el número de triángulos que cubrirán el siguiente triángulo más grande, a través de la multiplicación por dos, es decir, multiplican por dos, la cantidad de triángulos pequeños que cubren la figura anterior a la que se solicita (Figura 9).

Figura 8. Exploración de triángulos con el triángulo unidad de medida

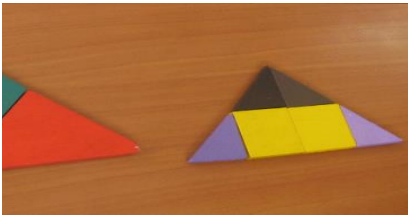
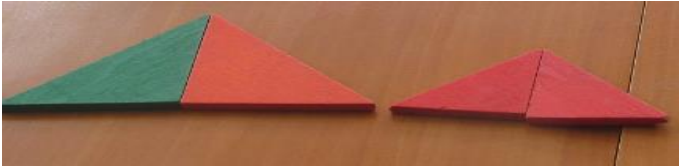


Figura 9. Comparación de triángulos semejantes

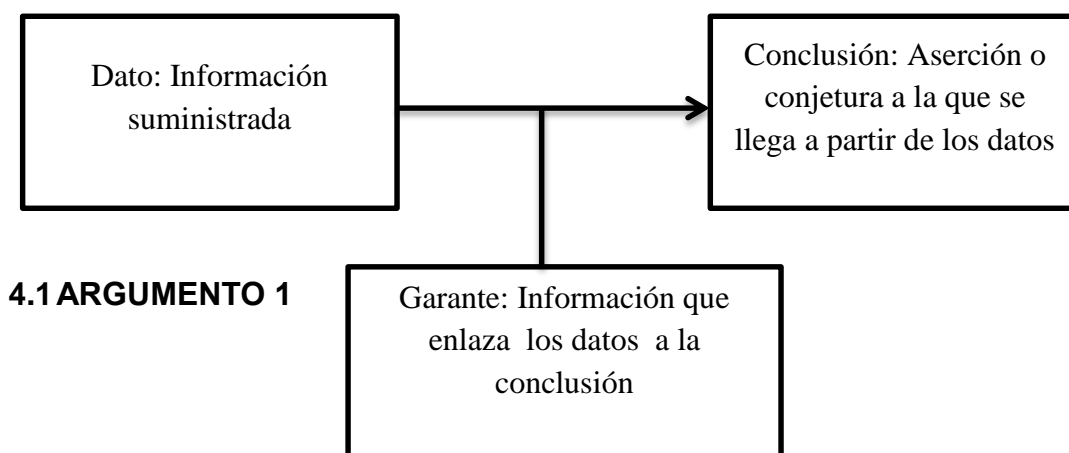


4. ARGUMENTOS

A continuación se presentarán cinco argumentos evidenciados en el desarrollo de las tres actividades diseñadas para el trabajo, algunos argumentos se basan en las actividades escritas solucionadas por los estudiantes y otros provienen de los videos que se grabaron en la aplicación de la actividad. Por ello algunos poseen transcripción de los sucesos anteriores y posteriores a la generación de la conjetura y otros solo muestran el modelo de Toulmin del desarrollo del argumento del estudiante.

Los argumentos se representaran a partir del grafico (Figura 10) tomado del documento *The Uses of the argument* de Toulmin (1958), donde evidencia el puente que existe entre los datos y las aseveraciones o conclusiones con ayuda del garante o garantía. En el análisis de los argumentos se toma como dato a los elementos justificatorios es decir, aquella información explicita con la que cuenta el estudiante en el momento de realizar la conjetura; las conclusiones o aseveraciones son afirmaciones que se realizan en el desarrollo de la actividad y finalmente el garante o garantía son proposiciones, reglas o enunciados que me permiten justificar el porqué de la conclusión.

