

## ARGUMENTOS QUE PRESENTARON LOS ALUMNOS DEL NOVENO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA AL RESOLVER PROBLEMAS GEOMÉTRICOS

Jenny Pérez y Yasmira Valles

UPEL – IPB

[jennypyanez@yahoo.es](mailto:jennypyanez@yahoo.es)

Resolución de Problemas. Básico. Empírico Experimental

### RESUMEN

La Geometría es una disciplina que se ha caracterizado por presentar notables dificultades en el proceso de enseñanza - aprendizaje y es común encontrar contrariedades en la resolución de problemas geométricos. Esto se evidencia en diversos trabajos realizados en torno a ésta problemática (Galindo 1996; SINEA, 1999; Arrieche, 2002). Por su parte, el NCTM (1989) establece que en el estudio de la Geometría se debe prestar atención al uso de modelos geométricos con el propósito de desarrollar ciertas habilidades cognitivas vinculadas con el quehacer matemático; entre ellas se destacan: hacer y comprobar conjeturas, seguir argumentos lógicos, juzgar la validez de argumentos y construir argumentos válidos en forma sencilla. Aquí se observa la enorme importancia de la argumentación en la resolución de problemas a la hora de defender o refutar una proposición, debido a que aporta un conjunto de razones que justifican los procesos usados. La argumentación ofrece a los estudiantes mejorar los procesos de aprendizaje de la Geometría, ya que le permite razonar con efectividad y desarrollar la habilidad de encadenar las ideas lógicamente. En este sentido, el propósito de ésta investigación es analizar los tipos de argumentos que presentan los alumnos del noveno grado de Educación Básica al resolver problemas de Geometría con el claro propósito de mejorar la actuación del alumno y el proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría. El estudio representa una investigación de campo de carácter descriptivo, exploratoria. En concordancia con los objetivos planteados se elaboró un instrumento conformado por dos problemas, validado a través de juicio de expertos. Se realizó un análisis descriptivo de mediante una distribución de frecuencias. Los resultados revelaron la utilización por parte de los estudiantes de argumentos incorrectos, exploratorios e inductivos empíricos en la resolución de problemas geométricos, así como también una marcada dificultad para presentar argumentos deductivos formales e informales.

**Palabras clave:** Argumentación, argumentos y resolución de problemas geométricos.

### INTRODUCCIÓN

La Geometría se comporta como una disciplina integradora de la matemática, ya que es un rico recurso de visualización para conceptos aritméticos, algebraicos, estadísticos y topológicos entre otros. Es evidente que todas las ramas de la matemática se sirven de la Geometría para ilustrar las ideas y productos más abstractos o complejos. Así se reconoce cada vez más la importancia de la Geometría gracias al papel central que juega en la adquisición de habilidades tales como el conocimiento de patrones, la visualización, la representación de situaciones y conceptos, la formulación de modelos, la argumentación y la generalización entre muchas otras.

Dentro de esta perspectiva es pertinente enfocar la enseñanza y el aprendizaje de la Geometría hacia esquemas donde el estudiante se convierta en un ente activo capaz de conjeturar, ejemplificar y argumentar ideas procurando que controlen y dominen las diversas prácticas argumentativas, todo esto podría lograrse si los esquemas se basan en estrategias de resolución de problemas y actividades para argumenta procesos matemáticos.

Por lo tanto, la presente investigación tuvo como objeto analizar los tipos de argumentos que presentan los alumnos del noveno grado de Educación Básica al resolver problemas de Geometría. En la primera parte se revisa el problema en cuestión y se establecen los objetivos de esta investigación; a continuación se hace una descripción de los referentes teóricos del mismo; en la tercera parte se describe la metodología utilizada, se especifican las categorías de análisis; luego se describe brevemente los resultados de la diagnosis; y por último se presentan algunas conclusiones.

### **RELEVANCIA DEL TRABAJO**

La Geometría a lo largo de las últimas décadas ha ido perdiendo su lugar en la enseñanza, ha decaído progresivamente su posición formativa central en la enseñanza de la matemática e inclusive ha sido rezagada al final de los programas en los niveles del sistema educativo del país y paulatinamente ha disminuido el tiempo escolar dedicado a la misma.

