



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



**ERRORES EN EL APRENDIZAJE DE LAS FIGURAS Y CUERPOS GEOMÉTRICOS EN EL PRIMER
AÑO DE EDUCACIÓN
MEDIA GENERAL EN LA UNIDAD EDUCATIVA
NACIONAL ARTURO MICHELENA**

AUTORA: Lcda. EMMA TOVAR

C.I.: 17.257.918

TUTORA: M.Sc. LILIANA MAYORGA

C.I.: 16.290.784

BÁRBULA, JUNIO 2014



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



VEREDICTO

Nosotros, miembros del jurado designado para la evaluación del Trabajo de Grado Titulado: **ERRORES EN EL APRENDIZAJE DE LAS FIGURAS Y CUERPOS GEOMÉTRICOS EN EL PRIMER AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL EN LA UNIDAD EDUCATIVA NACIONAL ARTURO MICHELENA**, presentado por la ciudadana: **Emma D. Tovar P.**, titular de la cédula de identidad N° **V-17.257.918**, para optar al Título de Magíster en Educación Matemática, estimamos que el mismo reúne los requisitos para ser considerado como:_____

NOMBRE

APELLIDO

CÉDULA

FIRMA

BÁRBULA, JUNIO 2014



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



**ERRORES EN EL APRENDIZAJE DE LAS FIGURAS Y CUERPOS GEOMÉTRICOS EN EL PRIMER
AÑO DE EDUCACIÓN
MEDIA GENERAL EN LA UNIDAD EDUCATIVA
NACIONAL ARTURO MICHELENA**

Autora: Lcda. Emma D. Tovar. P

APROBADO EN LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN. DIRECCIÓN DE POSTGRADO
POR LOS MIEMBROS DE LA COMISIÓN COORDINADORA DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA EN
EDUCACIÓN MATEMÁTICA.

Nombre	Apellido	C.I.	Firma del Jurado
--------	----------	------	------------------

_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

BÁRBULA, JUNIO 201

ÍNDICE GENERAL

Pág

Dedicatoria	x
Agradecimiento	xi
Índice General	xii
Índice de Cuadros	xiv
Resumen	xv
INTRODUCCIÓN	1
NARRACIÓN DE LAS CIRCUNSTANCIAS PROBLEMÁTICAS	
1.1 Formulación del Problema	3
1.2 Objetivos de la Investigación	9
1.2.1 Objetivo General	9
1.2.2 Objetivos Específicos	9
1.3 Justificación de la Investigación	9
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	
2.1. Antecedentes	12

2.2. Bases Teóricas		16
---------------------	-------	----

2.2.1 Taxonomía del error		18
---------------------------	-------	----

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA

3.1 Perspectiva Metodológica		21
------------------------------	-------	----

3.2 Naturaleza y Modalidad de la Investigación		21
--	-------	----

3.3 Informantes de la Investigación		24
-------------------------------------	-------	----

3.4 Técnicas e Instrumentos		25
-----------------------------	-------	----

3.5 Procedimientos para el Análisis de la Información		27
---	-------	----

3.6 Validez Interna de la Información		29
---------------------------------------	-------	----

3.6.1 Técnica para el Análisis de la Información		30
--	-------	----

PRESENTACIÓN SISTEMÁTICA Y ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA INFORMACIÓN

4.1. Observación Directa		32
--------------------------	-------	----

4.2. Análisis Descriptivo de las Actividades

Desarrolladas durante la Observación		50
--------------------------------------	-------	----

4.3. Aplicación de la Entrevista		65
----------------------------------	-------	----

4.4. Categorización Emergente del Fenómeno en

Estudio		80
---------	-------	----

4.5. Descripción Fundamentada en Categorías

Emergentes del Estudio		81
------------------------	-------	----

MOMENTO DE CONTRASTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

5.1. Credibilidad de la Información		90
-------------------------------------	-------	----

5.2. Conclusiones y Recomendaciones		94
-------------------------------------	-------	----

REFERENCIAS		97
--------------------	-------	----

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
1. Interpretación Fundamentada de las Categorías Emergentes en el Estudio por cada Informante	 83
2 Integración de las Categorías Emergentes en el Estudio	 91



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



**ERRORES EN EL APRENDIZAJE DE LAS FIGURAS Y CUERPOS GEOMÉTRICOS EN EL PRIMER
AÑO DE EDUCACIÓN
MEDIA GENERAL EN LA UNIDAD EDUCATIVA
NACIONAL ARTURO MICHELENA**

Autora: Lcda. Emma Tovar
Tutora: M.Sc. Liliana Mayorga
Año: 2014

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo general caracterizar los errores cometidos por los estudiantes durante el aprendizaje de las figuras y cuerpos geométricos en el primer año de Educación Media General en la Unidad Educativa Nacional “Arturo Michelena”. Para el logro del mismo, se fundamentó en la categorización de los errores propuesta por el didacta Jean Astolfi. Mientras que el desarrollo de este estudio, estuvo regido en un enfoque cualitativo, con método etnográfico, considerando como informantes claves a siete (7) estudiantes del Primer año sección “J”, que forman parte de la institución. Al momento de obtener información, se utilizó la observación directa y las entrevistas, acordes con el nivel académico; se realizó el proceso de categorización y luego se procedió a aplicar la técnica de la triangulación. Los hallazgos obtenidos reflejaron que los estudiantes cometieron errores en cada actividad realizada, enfatizándose en las subcategorías: comprensión de las instrucciones, concepciones alternativas, procesos adoptados, hábitos escolares, sobrecarga cognitiva y transferencia entre disciplinas. Se recomienda generar un clima de trabajo que favorezca la autonomía y libertad para resolver un problema en geometría, luego una discusión y argumentación sobre los errores cometidos para elaborar conclusiones próximas al saber que se intenta enseñar.