Figura 10. Definición de cada uno de los componentes de un argumento, según el modelo de Toulmin (1958)

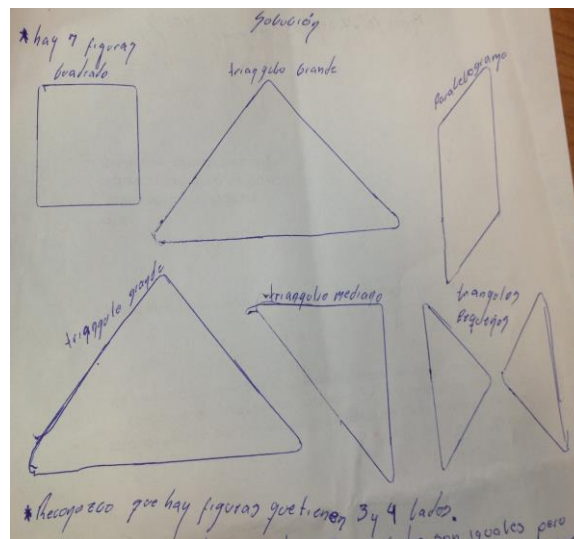


De la pregunta dos de la actividad 1 (*¿Qué figuras geométricas reconoce en las piezas que conforman el tangram?*), un estudiante al que denominaremos E1 manifiesta:

E1: El triángulo no tiene rectas paralelas.

-¿Por qué? O ¿Cómo? Llegan a esta afirmación, es fácil observar que el estudiante puede tener una concepción anterior de la definición de triángulo pero ello no nos garantiza que tengan claro que un triángulo no posee lados paralelos, según Toulmin (1958) el estudiante tenía un dato inicial y a partir de una garantía o garante se genera la conclusión.

Figura 11. Evidencia de argumento 1

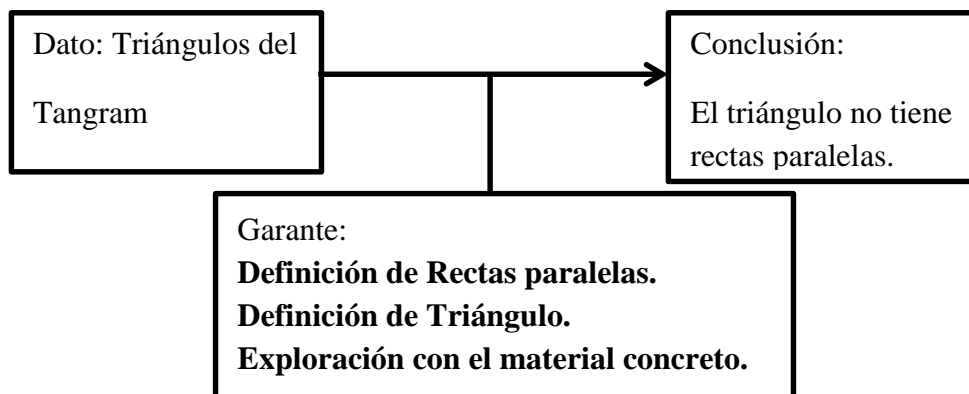


DATO	(El estudiante tiene como dato las 7 figuras del tangram, pero en especial hace uso de los triángulos) Triángulos del Tangram.
GARANTE	Para poder pasar del dato a la conclusión el estudiante

	conoce: definición de rectas paralelas, definición de triángulo y se tiene en cuenta la exploración (manipulación) con el material.
CONCLUSIÓN	El estudiante determina que los triángulos no poseen lados paralelos.

ESQUEMA SEGÙN TOULMIN (figura 12): A partir de los datos, generamos el siguiente esquema.

Figura 12. Ejemplo de argumento 1



4.2 ARGUMENTO 2

En la misma pregunta, (*¿Qué figuras geométricas reconoce en las piezas que conforman el tangram?*), otro estudiante que denominaremos como E2 manifiesta:

E2: El cuadrado tiene cuatro lados iguales y cuatro ángulos iguales.

A diferencia del primer argumento que se desarrolló a través de la manipulación del material, este se genera por una concepción previa que el estudiante posee;

definición de cuadrado “*Un cuadrado es un cuadrilátero que tiene sus lados y ángulos iguales*” (Esta definición es tomada de los apuntes del estudiante). A continuación determinaremos los elementos que se involucran en el argumento.