Al respecto, Galindo (1996) resalta que la enseñanza de la Geometría se ha ido desplazando a un segundo plano, situación atribuible a diferentes razones, entre las cuales se destacan: (a) la falta de materiales didácticos para apoyar a los docentes en la enseñanza de la Geometría; (b) poca intensidad horaria que se le dedica a esta área en el aula, (c) la fusión de la geometría con la aritmética y el álgebra dentro del programa actual de matemática y en particular en de la geometría; (d) la incipiente formación del docente en lo que respecta a la geometría y (e) el déficit en el currículum de los programas de formación de docentes de temas relacionados con la didáctica especial de esta área de la matemática.

En este sentido, Arrieche (2002) señala que la mayoría de los problemas que se plantean en el área de la matemática tiene una inclinación aritmética, son pocos los que poseen planteamientos geométricos. En algunos de estos problemas no se explota la intuición, los alumnos realizan los problemas de manera mecánica y memorística y además, no se le da la oportunidad al estudiante de explorar las características y relaciones que existen entre los objetos geométricos.

Por su parte, Iglesias (2000) afirma que la enseñanza de la geometría no ha sido abordada desde una perspectiva psicopedagógica que contribuya al desarrollo de las capacidades cognitivas de los objetivos actitudinales asociados a esta área y por ende solamente ha logrado propiciar un aprendizaje memorístico y repetitivo.

Es evidente que la enseñanza de la Geometría debe orientarse a que el alumno se convierta en un sujeto activo, capaz de conjeturar, ejemplificar y argumentar ideas, desarrollando su capacidad de pensamiento y de reflexión lógica para tomar decisiones, enfrentarse y adaptarse a situaciones nuevas, dentro o fuera del ámbito escolar.

En tal sentido, Calderón y León (1997) resaltan que las prácticas argumentativas representan una estrategia que contribuye a la construcción de conocimientos, y que en una instancia de validación de soluciones de problemas matemáticos, la argumentación es un proceso de validación social en la que el alumno en búsqueda de cierto conocimiento intenta convencerse a sí mismo o a un compañero de la validez del mismo. Además señalan que la argumentación de procedimientos matemáticos en el aula contribuye a la manifestación de concepciones matemáticas y a propiciar espacios de interacción que potencian el intercambio y consolidación de significados y consecuentemente, el movimiento de las concepciones matemáticas de los estudiantes.

Igualmente, Sánchez (1992) destaca la importancia del uso de argumentos porque mejoran la habilidad verbal y la capacidad de razonar, además que hace a los estudiantes más reflexivos y críticos al pensar, porque están conscientes de lo que dicen y son capaces de juzgar lo que les dicen o lo que leen.

Por su parte, Duval (1999) señala que hablar de argumentos es referirse a la elección de un tema donde se busca obtener un fin determinado en el contexto de producción.

En este sentido, Godino y Recio (1997) analizaron la diversidad de formas argumentativas, particularmente, las que aparecen en diferentes contextos institucionales y de la vida cotidiana, la síntesis científica, la demostración matemática y el razonamiento estrictamente matemático, considerando los diversos tipos de argumentaciones y al término de argumentación un sentido amplio exploratorios, inductivos-empíricos, argumentos deductivos informales y formales.

Lo anteriormente expuesto deja ver claramente la enorme importancia de la argumentación en la solución de problemas geométricos, a la hora de defender o refutar una proposición, aportando un conjunto de razones que justifiquen los procesos usados. Además la argumentación ofrece al estudiante mejorar en gran medida los procesos de aprendizaje de la matemática, ya que le permite razonar con efectividad y desarrollar la habilidad de encadenar los pensamientos o las ideas lógicamente.

### **Objetivo General**

Analizar los tipos de argumentos que presentan los alumnos de 9<sup>no</sup> Grado de Educación Básica al resolver problemas de Geometría.