Palabras Clave: Aprendizaje, Error, Geometría y Enseñanza.

Línea de Investigación: Pedagogía y Didáctica en Educación Matemática.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la matemática es un elemento esencial en cualquier sistema educativo, puesto que es importante conseguir en todos los ciudadanos el requerimiento de un nivel adecuado de conocimiento científico, pero también este objetivo es difícil de lograr y, en consecuencia, se requiere la concurrencia de todos los recursos del sistema escolar.

En Venezuela, se han realizado múltiples intentos en función de mejorar la calidad educativa adaptándola a las exigencias cambiantes de las diferentes áreas del saber. Estos esfuerzos se orientan en una práctica pedagógica abierta, reflexiva y constructiva desde las aulas, en relación amplia con la comunidad signada por la participación auténtica para el desarrollo del país; permitiendo así que el proceso de aprendizaje sea significativo para cada estudiante.

Ahora bien, la Geometría permite a los estudiantes visualizar, modelizar e interpretar el espacio físico en el que se desenvuelve, por esto es relevante que el mismo se apropie de los diferentes contenidos inherentes al área de conocimiento. En este sentido, se señala que dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Geometría, en específico el contenido de Figuras y Cuerpos Geométricos de primer año, se ha evidenciado la necesidad en los educandos de desarrollar habilidades del pensamiento que les permita la comprensión óptima a nivel de la información esto es debido a la existencia de diversos errores al momento de resolver un determinado problema. Es de allí que la investigación tiene por finalidad caracterizar los errores cometidos por los estudiantes en el aprendizaje de las figuras y cuerpos geométricos en el primer año de Educación Media General en la Unidad Educativa Nacional “Arturo Michelena”.

Este trabajo se estructura en cuatro capítulos, el primero plantea la narración de las circunstancias problemáticas existentes con los estudiantes en el aprendizaje de figuras y cuerpos geométricos, ya que el mismo refiere que los estudiantes cometen errores a la hora de resolver o referirse a este contenido, es por esto que el docente tiene el compromiso de acatar cuáles son esos discentes cognitivos, así lograr el objetivo principal de la investigación. Ahora bien, en el segundo capítulo se encuentra la fundamentación teórica la cual sustenta el estudio, en éste se incluyen los estudios previos o antecedentes y los soportes literarios, que señalan hacia otras investigaciones relacionadas con el objeto de estudio, de igual forma se presenta el basamento teórico, que orienta el

trabajo de investigación en atención a la taxonomía del didacta Jean Pierre Astolfi, quien presenta los modelos que conllevan a la clasificación del error, señalando con esto que el estudiante puede cometer el mismo en cualquier situación o asignatura.

En este mismo orden de ideas, en el tercer capítulo, se resalta la fundamentación metodológica, en el cual se define la perspectiva metodológica y modalidad de la investigación, los informantes claves, las técnicas y procedimientos utilizados para la recolección de la información, así como los métodos que se emplearon para el análisis y presentación de los resultados, tomando en cuenta la línea de investigación adscrita al estudio, la cual se titula Enseñanza, Aprendizaje y Evaluación en la Educación Matemática. En el capítulo 4 se discute y analiza con mayor profundidad los resultados presentados en el Capítulo 3, exponiendo algunas de las causas de los errores que cometen los alumnos al resolver situaciones matemáticas, apoyados en las investigaciones consultadas sobre esta problemática. Luego, en el quinto capítulo se presentan las conclusiones de la investigación donde se sintetizan los resultados obtenidos, señalando las aportaciones, alcances y limitaciones que tuvo el trabajo, se esbozaron algunas recomendaciones que quedaron abiertas y darían lugar a una continuación de la investigación.

1. DESCRIPCIÓN DE LAS CIRCUNSTANCIAS PROBLEMÁTICAS

1.1 Formulación del Problema

La Matemática es una ciencia compuesta por un amplio conjunto de conocimientos universales que hoy día se usan en todo el mundo como una herramienta esencial en muchos campos, entre ellos: la ingeniería, la medicina, e incluso disciplinas que, están aparentemente vinculadas con ella, como la música. Este conjunto de conocimientos está en continua evolución debido a su interrelación con los otros campos o ramas del saber, pues siempre responde a la necesidad de resolver determinados problemas prácticos.

En efecto, se considera la importancia de dicha ciencia en el plan de estudio en Educación desde dos puntos de vista: uno de orden cultural, la cual se reconoce como un instrumento de transcendencia para el crecimiento de los pueblos, ya que ocupa un papel primordial en cuanto a las necesidades del

desarrollo científico y tecnológico. El otro desde el punto de vista individual, el estudio de esta disciplina busca garantizar al hombre la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para su incorporación en la vida diaria y el desarrollo de las estructuras cognitivas del individuo.

La trascendencia y magnitud de esta disciplina resulta indudable, por lo que las sociedades han determinado la necesidad de asumir la preparación de sus miembros en esta área del conocimiento. Al respecto Álvarez (2009) señala que diversos especialistas como Guzmán, 1983; Bishop, 1999; Hernández y Soriano, 1999; Mora, 2001, coinciden en que “el estudio de esta ciencia ayuda a desarrollar la inteligencia y enseña a pensar de manera lógica” (p.2). De allí, las habilidades como contar, comparar, clasificar y relacionar, entre otras, permiten adquirir las representaciones lógico-matemáticas que contribuyen al desarrollo de las capacidades y procesos cognitivos, abstractos y formales; de razonamiento, deducción, reflexión y análisis, facilitan además la comunicación, a la vez que posibilitan encontrar y usar estrategias, que repercuten en las demás áreas del conocimiento así como en el desarrollo integral del ser humano. Estas y otras razones, la han llevado a ocupar un lugar predominante en los currículos de todas las instituciones educativas del mundo.