Los siguientes argumentos provienen de los videos que se grabaron durante la aplicación de la actividad 2 y 3. Para facilitar la descripción de la actividad, denominaremos con *P* los momentos en donde interviene el profesor y con *E* los momentos que interviene un estudiante.

Figura 13. Comparación de Triángulo de Unidad de Medida con el cuadrado

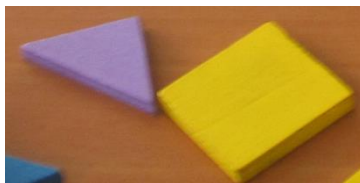
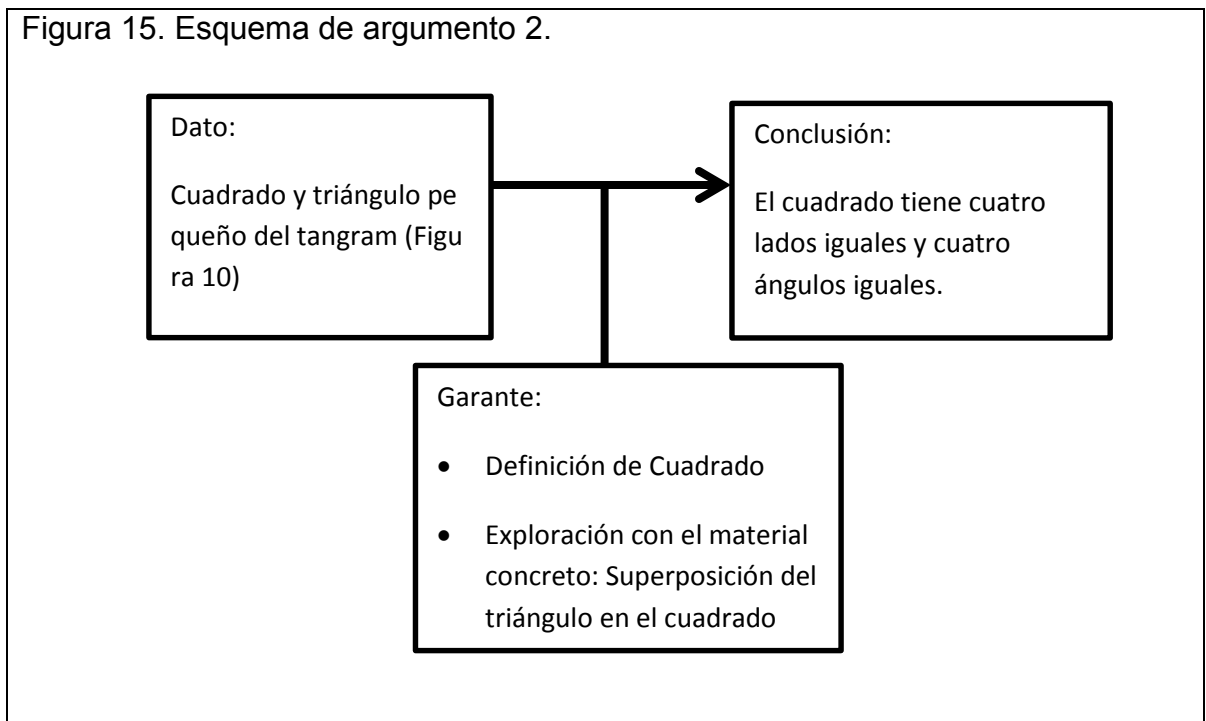


Figura 14. Evidencia Argumento 2.



DATO	(El estudiante tiene como dato las 7 figuras del tangram, pero en especial hace uso del triángulo de menor área y el cuadrado) Cuadrado y triángulo pequeño del Tangram.
CONCLUSION	El cuadrado tiene cuatro lados iguales y cuatro ángulos iguales
GARANTE	Al sobreponer dos triángulos pequeños en el cuadrado, el estudiante por medio de la observación comprueba que los lados y ángulos del cuadrado son congruentes.

Figura 15. Esquema de argumento 2.