### **Objetivos Específicos**

- ✓ Detectar los tipos de argumentos que presentan los alumnos de la 9<sup>no</sup> grado de Educación Básica al resolver los problemas de geometría.
- ✓ Describir los tipos de argumentos que presentan los alumnos de 9<sup>no</sup> grado de Educación Básica al resolver los problemas de geometría.

### **MARCO TEÓRICO**

El presente marco referencial pretende proporcionar el estado del arte de la investigación e identificar el área de conocimiento que se intenta expandir en este estudio. Los supuestos teóricos que dan fundamento a esta investigación, son principalmente la argumentación, los argumentos, la resolución de problemas y algunas investigaciones que han sido pilares en el tema de la argumentación en la resolución de problemas.

#### ***Argumentación y Argumentos.***

Según Mina (1999), la argumentación significa expresar con claridad, coherencia, preedición y pertinencia las ideas para que los demás comprendan y acepten nuestra tesis. Se aprende a argumentar bien ejercitando la lógica informal, el diálogo y el debate abierto.

Por su parte, Rodríguez (1999) establece que la argumentación es una forma de discurso que tiene la finalidad de alcanzar el asentimiento (o el rechazo) de un interlocutor respecto a la validez (o no) de una afirmación o de una norma, empleando para ellos en el proceso de comunicación, las referencias, y las afirmaciones o normas que se presuponen son admitidas por ambas partes. Además este autor considera que la argumentación se desarrolla en forma de “procesos” y articula así en fases o pasos, en que se puede ir logrando el asentimiento a una afirmación o norma y donde cada paso o fase sirven de apoyo a nuevos pasos en el proceso de lograr el asentimiento final.

Muruza (s/f), expresa que toda argumentación se distingue tres elementos: el objeto de la argumentación, la tesis y los argumentos.

- El objeto de la argumentación es el tema sobre el cual se argumenta.
- La tesis es la postura que el argumentador tiene respecto al tema objeto de argumentación

▪ Los argumentos son las razones en las que se basan las posturas ante el tema objeto de la argumentación.

Duval (1999) considera como argumento todo aquello que ofrece, o todo lo es utilizado, para justificar o para refutar una proposición. Aquello puede ser el enunciado de un hecho, un resultado de la experiencia, un ejemplo, una definición el recuerdo de una regla, creencia comúnmente compartida o incluso la explicitación de una contradicción. Todas se justifican cuando alguien las utiliza para decir ¿por qué? se acepta o se rechaza una proposición. Un argumento es la respuesta a la pregunta del por qué enuncia o cree tal cosa.

Para Sánchez (1992) un Argumento es un enunciado formado por un conjunto de ideas que sustenta un punto de vista o una proposición ante un hecho o situación. Se utiliza para convencer a otros, es decir para tratar de que acepten un punto de vista o posición, además esta formado por dos o mas argumentos.

En consecuencia el interés por argumentación tiene como visión el rendimiento por las formas de razonamientos que escapan a las normas y los esquemas lógicos que surgen espontáneamente en un debate con alguien y a las situaciones donde no se trata solamente de comunicar sino también de convencer y justificar.

### ***Tipos de argumentaciones y de argumentos***

Duval (1999) resalta dos tipos de argumentación:

- La *Argumentación Heurística*: es cuando la fuerza de un argumento va a depender principalmente de su adaptación a la situación y no tanto a su resonancia en el universo del interlocutor.

- La *Argumentación Retórica*: es cuando se trata de convencer a alguien para que tome una decisión, para que se resuelva un conflicto de intereses, o para obtener consenso en relación a un asunto, hay una especie de inversión de prioridades.

Así mismo, Duval (1999) establece que la producción de argumentos en la argumentación heurística se hace principalmente al nivel de un trabajo sobre casos particulares o ejemplos, porque es a través de los casos particulares que se pueden ver como funcionan las cosas.

En este sentido, Godino y Recio (1997) estudiaron las diferentes prácticas argumentativas dentro de los siguientes contextos institucionales.