Por ello, la enseñanza de esta asignatura es un elemento esencial en cualquier sistema educativo, puesto que es importante conseguir en todos los ciudadanos el requerimiento de un grado adecuado de conocimiento matemático, también debido a que este objetivo es extremadamente difícil de lograr y, en consecuencia, se requiere la concurrencia de todos los recursos del sistema escolar. En Venezuela se han realizado múltiples intentos en función de mejorar la Educación adaptándola a las exigencias cambiantes de las diferentes áreas del saber. Estos esfuerzos se orientan en una práctica pedagógica abierta, reflexiva y constructiva desde las aulas, en relación amplia con la comunidad signada por la participación auténtica para el desarrollo del país. Permitiendo así que el proceso de aprendizaje sea significativo para cada estudiante.

En este sentido, se señala que dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta ciencia en general, se encuentra la Geometría en particular, encargada de estudiar las propiedades de las figuras en el plano o en el espacio, es aquí donde los educandos deben desarrollar habilidades del pensamiento que les permita no sólo la comprensión óptima a nivel de la información y los aspectos operativos; sino

también el desarrollo de un proceso gradual, motivador en cuanto a la búsqueda de resultados en el plano del aprendizaje a través de la resolución de problemas geométricos.

Asimismo, es inquietante descubrir estudiantes que han obtenido un alto rendimiento académico en la Educación Básica pero presentan serias dificultades en el aprendizaje de las asignaturas del nivel medio y superior, tal como lo indica Franchi (2003). Esto se evidencia con los alumnos que culminan la primaria y se enfrentan a diferentes asignaturas con distintos docentes especialistas en el área, a lo cual no están acostumbrados, esta situación se presenta a nivel de liceos y universidades, lo mismo se refleja específicamente en el primer año de Educación Media General en la Unidad Educativa Nacional “Arturo Michelena”, con respecto a la asignatura de Matemática, encontrándose con docentes expertos en la materia que demuestran mayor exigencia en los contenidos, es aquí cuando se evidencia que el educando presenta un rendimiento académico deficiente.

La razón de los diversos errores presentados en el aprendizaje de la matemática se ha atribuido a factores de diversas índoles en el nivel básico; por ejemplo, incumplimiento de los contenidos programáticos, poca motivación hacia el estudio de la geometría, malos hábitos de estudio, asumen métodos incorrectos, establecen conceptos falsos sobre un objeto matemático, debilidades en el lenguaje referente a esta ciencia, confunden las definiciones, entre otros. El rendimiento académico que registran los estudiantes en esta asignatura y materias afines demuestra el nivel de aplazados, lo cual obedece según Espinosa (2000), “a diversos factores, uno de los cuales es el error en el cual incurren los estudiantes en su trabajo de matemáticas” (p.64). Lo anteriormente expuesto, origina bajo nivel de rendimiento académico en la asignatura de matemática, no sólo eso, sino un conocimiento falso ante la comunidad científica, todo esto se puede apreciar en los resultados señalados por Bencomo (citado por Martínez, 2006) sobre los datos provenientes de la memoria y cuenta del Ministerio de Educación, donde indican: “...en las pruebas de matemática resultaron reprobados el sesenta y ocho por ciento (68%) de los estudiantes” (p.4).

Además, el Ministerio de Educación Cultura y Deportes (citado por Martínez, 2006), señala según los datos provenientes del CNU en cuanto al proceso nacional de admisión 2002-2003, “...se observa que el promedio presentado en Carabobo es de 48,253 en razonamiento matemático, estando por debajo del valor mínimo aprobatorio es 50” (p.5). Ahora bien, en una investigación, presentada por Vílchez (1999) se subraya que el estudio de la matemática en los centros educativos costarricenses, tanto en la

educación básica como en educación superior, es sumamente complejo, los alumnos muestran una apatía automática frente a los retos que le imponen la rigurosidad y la abstracción, características propias de esta ciencia. Venezuela no escapa de esta dificultad, los estudios tanto cuantitativos como cualitativos así lo señalan, mostrando resultados bajos en el aprendizaje matemático, además de problemas con respecto a su enseñanza, ya que los educandos cometen errores a la hora de realizar un ejercicio o resolver un problema.

Un estudio, que constituye un buen elemento de referencia, es la investigación realizada por el Sistema Nacional de Medición y Evaluación del Aprendizaje (SINEA) entre los años de 1998 y 1999. En el que participaron 23 entidades federales en las áreas de lengua y matemáticas, con alumnos de educación básica de tercero, sexto y noveno grado, los resultados revelan que un porcentaje significativo de los estudiantes no logran los niveles de ejecución requeridos para el área de matemática, con respecto a Geometría, dicha medición señala: “en general los alumnos se ubican en el nivel de No Logro, es decir, el análisis de las respuestas de este tópico indica que existe deficiencia en cuanto al dominio de las relaciones espaciales y su extensión con términos matemáticos” (p.139). Por otra parte, en la Unidad Educativa Nacional “Arturo Michelena” específicamente en primer año, se observó mediante un informe de rendimiento académico en la asignatura de matemática, suministrado por el Departamento de Evaluación y Control de Estudios demostrando que el rendimiento del primer lapso en el año escolar 2010-2011 fue de 40,9 por ciento de estudiantes aprobados, mientras en el segundo lapso fue de 48 por ciento, y el tercer lapso respectivamente fue de un 50,6 por ciento; indicando el bajo porcentaje de los estudiantes aprobados en la materia, de acuerdo a estos datos, se muestra la realidad en la institución.