4.3 ARGUMENTO 3

Solucionando la pregunta 2 de la actividad 2 (*Tome un cuadrado y determine ¿Cuántas veces cabe en el triángulo y cuántas en el paralelogramo?*) dos estudiantes a los que denominaremos como E3 y E4 y el docente que para facilidad en la interpretación la denominaremos como P, realizan indagaciones de las características que puede haber en común del área del cuadrado y del paralelogramo:

P: ¿Cuántas veces cabe el cuadrado en el paralelogramo?

E: En el cuadrado (Figura 16) caben 2 triángulos de este (*señalando uno de los triángulos pequeños del tangram*) y acá también (figura 17) (*sobreponiendo dos triángulos pequeños en el paralelogramo*) y haciendo las medidas se recortan y ya.

Figura16. Evidencia 1 de argumento 3.



Figura 17. Evidencia 2 de argumento 3.



P: ¿Entonces que puedo decir de ese triángulo? (haciendo referencia al triángulo usado por el estudiante)

E3: Las dos el paralelogramo y el cuadrado tienen no la misma medida pero si como...

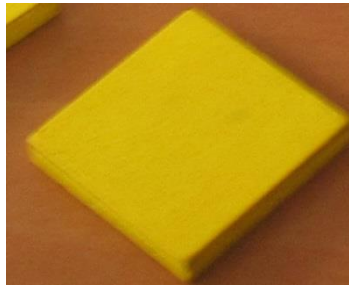
P: ¿A que le llamas medida?

E3: A este (señalando los lados del cuadrado) (Figura 18)

Figura 18. Evidencia 3 de argumento 3.



Figura 19. Evidencia 4 de argumento 3



P: ¡Ah! a los lados, entonces no tienen la misma medida de los lados

E3: Pero si es similar midiéndolas con otras figuras

P: En este caso ¿con que figura?

E3: Con el triángulo

P: ¿Puedes tú medir con el paralelogramo el triángulo pequeño?

E4: Si

P: ¿Cuántos paralelogramos hay en el triángulo?

E4: no se puede no alcanza le faltaría

P: ahora comparémoslo con el cuadrado ¿Cuántos paralelogramos hay en el cuadrado?

E4: uno

P: ¿Cómo sabes?

E4: Si partimos el cuadrado a la mitad da dos triángulos y el paralelogramo también tiene dos triángulos

P: Realízalo con el cuadrado de papel

4.4 ARGUMENTO 4

A partir de la pregunta 1 de la actividad 3 (*¿Cuántos triángulos tiene el tangram? ¿Qué tamaño tienen? ¿Qué puedes deducir de los triángulos del tangram?*) Un estudiante al que denominaremos como E5, presenta algunas conjeturas de comparar los triángulos que se están formando con varias piezas del tangram, tal como lo muestra la figura 20 y las intervenciones del docente las denominaremos como P.

En el desarrollo de la actividad los estudiantes empiezan a manipular el material y a crear triángulos semejantes, formando primero un triángulo construido con dos triángulos pequeños, que además forma una de las piezas del tangram (triángulo mediano), después observan que el triángulo que continúa es uno formado por 4 triángulos pequeños el cuál también forma otra figura del tangram (triángulo grande):

P: ¿Cuántos triángulos pequeños tendrá la siguiente figura?

E5: 8 triángulos pequeños

P: ¿Porque crees que son 8 triángulos?

E5: Porque son 2 triángulos de los anteriores y cada uno tenía 4

En estos momentos pasan algunos minutos en donde los estudiantes del grupo continúan con la actividad, algunos aun no determinan alguna regularidad o no observan claramente por que deben ser 8 triángulos pequeños los que conforman el siguiente triángulo. El estudiante E5 mientras tanto realiza dos triángulos formado por 16 y por 32 triángulos [...]

Figura 20. Evidencia 1 de Argumento 4



E5: Este es el triángulo que continua (señalando el triángulo formado con 16 piezas).

P: Entonces que puedes determinar.