- *La argumentación propia de la vida cotidiana.*
- *La argumentación científica.*
- *La argumentación matemática y*
- *La argumentación estrictamente matemática,*

Además, Godino y Recio (1997) clasifican los tipos de argumentos como:

- *Argumentos exploratorios*, son meras confirmaciones de las proposiciones, utilizan ejemplos particulares, ejemplos específicos para comprobar las proposiciones y no existen la verdadera intención para afirmar la validación de la proposición de todos los casos posibles.

- *Argumentos inductivos empíricos*, son basados en verificar la proposición dada para comprobar por el uso de ejemplos particulares, sin la intención de justificar la validez general de la proposición y usando procesos inductivos empíricos.

- *Los argumentos deductivos informales*, desarrollan información lógica acertada, basadas en el uso de analogías y herramientas gráficas entre otras.

- *Los argumentos deductivos formales*, son de carácter elemental, es impuesto por la simplicidad de los problemas que son planteados. A pesar de eso, las respuestas siguen un

método formal, más en acuerdo con las reglas de transformación de un símbolo y lenguaje algebraico, en el cual la matemática manipula términos para el significado de estos.

### ***Aspectos relevantes sobre la resolución de problemas matemáticos***

La resolución de problemas juega un papel trascendental en la enseñanza aprendizaje de la matemática. De hecho Rico (1998) establece que a través de la resolución de problemas se espera que el estudiante construya su conocimiento matemático, al enfrentar dentro del contexto social del salón de clases, problemas para los que no conocen de antemano una estrategia de solución adecuada para significar un reto y poner en juego un conocimiento matemático relevante. Se busca entonces que el estudiante y el profesor a través de actividades de resolución de problemas, entre otros, un pensamiento matemático que permita conjeturar y aplicar información, descubrir inventar y comunicar ideas así como probar esas ideas a través de la reflexión crítica y la argumentación.

Según Poggioli (1999) un problema se define como una situación en la cual un individuo desea hacer algo, pero desconoce el curso de la acción necesaria para lograr lo que quiere, o como una situación en la cual un individuo actúa con el propósito de alcanzar una meta utilizando para ello algunas estrategias en particular.

El Currículo Básico Nacional (1997) establece que la aplicación de la matemática en la vida cotidiana a través de la resolución de problemas, formará en el estudiante la base necesaria para la valoración de la misma, dentro de la cultura de su comunidad, de su región y de su país. Además plantea retos, exige perseverancia, es un ejercicio permanente de creatividad e inventiva, lo cual ejercita la autoestima, la motivación al logro y valores que se ha declarado esenciales en la formación del estudiante de Educación Básica. De igual manera, éste currículo reconoce al docente como parte útil del proceso de construcción del conocimiento del alumno.

Algunos autores como González (1995) y Kilpatrick (1982) señalan que la resolución de problemas es una de las estrategias fundamentales en la enseñanza de la matemática y para ello el docente debe compartir con sus alumnos, sus experiencias personales como solucionador de los mismos, porque si no ha tenido experiencia en el tema tratado, poco o nada podrá facilitar, es decir, si el docente no ha trabajado reflexionado acerca de lo que es el problema, menos logrará que dicha estrategia sea el centro de atención en el proceso de construcción de conocimiento.

Según González (1995) la introducción de la resolución de problemas en las clases de matemática persigue las siguientes finalidades: (a) fomentar la aplicación de ideas aprendidas en clase a situaciones no vistas anteriormente, (b) que los alumnos tomen conciencia de lo que esta estudiando, (c) fortalece los mecanismos de funcionamiento intelectual en función de la adquisición de técnica de razonamientos.

Si un estudiante logra realizar estos propósitos estará demostrando que el logro de los fines es la razón principal de por que se ha implantado el modelo resolución de problemas en los salones de clase.

Estas perspectivas constructivistas del aprendizaje y de la enseñanza de la matemática señalan la importancia de que los alumnos aprendan a razonar y argumentar, por lo cual el currículo de la 3ra Etapa de Educación Básica debería tener en cuenta el campo de las destrezas cognitivas y de pensamientos y así fomentar el aprendizaje de razonamiento y argumentación mediante la resolución de problemas.