Es evidente que la didáctica de la geometría es una disciplina autónoma, en un campo teórico - práctico, donde el error es parte coherente de un proceso cognitivo realizado por el estudiante y no debe ser considerado como una falta de conocimiento o distracción del aprendiz, en primer año de educación media abarca el estudio de figuras y cuerpos, este material es de carácter formativo, porque hace énfasis en el uso del razonamiento formal y sistemático para la resolución de problemas. La experiencia de la investigadora refleja que el estudiante tiene mayor dificultad para aprender geometría que cualquier otra operación en los números enteros, lo cual responde en gran medida al requerimiento del razonamiento lógico-formal.

En la actualidad se puede notar con preocupación la problemática existente en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría en especial en el contenido de figuras y cuerpos geométricos, según Cantoral (2005) asegura: “se ha observado que los estudiantes tienen serias dificultades al enfrentarse a sus cursos de geometría, en particular al hacer demostraciones, y una manifestación de esto es el alto índice de reprobados, lo cual es común en diferentes escuelas” (p.152). Esto indica que los educandos presentan errores en la representación, identificación, caracterización de figuras y cuerpos geométricos según su apariencia global.

Además, esta situación es la representación de las deficiencias en la formación de conceptos geométricos al momento de identificar las diversas formas en su entorno, diferenciar las figuras de los cuerpos en geometría, al igual que la falta de interpretación de cada uno de los símbolos matemáticos presentes en esta rama en el momento de identificar cualquier figura o cuerpo geométrico que se encuentre en su medio. Franchi (2003) resalta que;

...muchos de los errores que cometen los estudiantes de geometría involucran a su vez errores derivados del mal uso de las definiciones básicas, del desconocimiento de las nociones geométricas, y algunos otros se derivan de la resistencia a utilizar el razonamiento lógico básico para demostrar proposiciones en geometría (p.64).

Al respecto Ferreira (2010) indica que “los estudiantes presentan muchas dificultades para la adquisición de conocimientos geométricos, tales como: identificación, caracterización de figuras y cuerpos, esta situación es reflejo de deficiencias en la formación de conceptos al momento de identificar las diferentes formas en su entorno, diferenciar las figuras de los cuerpos, al igual que en el desarrollo del pensamiento geométrico” (p.4) se refleja en el estudio que los estudiantes generan una falta de interpretación de cada uno de los objetos matemáticos (símbolos) presentes en la rama de la geometría al momento de visualizar, identificar, reconocer las figuras y cuerpos presentes en su entorno.

Es por esto, las estrategias manejadas por un docente para hacer uso de los errores de los alumnos deben ser una fuente de aprendizaje y su posterior superación por oposición a un nuevo conocimiento, dependen del tipo de error que manifieste el aprendiz, de allí es imprescindible conocer los diferentes errores que comenten los educandos en esta área. Abordar los errores hasta llegar a superarlos implica un fuerte trabajo ya que deben generarse situaciones didácticas suficientes durante

las diferentes sesiones de clase las cuales aborden las debilidades existentes y así el educando reestructure sus esquemas cognitivos permitiendo así que lo cambie o simplemente lo olvide. Con base a las descripciones expuestas anteriormente, surge la siguiente interrogante en función de la importancia del estudio: ¿Cómo caracterizar los errores cometidos por los estudiantes en el aprendizaje de las figuras y cuerpos geométricos en el primer año de Educación Media General en la Unidad Educativa Nacional “Arturo Michelena”?

1.2 Objetivos de la Investigación

Objetivo General:

Caracterizar los errores cometidos por los estudiantes en el aprendizaje de las figuras y cuerpos geométricos en el primer año de Educación Media General en la Unidad Educativa Nacional “Arturo Michelena”

Objetivos específicos:

1. Identificar los errores cometidos por los estudiantes en el aprendizaje de figuras y cuerpos geométricos en el primer año de Educación Media General en la Unidad Educativa Nacional “Arturo Michelena”.
2. Describir los errores presentes en el aprendizaje de figuras y cuerpos geométricos en el primer año de Educación Media General en la Unidad Educativa Nacional "Arturo Michelena".
3. Clasificar los errores que cometen los estudiantes en el aprendizaje de figuras y cuerpos geométricos, en atención a la taxonomía de J. Astolfi, en el primer año de Educación Media General en la Unidad Educativa Nacional "Arturo Michelena".
4. Interpretar las causas de los errores presentes en el aprendizaje de figuras y cuerpos geométricos en el primer año de Educación Media General en la Unidad Educativa Nacional "Arturo Michelena".

1.3. Justificación de la Investigación

La identificación de errores viene a ser una de las acciones educativas más importantes ya que conlleva a la búsqueda de estrategias o mecanismos adecuados para la reconstrucción del conocimiento válido para una comunidad científica. De allí la importancia de la investigación está vinculada en los aspectos más relevantes en torno a las dificultades que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje de las matemáticas específicamente en el estudio de figuras y cuerpos geométricos, permitiendo así una visión positiva en cuanto a los errores en el conocimiento matemático.

Desde el punto de vista didáctico el estudio es relevante porque pretende hacer de esos errores una herramienta para restablecer esquemas cognitivos en el entorno del aprendizaje, en este caso de la geometría, debido al apreciamiento, en el transitar del estudio de la matemática en educación media general, un problema el cual está presente desde los orígenes de la institucionalización de la enseñanza de la matemática, pero se hace cada vez más crítico por las consecuencias que deriva, hoy se tienen significativas cifras de estudiantes aplazados y represados en los primeros semestres de las distintas universidades. Es importante señalar, este problema no acepta soluciones inmediatas y requiere de un enorme esfuerzo de todos los que de alguna manera están involucrados en la vida educativa del país; por lo tanto es necesario la voluntad de investigación y así éste sea totalmente comprendido y resuelto satisfactoriamente.