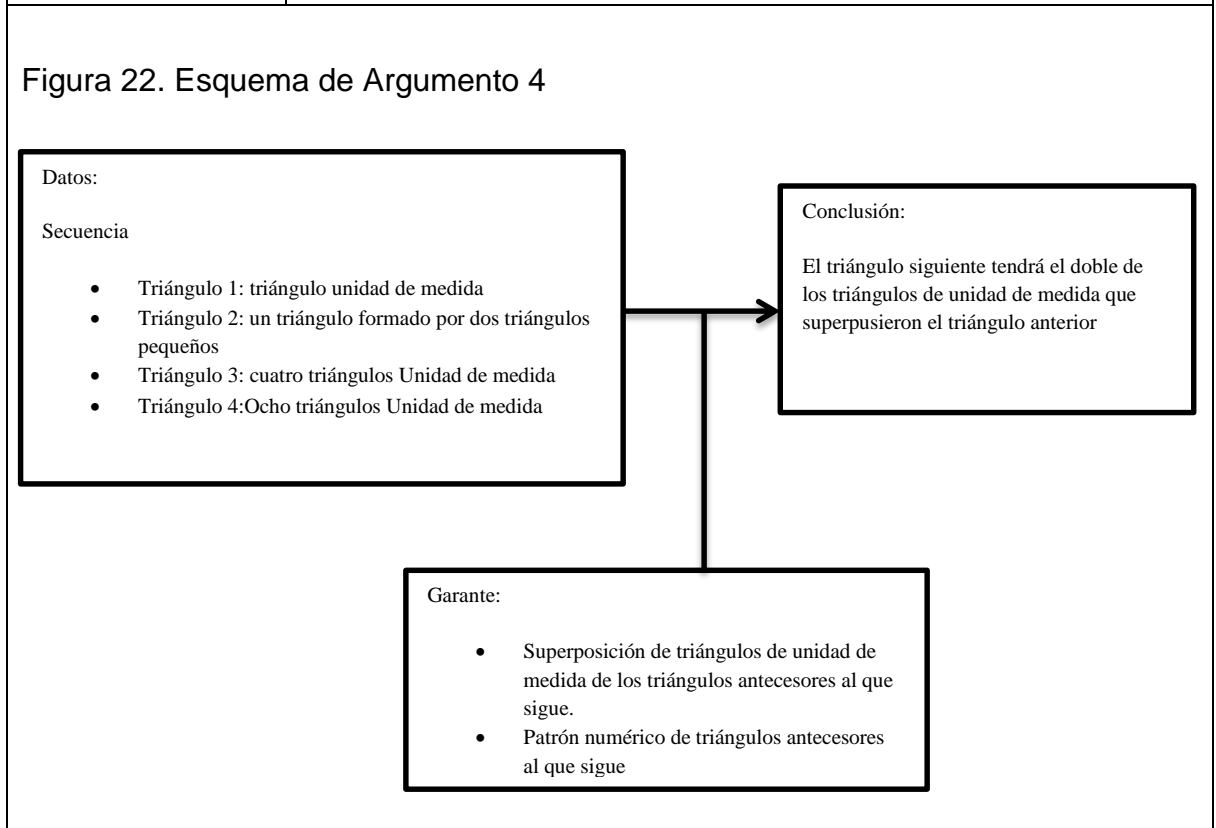
E5: El triángulo siguiente de la secuencia tendrá el doble de los triángulos de unidad de medida que superpusieron en el triángulo anterior (Figura 21).

Figura 21. Evidencia 2 de Argumento 4



DATO	Se Observa la Secuencia 1, 2, 4, 8 cantidad de triángulos de menor tamaño sobre puestos en los diferentes triángulos del tangram que contestan la pregunta uno de la actividad 3
CONCLUSIÓN	El triángulo siguiente de la secuencia tendrá el doble de los triángulos de unidad de medida que superpusieron en el triángulo anterior.
GARANTE	Al realizar la actividad de manera continua los jóvenes manipulan las fichas y logran construir diferentes tamaños de triángulos contando cuantos triángulos pequeños los cubren.

Figura 22. Esquema de Argumento 4



4.5 ARGUMENTO 5

En el mismo momento en que se presentaba el argumento 4 con el estudiante 5 (E5), otro estudiante al que denominaremos como E6 observaba algo curioso. Cuando la docente pregunta por el triángulo que continúa en la secuencia (después del formado por 4 triángulos pequeños) un estudiante obtuvo:

[...]