En general, se puede señalar que resolver problemas es una estrategia entre otras que ayuda a mejorar e incrementar la calidad de la enseñanza de la matemática, puesto que engloba una serie de funciones que le permiten al estudiante fortalecer los conocimientos matemáticos y desarrollar la capacidad del razonamiento.

### ***Antecedentes***

Duval (1999) señala que Balacheff (1982) fue el primero en tomar en cuenta las dificultades encontradas por los alumnos cuando se trataba de hacer una demostración, resaltado en su trabajo sobre la prueba y la demostración en el ciclo básico de la escuela secundaria. Dicho trabajo propuso una aproximación más completa a la iniciación a la prueba, partiendo de las actividades de investigación de un problema. Es dentro de esta nueva perspectiva que se comenzó a desarrollar un interés por la argumentación que aparecen en el marco de la resolución de problemas.

Por su parte, Godino y Recio (1997) en su trabajo “significado institucional y personal de demostraciones matemáticas” presentan los esquemas de estudios acerca de las capacidades de los estudiantes para crear demostraciones deductivas cuando comienza a estudiar en la Universidad.

Dicho estudio contó con un cuestionario escrito que estaba constituido por 2 problemas, uno aritmético y el otro geométrico cuya solución requería que los estudiantes poseyeran alguna capacidad de comprobación en matemática. Así mismo, las respuestas de los estudiantes fueron clasificadas en cinco diferentes categorías:

- Tipo I: Las respuestas es muy deficientes (confusa, incoherentes).
- Tipo II: El estudiante comprueba la posición con ejemplo sin previas equivocaciones.
- Tipo III: El estudiante comprueba sin ejemplo y afirma validez general.
- Tipo IV: El estudiante justifica la validez de la proposición, por uso de otros teoremas familiares o proposiciones, por significados de de parcialidad de procedimientos correctos.
- Tipo V: El estudiante da una sustancial argumentación correcta la cual incluye una apropiada simbolización.

De acuerdo a estas categorías de interpretación de respuestas, Godino y Recio (1997) las presentan como esquemas personales de demostraciones: las respuestas de tipo I no son tomada en cuenta para clasificar los esquemas de los estudiantes, las respuesta de tipo II se clasifican como esquemas de argumentación exploratorias, del mismo modo las respuestas de tipo II como esquemas de demostración inductivas empíricas y las respuestas de tipo IV y V como esquemas de demostración informal deductiva y formal deductivas respectivamente.

Por su parte, Colmenárez (2001) realizó su investigación sobre los procesos deductivos en geometría empleados por los docentes en formación en el área de matemática de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Barquisimeto. La muestra estuvo conformada por 26 alumnos con cursos aprobados en Geometría Euclidea, el instrumento aplicado fue estructurado en dos parte: la primera presentaba 10 ítems y la segunda 12 ítems. Los aspectos evaluados fueron: la concatenación de argumentos, el papel de la figura como soporte de la demostración, la demostración como verificación, la demostración Vs. Argumentación y los criterios de autoridad.

Los resultados obtenidos revelaron poco éxito en los alumnos cuando se requiere construir una figura geométrica como soporte para la demostración. También se observó que los estudiantes presentan serias dificultades para concatenar los argumentos en la elaboración de demostraciones, sin embargo, tienen claro el papel validador de la demostración en la construcción del conocimiento matemático.

## METODOLOGÍA Y RESULTADOS

La presente investigación se enmarca en la modalidad de campo y representa un estudio descriptivo exploratorio, ya que permite determinar y analizar los argumentos presentados por lo alumnos de la III Etapa de Educación Básica al resolver problemas geométricos. La población de esta investigación estuvo conformada por los alumnos de 9<sup>o</sup> grado de la U. E. N. “Trinidad Samuel” ubicada en Quebrada Arriba, Municipio Torres, Estado Lara. Para cumplir con el propósito de la investigación se selecciona una muestra formada por 12 alumnos del 9<sup>o</sup> grado.