Adicionalmente, el estudio contribuye con la disciplina de la Educación Matemática porque con la descripción e interpretación se pretende detectar la presencia o ausencia de los errores cometidos por los estudiantes en la asignatura de matemática, específicamente a estudiantes de primer año, para así mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, en cualquier tipo de problema es necesario tomar en consideración la aplicación de definiciones, elementos, propiedades; en este caso de figuras y cuerpos geométricos, dominio en el uso de las notaciones, operaciones y formas de argumentación, con la finalidad de encontrar la verdadera importancia del contenido matemático, demostrando así que la geometría está en cada forma del contexto que rodea a cada ser humano. Asimismo, la investigación se justifica porque existe gran debilidad en el rendimiento académico de los estudiantes, esto se demostró por el número de alumnos aplazados en el primer año de la Unidad Educativa Nacional “Arturo

Michelena”, quienes presentaron debilidades con respecto al contenido de identificación de los polígonos y su tipología.

Es por ello, el estudio presenta relevancia pedagógica, éste atiende las necesidades presentes en la Didáctica de la Matemática específicamente en jóvenes de edades comprendidas entre los once (11) y trece (13) años, cursantes el primer año en la Unidad Educativa Nacional “Arturo Michelena” ubicada en Bejuma Estado Carabobo, señalando que el mismo está adscrito bajo la línea de investigación de enseñanza, aprendizaje y evaluación en la Educación Matemática, permitiendo reconstruir los procesos de enseñanza y aprendizaje de la asignatura, ofreciendo una información significativa mejorando la praxis educativa y por ende el rendimiento académico de los estudiantes. Cabe destacar que existen escasos estudios sobre Geometría, específicamente sobre los tipos de errores presentados en su aplicación, caso contrario sucede con estudios referentes a la Aritmética y Álgebra los cuales son notables y han brindado grandes aportes a las ciencias como tal. Pero aún así se hallan situaciones diarias en el aula donde se manifiesta la necesidad del reconocimiento de formas, relaciones o estructuras de superficies y cuerpos, y en definitiva del uso de la geometría por lo que es indispensable reconocer los esquemas cognitivos inadecuados en aras de implementar un desempeño satisfactorio en la labor.

Por otra parte, con la elaboración de esta investigación se pretende brindar aportes significativos a otros investigadores que deseen indagar otra información de interés y con los resultados obtenidos representar una fuente de apoyo y referencia a personas que tengan el propósito de realizar investigaciones similares.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La fundamentación teórica sirve como apoyo para dar respuesta a la formulación del problema; por ello se realizará un recorrido por los antecedentes y teorías significativas, los cuales soportan o se relacionan con esta indagación, es decir, una revisión del estado del arte de los errores presentes en el aprendizaje de la Geometría estableciendo con esto, en la mayoría de los casos la detección del esquema cognitivo inadecuado viene a ser un indicador relevante, a fin de realizar una caracterización,

así el estudiante adquiera un aprendizaje significativo útil en su entorno a la luz del paradigma cualitativo, ya que cuando cometa alguna disonancia en la resolución de un problema o ejercicio, el aprendiz pueda identificarlo, abordarlo y superar a tiempo y así evitar en niveles superiores la realización de dichas fallas, todo esto con apoyo del docente, es por esto que se presentan los diferentes aportes que sustentan al presente estudio.

2.1 Antecedentes

Con respecto a la problemática descrita se presentan investigaciones cuyas conclusiones evidencian situaciones acerca de errores presentes en el aprendizaje de las figuras y cuerpos geométricos. Estos trabajos sustentan el hecho de estudio.

En este sentido, Braviano (2001), considera que las respuestas incorrectas o incompletas de los alumnos en cuanto a la Matemática no pueden dejar de ser consideradas, pues la interpretación del mundo, de los hechos, de la causalidad, es realizada de forma diferente en los diversos estadios de desarrollo cognitivo. Dicho investigador concluye en su estudio, los diferentes errores que poseen los estudiantes en el proceso de formación de esta ciencia resaltando en ella que es importante tomar en cuenta dichos déficit, ya que viene a ser un indicador de la falta de conocimiento matemático lo que amerita que los docentes consideren dicho indicador como una estrategia didáctica. De allí, esta indagación tiene relación con el estudio de los errores que cometen los estudiantes en el contenido de figuras y cuerpos geométricos ya que se intenta hallar esos procesos incorrectos que utiliza el alumno para resolver un ejercicio o problema, para utilizarlos como un itinerario en los procesos de enseñanza y aprendizaje en esta área tan relevante en la vida cotidiana.

Según, Ochoa (2002), en su investigación, planteó como objetivo identificar las dificultades que confrontan los alumnos de Educación Media para resolver problemas de dinámica, las cuales le impiden culminar con éxito el proceso de resolución de problemas, en este sentido se recomendó que se debe establecer una correlación de objetivos entre los planes de cátedra de las asignaturas Física y Matemática de 3er año, de modo que los estudiantes disminuyan los errores cometidos en la resolución de problemas. De ahí, la relación con el presente estudio, ya que mediante el acto de indagar acerca de los errores que se cometen en geometría se podría lograr culminar un problema con los resultados correctos, permitiendo reducir o hasta eliminar dichas dificultades y por ello es necesario caracterizar

las deficiencias para acatarlas y utilizarlas como una guía para el aprendizaje de figuras y cuerpos geométricos.

Al respecto, Franchi (2003), reporta que el error, como en toda actividad humana, está también vinculado al proceso de enseñanza-aprendizaje, el cual se concibe esencialmente como negativo. Esta concepción de rechazo hacia el error pareciera acrecentarse en el ámbito universitario. Esto indica que durante el proceso de construcción del conocimiento en el aprendiz surgen inevitablemente disonancias cognitivas, por ende es necesario que el docente esté alerta a los diversos tipos de errores que puedan generarse para así establecer estrategias adecuadas para el abordaje y superación del mismo.