P: Entonces este es para ti el triángulo que continua

E6: si

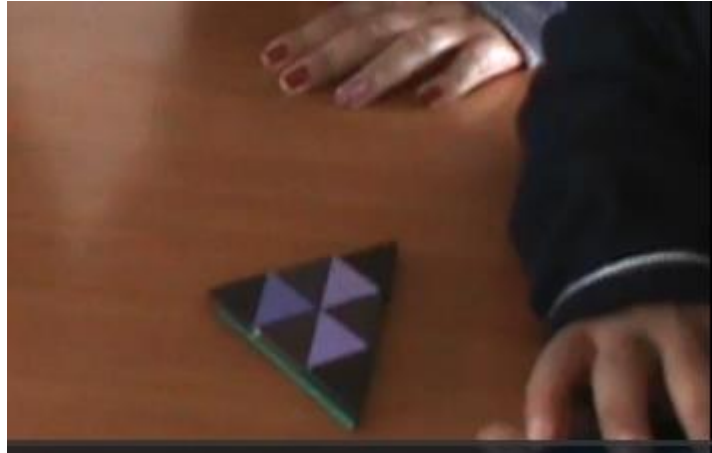
P: ¿Cuántos triángulos tiene?

E6: 9 triángulos pequeños

P: ¿Cómo lo determinaste?

E6: Tome estos dos triángulos grandes (cada uno tiene 4, pero el estudiante aun no lo identifica) y los complete con los cuadrados. Entonces el triángulo que sigue es el formado por 9 pequeños (Figura 23)

Figura 23. Evidencia 1 de Argumento 5



Aunque es evidente para nosotros que el razonamiento que el estudiante está realizando es erróneo, tomaremos este ejemplo para mostrar uno de los puntos que Toulmin (1958) mostraba en su documento y era que un argumento no necesariamente debe ser verídico. Tomaremos esta “conjetura errónea” para mostrar cómo es que el estudiante llega a esta conclusión.