La recolección de datos se hizo mediante la aplicación de un instrumento que se aplicó a los alumnos que conformaban la muestra, El diseño de dicho instrumento contenía en su primera parte lo referente a los datos e identificación del alumno y en su segunda parte, el desarrollo de dos problemas geométricos, relacionados con ángulos y calculo de perímetros, las cuales involucraban en su resolución, niveles de conocimientos diferentes. El primer problema, pretendía inducir la consideración de definiciones y teoremas relativos al triángulo isósceles, suma de ángulos internos de triángulos y las relaciones de igualdad entre ángulos de rectas paralelas cortadas por una secante. Asimismo el segundo problema estaba directamente centrado sobre la noción de perímetro y las propiedades de los cuadrados. En ambos problemas se intenta indagar sobre los tipos de argumentos que presentan los alumnos ante estas situaciones. Dicho instrumento fue validado mediante un juicio de expertos. También se realizaron entrevistas a los alumnos en forma individual para corroborar los argumentos presentados.

Una vez obtenida la información generada del instrumento aplicado a los sujetos de estudio, se procedió a analizar y codificar las respuestas dadas con la finalidad de determinar los tipos de argumentos presentados por el grupo de estudio. Dicho análisis se realizó en cuatro etapas: (a) determinación del número de respuestas dadas por problema resaltando las respuestas correctas e incorrectas; (b) categorización de los argumentos; (c) análisis de los argumentos por problemas y (d) análisis de los argumentos por alumnos.

A continuación se presentan algunos de los resultados más relevantes del análisis realizado.

Para iniciar el análisis de los resultados se procedió a elaborar un cuadro donde se muestra el número de respuestas dadas a cada problema (R.P.). Así mismo las respuestas correctas (R.C.) y las respuestas incorrectas por cada problema.

Problemas	R. P.		R. C.		R. I.	
	f	%	f	%	F	%
1	10	83	5	41,7	5	41,7
2	12	100	11	91,7	1	8,3

**Cuadro 1. Distribución de la muestra de acuerdo al número de respuestas dadas, así como las repuestas correctas e incorrectas por cada problema.**

En el cuadro anterior se puede apreciar que el primer problema fue respondido por un alto porcentaje de estudiantes (83%), donde el porcentaje de respuestas correctas e incorrectas alcanzaron un 41,7% en ambos casos. Además, es de notar que el segundo problema fue respondido por la totalidad de los alumnos (100%), logrando un 91,7% de respuestas correctas y un 8,3% de respuestas incorrectas.

A continuación, el cuadro 2 muestra los tipos de argumentos que presentaron los alumnos al resolver los problemas propuestos.

	<b>PROBLEMA 1</b>	<b>PROBLEMA 2</b>
<b>TIPOS DE ARGUMENTOS</b>	<b>f</b>	<b>f</b>
Argumentos incorrectos	5	1
Argumentos exploratorios	1	3
Argumentos inductivos Empíricos	1	5
Argumentos deductivos Informales	3	3
Argumentos deductivos Formales	0	0
Sin Respuestas	2	0

**Cuadro 2: Distribución de la muestra de acuerdo a los tipos de argumentos dados por los estudiantes al resolver los problemas.**

De los datos obtenidos se puede apreciar en el problema 1 que el mayor frecuencia (5) de las respuestas dadas corresponden a los argumentos incorrectos, los cuales se detectaron por respuestas confusas incoherentes, incorrectas o incompletas, siendo las más frecuentes las confusas e incoherentes. Se puede notar que sólo una de las respuestas dadas pertenece a los argumentos exploratorios y de igual manera a los inductivos empíricos. Cabe destacar dos de los sujetos del estudio no respondió dicho problema y que ninguno manejo argumentos deductivos formales al momento de resolver el problema.

En relación al problema 2, se puede deducir que los argumentos más utilizados son los inductivos empíricos, los cuales fueron determinados por el uso de lenguaje informal, manipulación de objetos de medición, uso de una formulación simbólica y razonamiento incompleto, entre otras. También se pudo observar que tres de los alumnos utilizaron y de igual manera tres usaron argumentos exploratorios mientras que sólo uno dio argumentos incorrectos y que ningún alumno utilizó argumentos deductivos formales.