En este sentido, la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se ha considerado como un proceso abstracto que conlleva a cometer errores. Beyer (citado por López, 2006) señala que “el error es visto como parte del conocimiento científico, por medio él se promueve el incentivo a la investigación tanto para el docente como para el estudiante (...) concluyendo que es importante señalar cuáles errores se cometen para hacer que el estudio sea un juicio verdadero” (p.55). Por consiguiente, todo conocimiento en general admite el error como parte constituyente del conocimiento, específicamente en matemática, al relacionarlo con el presente estudio referente a figuras y cuerpos geométricos el error viene a ser la necesidad de un ejercicio constante para el estudiante, tal como lo es la investigación, ya que ésta busca las diferentes fallas en un estudio para modificar esos conocimientos deficientes y reforzar los existentes, es por esto que cuando hay presencia de un error, el estudiante debe tomar una actitud reflexiva debido a que es el pilar fundamental para la adquisición de nuevas ideas y conocimientos.

No obstante, una de las debilidades más frecuentes en la asignatura de matemática son los errores que presentan los estudiantes a la hora de resolver una operación o un problema debido a la aplicación inadecuada de los conocimientos, lo cual evidencia una deficiente formación previa. El análisis de estos errores constituye un aporte para facilitar el proceso de enseñanza de los alumnos permitiendo en ellos la correcta aprehensión de los conocimientos matemáticos.

Por su parte, Cadenas (2007) en su estudio presenta las carencias, dificultades y errores que tienen los estudiantes de nuevo ingreso en la Escuela de Educación en la Universidad de Los Andes en cuanto a la asignatura de matemática, encontrándose que el tipo de error más común se debe al aprendizaje deficiente de conocimientos previos en cuanto a definiciones inherentes a la matemática, incluyendo

aquí la geometría y produciendo carencias en la resolución de problemas. Dentro de este estudio se puede observar la similitud o relación que tiene con la presente investigación ya que convergen en que hay que informarle al estudiante sobre las dificultades que fundamentan la ejecución de un error, ya que el tratamiento en conjunto entre docentes y alumnos es prioritario si se pretenden aprendizajes significativos.

Por su parte, De Souza (2008) en su investigación acerca del análisis de errores presentes en los estudiantes en las clases virtuales de geometría, señala que éste contribuye en el sistema de evaluación y debe ser considerado durante el desarrollo del proceso formativo para acatarlos a tiempo y diseñar estrategias pertinentes para evitar los errores. Es aquí donde se destaca la necesidad de que el maestro tenga en consideración para la evaluación durante un proceso formativo, identificando el tipo de error que cometen sus alumnos en tareas específicas y auxiliándolos para la superación de dichos errores a partir de la utilización de las estrategias más adecuadas. De modo similar, en la presente investigación referida a los errores en figuras y cuerpos geométricos cometidos por estudiantes de primer año, se evidencia la presencia del error en la geometría, donde permite resaltar la importancia de acatar esas dificultades que poseen los alumnos para poder ayudarlos a tiempo y tratar de que los mismos eviten cometer esos errores en el área de la matemática.

Tomando consideración con la problemática antes mencionada, la detección de los errores viene a ser un proceso clave para que el estudiante obtenga un aprendizaje bien construido y así evitar que el alumno llegue a niveles superiores cometiendo dichas fallas. El conocimiento adquirido por el aprendiz requiere de una reorganización y ampliación de los conocimientos previos y por parte de los educadores se requiere de la observación de las carencias y errores lo cual impide que los conocimientos en los alumnos sean significativos.

2.2 . Base Teórica

La sustentación teórica del presente estudio se encuentra centrada en las diversas categorizaciones de los errores en la disciplina de la matemática y ciencias en general, establecidas por Movshovitz-Hadar, Zaslavsky e Inbar (1987), Radatz (1979) y Astolfi (2000), las cuales subyacen

durante el proceso de aprendizaje de la matemática, por consiguiente se presenta a continuación un recorrido teórico de las mismas indicando la posición de la etnógrafa ante cada una de ellas.

Dentro del proceso de aprendizaje en el individuo existe un factor intrínseco como lo es el error, el cual es considerado según Rico y Castro (1995) como una posibilidad permanente de adquisición y consolidación del conocimiento que puede llegar a formar parte del conocimiento científico que emplean las personas o los colectivos. En este sentido, se puede exponer que la Educación Matemática Venezolana es preocupante ya que predominan factores de crisis en torno al error, tomando en cuenta que esta palabra tiene varias acepciones, una de ellas es una conducta consubstancial a la calidad de humanos.

Se ha demostrado dentro de las aulas, durante la ejecución de actividades propias del proceso de aprendizaje, la presencia de errores al momento de abordar la resolución de un determinado problema en la asignatura matemática, generándose así la necesidad de indagar acerca de los mismos buscando el ¿por qué ocurre?, ¿cómo ocurre?, tratando de encontrar así, el origen de tales fallas, los cuales conllevan a la construcción de falsos esquemas cognitivos y al bajo rendimiento académico. Los errores en el estudio de la matemática, según Radatz (1979), no son simplemente la ausencia de respuestas correctas o el resultado de accidentes desafortunados, ellos son la consecuencia de procesos definidos cuya naturaleza debe ser descubierta.