Figura 24. Evidencia 2 de Argumento 5

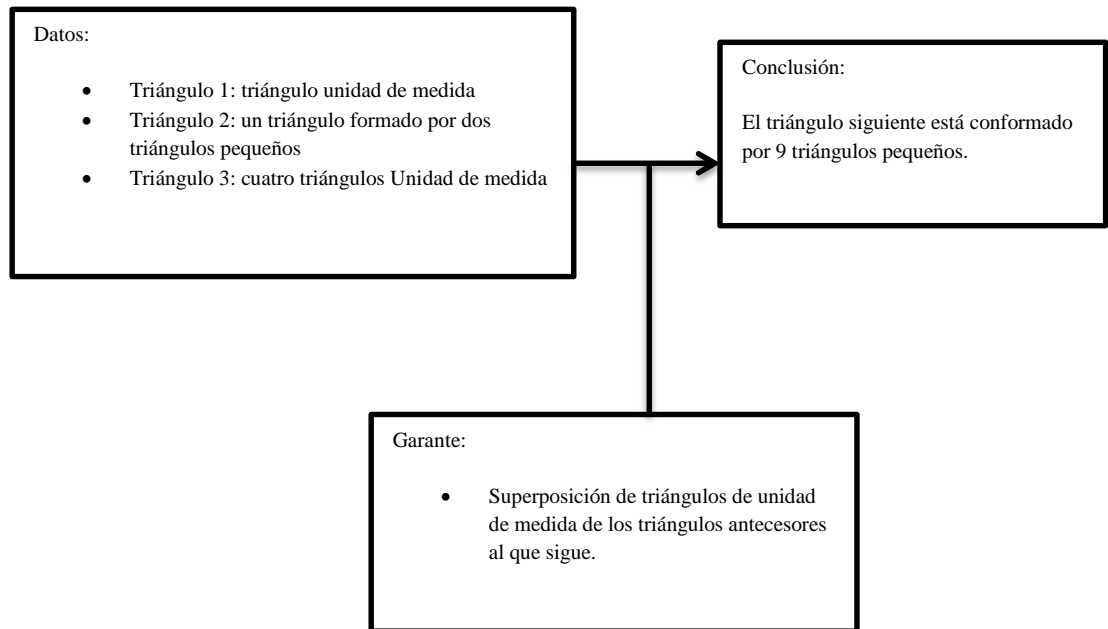


Figura 25. Evidencia 3 de argumento 5



DATO	Piezas del tangram, triángulos formados por 2 triángulos y por 4 triángulos pequeños.
CONCLUSIÓN	El triángulo que continua en la secuencia es el formado por 9 triángulos pequeños.
GARANTE	El estudiante realiza una superposición de dos triángulos del tangram grande, en su desarrollo y forma de acomodar las piezas determina que la superposición está formada por 9 triángulos pequeños.

Figura 26. Esquema de argumento 5



5. CONCLUSIONES

A continuación se presentan las conclusiones a las que llegamos después del desarrollo y análisis respectivo:

1. Tal como se propuso al inicio del trabajo se pudieron diseñar y aplicar tres actividades matemáticas en el grado séptimo en donde los estudiantes hicieron uso del tangram de formas diferentes y de donde surgieron algunas conjeturas que se desarrollaron a través de la dinámica de clase.
2. El uso del Tangram como herramienta fundamental de las actividades implementadas, permitieron desplegar algunas habilidades argumentativas donde los estudiantes debatieron aspectos encontrados en el desarrollo de estas.
3. Evidenciamos la importancia de hacer uso de herramientas (Tecnológicas o didácticas) en el aula, para aumentar el interés y facilitar el aprendizaje en los estudiantes.
4. Se evidencia un gran déficit en la comunicación verbal de los estudiantes, pues en ocasiones no podían expresar claramente lo que estaban analizando.
5. El instrumento usado en las actividades fue el protagonista en el desarrollo de los argumentos.
6. Las actividades permitieron identificar y describir los diferentes momentos que se presentaron en la aplicación, lo cual era la intención desde el diseño.

7. RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS

En alusión al presente trabajo de grado y sus resultados, se hace extensiva la invitación a continuar con este, que aunque ya obtuvo sus primeros resultados, permite trabajar algo más, como por ejemplo la manera como los estudiantes definen algunos objetos matemáticos, la forma como ellos justifican lo que realizan, las clases de argumentos que realizan (como por ejemplo algunos mas fuertes que otros), el modo en que demuestran lo que conjeturan, entre otros.

Observamos en nuestro trabajo que el material didactico (Tangram) facilito la descripcion de argumentos, pues el uso de estas herramientaes en el aula disponen al estudiante a interactuar con el conocimiento.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arenas Avella, M. F. (2012). *Propuesta didáctica para la enseñanza de áreas y Perímetros en figuras planas*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia: <http://www.bdigital.unal.edu.co/9300/1/5654114.2012.pdf>
- Blanco, H. (2005). Una experiencia con actividades con el tangram. *Revista Premisa*, 7(25), 27-34.
- León Corredor, O. L., & Calderon, d. I. (Marzo de 2001). Validación y argumentación de lo matemático en el aula. *Revista Latinoamericana de Investigación en matemática educativa*, 4(1), 5 - 21.
- MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*. Bogotá.
- MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias de Matemáticas*. Bogotá .
- Rodriguez Bello, L. I. (2004). El modelo argumentativo de Toulmin en la escritura de artículos de investigación educativa. *Revista digital universitaria*, 2-18.
- Soler Alvarez, M. N., & Helena Manrique, V. (2014). El proceso de descubrimiento en la clase de matemáticas : los razonamientos abductivo, inductivo y deductivo. *Enseñanza de las Ciencias*, 191 - 219.
- Toulmin, S. (1958). *Los usos de la argumentación*. New York: Cambridge University Press.
- Toulmin, S. (2003). *The uses of argument*. New York: Cambridge University Press.

ANEXOS

ANEXO A

Actividad 1: Reconocimiento del material concreto

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
ACTIVIDAD DE RECONOCIMIENTO
2014**

Objetivo: Identificar, reconocer y manifestar las diferentes características geométricas que posee las piezas que componen el Tangram.