### **INTERPRETACIONES Y CONCLUSIONES**

El análisis de los datos obtenidos mediante el estudio, permite establecer las siguientes conclusiones:

- ✓ Se evidencia en los alumnos de noveno grado de Educación Básica al resolver problemas de geometría la presencia de argumentos incorrectos, exploratorios, inductivos empíricos y deductivos informales, tal como lo exponen Rodino y Recio (1999).
- ✓ No hay presencia de argumentos deductivos formales en las respuestas dadas por los alumnos.
- ✓ La características propias presentes en los argumentos encontrados y analizados en este estudio son:
  - a. Argumentos incorrectos: incapacidad básica de algunos alumnos para resolver los problemas, no entienden el problema o no tienen dominio conceptual, dan respuestas confusas, incoherentes, insuficientes e incorrectas.

- b. Argumentos exploratorios: el alumno no percibe todas las soluciones del problema, se limita a confirmar las proposiciones sin justificar el proceso que lo conduce a la conclusión dada, comprueba con ejemplos particulares sin equivocaciones y usa un lenguaje informal.
  - c. Argumentos inductivos empíricos: comprueban las proposiciones con casos particulares para llegar a la validez general, presentan algunas formulaciones simbólicas y razonamientos incorrectos o insuficientes y utilizan o manipulan objetos de medición para dar alguna respuesta.
  - d. Argumentos deductivos informales: usan argumentos lógicos, poca simbología matemática justifican cada paso en la resolución del problema.
- ✓ La mayoría de los estudiantes presentaron razonamientos incompletos al resolver problemas, no producen ninguna verificación final, ni perciben todas las soluciones posibles del problema, destacándose así la necesidad de implementar estrategias de solución de problemas.
  - ✓ Las respuestas dadas por los estudiantes muestran poca capacidad para argumentar y una marcada dificultad en la concatenación de los argumentos al resolver problemas geométricos.
  - ✓ También se destaca la dificultad que tienen los alumnos de la III Etapa de Educación Básica, para producir argumentos de carácter formal, durante el proceso de resolución de problemas geométricos.

### REFERENCIAS

- Arrieche, B. (2002). *Estrategias metodológicas para la enseñanza de la Geometría dirigida a los estudiantes de la Especialidad de Educación Integral de la UPEL – Maracay*. Trabajo de grado de Maestría no publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Maracay. Venezuela.
- Balacheff, N. (1982). Preuve et demonstration en mathématiques an Collège. *Recherches en didactique des mathématiques*, 3(3), 262-306.
- Calderón, D. y León, O. (1997). La Argumentación en la Solución de Problemas Matemáticos en el Aula. *Revista EMA*, 2(2).
- Colmenárez, D. *Análisis de los Procesos deductivos en Geometría: Caso: Docentes en formación el área de matemática de la UPEL – IPB*. Trabajo de grado de Maestría no publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Barquisimeto. Venezuela.
- Duval, R. (1999). *Argumentar, Demostrar, Explicar: ¿Continuidad o ruptura cognitiva?*, México D.F.: Iberoamérica.
- Galindo, C. (1996). Desarrollo d Habilidades Básicas para la Comprensión de la Geometría. *Revista EMA*, Investigación e Innovación en la Educación Matemática, 2(1), 49-58. Bogotá.
- Godino J. y Recio A. (1997). *Meaning of proofs in mathematics education*. *PME XXI* (Vol.2 pp. 313-320). Lahti, Finland.
- Iglesias, M. (2000). *Curso de resolución de problemas geométricos asistido por computador*. Trabajo de grado de Maestría no publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Maracay. Venezuela.
- Poggioli, L. (1999) *Estrategias de resolución de problemas*. Caracas: Fundación Polar.

Nacional Council of Teacher of Mathematics (1989) *Principios y estándares para la Educación Matemática*. Traducción realizada por la sociedad andaluza de Educación Matemática “Thales”. Sevilla, España.

SINEA. (1999). Informe Para el Docente 9no. Grado. Oficina Sectorial de Planificación y Presupuesto (OSPP). *Sistema Nacional de Medición y Evaluación del Aprendizaje Ministerio de Educación*. Caracas: El Autor.