Sin embargo, el problema no es, simplemente, elaborar una lista de destrezas o conocimientos medianamente usuales y útiles en la vida de un estudiante; sino tomar en consideración los errores que se puedan cometer; permitiendo con estos la reconstrucción del conocimiento en el discente. Al respecto Rico (1995), señala que:

Los errores pueden contribuir positivamente en el proceso de aprendizaje, que surgen en un marco conceptual consistente, y es necesario modificar la tendencia a condenar a los errores culpando a los alumnos de los mismos, reemplazándola por la previsión de los errores y su consideración en el proceso de aprendizaje. (p.58)

Aunado a esto, es importante señalar que el error se encuentra dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje de un individuo, entonces se asume como una oportunidad de aprendizaje que

permite al estudiante tomar una decisión al percatarse de no haber llegado a la solución correcta de un determinado ejercicio o problema, para poder seleccionar una alternativa que lo lleve a la solución del mismo. Además, los errores que cometen los alumnos viene a ser una actividad relevante para estudiar la forma como enlazan los conceptos matemáticos en el aprendizaje y la posibilidad de corregir esos errores contribuye con el progreso del conocimiento ya que lo lleva al surgimiento de nuevas ideas.

Asimismo, Godino y Font (2003) afirma: “todas las teorías sobre enseñanza aprendizaje de las matemáticas coinciden en la necesidad de identificar los errores de los alumnos en el proceso de aprendizaje, determinar sus causas y organizar la enseñanza teniendo en cuenta esa información”(p.62). Por lo que el docente debe utilizar diferentes estrategias que permitan lograr identificar los errores que los educandos cometen siendo éste un ente motivador para que el aprendizaje sea significativo.

Esta teoría sobre el aprendizaje significativo, afirma que ocurre cuando la nueva información se enlaza con las ideas pertinentes de afianzamiento, ya existente en la estructura cognoscitiva del que aprende según Ausubel (1987) el cual plantea que “el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, entendiéndose por estructura cognitiva al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo de conocimiento” (p.55). Es por esto, el error viene a formar parte de este proceso cognitivo debido a que tiene influencia decisiva en la obtención significativa de nuevos aprendizajes.

2.2.1. Taxonomía del Error

La palabra taxonomía engloba todo lo relacionado con el término orden, trata de la ordenación y jerarquización de algo, en este caso cuando se trata de la taxonomía del error como tal, busca en caracterizar las equivocaciones que un estudiante comete tomando en cuenta que el error se debe considerar como un producto de un conocimiento anterior que en su momento le ayudó a resolver un determinado ejercicio o problema de manera exitosa pero que ahora se refleja de forma falsa o simplemente es inadaptado, entonces este término no puede considerarse sólo como la convicción de la ignorancia, de la incertidud o del azar. Los errores constantes se reproducen una y otra vez pues están ligados a la manera de conocer del estudiante y también, porque ha tenido éxito utilizando el procedimiento que ahora ya no le es útil.

En este mismo sentido es relevante señalar a la hora que el estudiante reestructure sus conocimientos anteriores ya sea que los rehaga o los olvide, se tome en cuenta la clasificación del

mismo con diferentes taxonomías existentes. Según Jean Pierre Astolfi, investigador Francés en Didáctica de las Ciencias, estableció una tipología para los errores que constituye una perspectiva general de los mismos, pretendiendo romper con las categorías tradicionales adaptadas, las mismas se mencionan a continuación:

En este mismo sentido, Astolfi (1999), sostiene “los errores se presentan como síntomas principales dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje logrando con esto identificar las dificultades de los estudiantes” (p.49). Este autor está convencido de que es posible apoyarse en los errores cometidos por los educandos para analizar lo que se expande en cada clase y así realizar una mejor intervención educativa; por esto plantea poner al error en el centro del proceso enseñanza y aprendizaje. Por las anteriores reflexiones, el autor propone una clasificación del disonante cognitivo donde se tenga en cuenta la naturaleza del mismo, ya que de ese modo se hace fácil el estudio del paradigma que muestren las mediciones y así remediar el mismo.

Modelo de clasificación de errores según Astolfi (1999)

Se presentan diferentes modelos que conllevan a la clasificación del error, señalando con esto, el estudiante puede cometer el mismo en cualquier situación o asignatura, cuando se trata de matemática los estudiantes suelen ejecutar errores debido a la *redacción y comprensión de las instrucciones*, éstos se presentan por la dificultad que tienen los educandos para comprender los enunciados de las actividades propuestas, también se tienen los errores como resultado de *hábitos escolares o de una mala interpretación de las expectativas*, así lo presenta Astolfi, refiriéndose con esto que los discentes en la escuela incorporan rutinas tales como: el problema propuesto se resuelve sólo utilizando los nuevos conceptos aprendidos, por esto se desmotivan a responder cualquier interrogante, entonces esperan al docente, éste hace el respectivo ejercicio o problema, esto ocurre también cuando desconfían de lo que están haciendo.

En este mismo orden de ideas, se tienen los errores como resultado de las *concepciones alternativas*, éste está vinculado con los obstáculos, es decir, el alumno se equivoca porque tiene arraigado un conocimiento o un procedimiento que lo condujo a una respuesta exitosa en el pasado, pero ya no le sirve. Otro modelo sería el error ligado a las *operaciones intelectuales* implicadas, expresándose que en algunas ocasiones las operaciones se deben poner en funcionamiento y no están disponibles en el discente, bien porque su nivel de desarrollo cognitivo aún no se lo permite. Se

presentan además los errores en los *procesos adoptados*, éstos surgen cuando el alumno decide apartarse del método dado en clase y utiliza otro procedimiento.