La siguiente actividad, se encuentra encaminada a un estudio sobre diferentes aprestamientos que los estudiantes pueden tener sobre las características matemáticas de una herramienta en particular y la manera en como la argumentación se utiliza como medio para describir los procesos que realiza.

Dado el material (Tangram) a cada uno de los estudiantes describa:

- ¿Cuántas piezas conforman el Tangram?
- ¿Qué figuras geométricas reconoce en las piezas que conforman el tangram?
- Describa las características que posee cada una de las figuras
- ¿Qué puede decir de los tamaños de las figuras? Justifique su respuesta.
- ¿Cuántas figuras hay de 3 lados, cuantas de 4 lados?, ¿Existen figuras con más de 4 lados?
- Observe los ángulos (Espacio determinado por dos lados seguidos) presentes en cada figura, ¿Qué tipos de ángulos encuentra?, ¿Qué similitudes o diferencias existe entre los ángulos que encontró?

ANEXO B

Actividad 2: Identificación de la Unidad.

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
ACTIVIDAD DE IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD
2014**

Objetivo: Identificar a partir del uso de figuras geométricas un patrón de medida.

La siguiente actividad, se encuentra encaminada a un estudio sobre la manera en cómo los estudiantes pueden tomar una figura como unidad de medida o patrón y la manera en como la argumentación se utiliza como medio para describir los procesos que realiza.

- Se hace la entrega del material (Tangram), enfatizando que solo se hará uso de tres figuras: el cuadrado, un triángulo pequeño y el paralelogramo.
- Procedimiento: Esta actividad se realizara con ayuda de dos tangram uno entregado por el docente y el otro elaborado en papel.
- Tome un triángulo y determine ¿Cuántas veces cabe en el cuadrado y cuántas en el paralelogramo?
- Tome un cuadrado y determine ¿Cuántas veces cabe en el triángulo y cuántas en el paralelogramo? (puede hacer cortes o dobleces en la figura de papel)

- Tome un paralelogramo y determine ¿Cuántas veces cabe en el triángulo y cuántas en el cuadrado? (puede hacer cortes o dobleces en la figura de papel)
- Ahora tomando las 7 fichas del Tangram, identifique:
- ¿Con cuál de las tres primeras figuras trabajadas (el cuadrado, el triángulo pequeño y el paralelogramo), podrá medir con mayor sencillez cada una de las figuras del Tangram?
- Describa el proceso de medición, a través de la realización de gráficos.

- ¿Existe alguna manera de tomar el triángulo más grande del Tangram como unidad de medida? De ser posible o no explique los procedimientos que realizaría.

ANEXO C

Actividad 3: Semejanza

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
ACTIVIDAD DE IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD
2014**

Objetivo: Identificar figuras semejantes a partir de la Unidad de Medida

La siguiente actividad, se encuentra encaminada a un estudio sobre la identificación y construcción de figuras semejantes, teniendo en cuenta la unidad de medida como área y la manera en como la argumentación se utiliza como medio para describir los procesos que realiza.

Se hace la entrega del material (Tangram)

Procedimiento: Esta actividad será guiada por el docente pregunta a pregunta, con el fin de que los estudiantes respondan a cada una de estas a través de la manipulación del Tangram, teniendo como identificación previa la unidad de medida de área, además de la identificación de piezas del tangram.

1. ¿Cuántos triángulos tiene el tangram? ¿Qué tamaño tienen? ¿Qué puedes deducir de los triángulos del tangram?
2. Teniendo en cuenta el tamaño de los triángulos, ¿se puede construir con las piezas del tangram, un triángulo más grande al que existe? De ser posible ¿Cuántos triángulos pequeños caben en este?
3. ¿Cuántos triángulos pequeños están contenidos en el siguiente triángulo

más grande?

Nota: Puedes recordar la cantidad de triángulos pequeños con los que se midieron los antiguos triángulos.

4. ¿Cuántos triángulos pequeños están contenidos en el siguiente triángulo más grande al anterior?

Nota: Puedes recordar la cantidad de triángulos pequeños con los que se midieron los antiguos triángulos.