Conjuntamente con esta clasificación se encuentran los errores debidos a una *sobrecarga cognitiva de la actividad* a realizar, obteniéndose con esto tareas que exigen poner en funcionamiento la memoria de trabajo porque es de realización inmediata, falta tiempo para pensar, buscar información, corroborar datos, etc. En estos casos, un incremento de la complejidad de la tarea puede hacer presentar en el sujeto respuestas inciertas. También se adquieren errores en aquellas donde su *origen está en otra disciplina*, estas faltas surgen por el desconocimiento de contenidos correspondientes a otras disciplinas. Asimismo, los errores causados por la *complicación propia del contenido*, la resolución de toda situación problemática implica realizar un esfuerzo cognitivo que modificará según la dificultad de la misma, es aquí donde una tarea es más compleja mientras más habilidades se exijan para su resolución, dichas habilidades están relacionadas con la capacidad de manipular, vincular y procesar contenidos, es relevante señalar que las situaciones nuevas para el estudiante son las que ponen en evidencia sus habilidades. Es importante señalar que en el presente estudio sólo se trabajó con las siguientes categorías propuestas por Astolfi (1999): Comprensión de las instrucciones, Concepciones alternativas, Procesos adoptados, Hábitos escolares o mala interpretación de las expectativas, Sobrecarga cognitiva en la actividad y Transferencia entre disciplinas, debido a que se considera las categorías más relevantes expresadas por los estudiantes.

3. FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA

3.1. Perspectiva Metodológica

El perfil de adscripción del estudio es la enseñanza, aprendizaje y evaluación en la Educación Matemática, la cual corresponde al programa de Maestría en Educación Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación en la Universidad de Carabobo. Además la temática del estudio está inmersa dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje en los diversos niveles y modalidades en Educación Matemática, cuya subtemática corresponde a las estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura. El enfoque de la investigación, dada la naturaleza del tema, será situado en el paradigma interpretativo con enfoque cualitativo y un método etnográfico.

3.2. Naturaleza y Modalidad de la Investigación

Según el objetivo que se pretendió alcanzar, la investigación está considerada con un diseño no experimental de campo, la cual se basa en la realidad de los hechos, según Arias (2006), refiere:

La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes (p. 31).

Para los efectos del presente estudio se trabajó de forma descriptiva, por cuanto, de acuerdo a lo expuesto por Sabino (2002), señala que “radica en describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura y comportamiento” (p.99).

Según lo expuesto anteriormente la investigación se basa en el establecimiento de la realidad natural de los hechos y a su vez en la búsqueda de fuentes directas de información en el campo donde se desarrolla la situación problema, siguiendo un enfoque cualitativo de indagación. En concordancia con los objetivos planteados en el presente estudio es de carácter descriptivo utilizando el proceso metodológico de la investigación cualitativa en la modalidad etnográfica, la cual según Goetz y LeCompte (1988)

... en la investigación etnográfica las tres formas de conocimiento son descripción, interpretación y explicación(...) Busca la observación directa en terreno sobre comportamientos sociales de culturas no conocidas. La subjetividad de los entrevistados es la que permite el conocimiento y, por tanto, el aspecto más sustancial de la investigación (p.13).

Entonces, la descripción y análisis de la escena cultural del aula específicamente, viene a ser la meta principal del estudio, ya que se pretende captar las motivaciones, el sentido, expectativas y puntos de vista que los estudiantes otorgan a sus propias acciones sociales y personales dentro del salón de clases y en la asignatura de Matemática.

De acuerdo con esto Morón (2003) señala:

En la etnografía, la realidad que se pretende describir no es una entidad ya dada, si no que emerge con la observación. La descripción etnográfica no es una representación de la realidad objetiva, si no que es una representación construida desde la experiencia del etnógrafo (p. 61).

Es por esto, que se realiza una descripción detallada fiel y exacta del grupo en estudio tomando en cuenta los deslices presentes en el contenido de figuras y cuerpos geométricos, a través de la taxonomía de los errores según Astolfi (1999), resaltando a su vez la etnografía, la cual expone de manera descriptiva y analítica con un carácter interpretativo las culturas, formas de vida, así como también estructuras sociales que intervienen dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de cualquier conocimiento. Entonces se señala a su vez que según Goetz y LeCompte (1988);

... la etnografía describe y reconstruye de forma sistemática y lo más detalladamente posible las características de las variables y fenómenos, con el fin de descubrir, generar, comparar, perfeccionar y validar categorías conceptuales y postulados generados a partir de fenómenos observados en escenarios distintos (p.14).

Tomando en cuenta lo expuesto anteriormente se refleja que el presente estudio se llevó a cabo expresando todo lo que ocurre en la realidad de esa institución, ya que se plantearon diversas interpretaciones significativas en ese entorno social, es por esto que la etnografía viene a ser el método principal, conlleva a expresar la realidad de los hechos. Entonces, se debe tomar en cuenta que en el marco de esta investigación se utilizó la etnografía educativa, la cual Goetz y LeCompte (1988) la denota como "...conjunto de resultados, conclusiones, interpretaciones y teorías derivado de los estudios de campo sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, en otro sentido la comprensión de estudios antropológicos sobre enculturación y aculturación del desarrollo del niño y el adulto" (p.37). Es pertinente señalar esta característica de la etnografía, ya que este estudio tendrá lugar en una institución educativa, el objeto de la etnografía educativa es aportar valiosos datos descriptivos de los contextos, actividades y creencias de los informantes o participantes en el espacio didáctico institucional.

3.3. Informantes de la Investigación

En el presente estudio la unidad contextual de análisis corresponde a un grupo o comunidad con comportamientos sociales y culturales específicos que conforman un conglomerado de estructuras

tribales con sus propios códigos, reglas y jerarquías, es por esto que se considera el aula como un contexto étnico, la cual representa a un grupo de estudiantes pertenecientes a una comunidad donde se identifican entre ellos con igual cultura, que mantiene la misma perspectiva ante el significado de convivencia, un mismo lenguaje y vocablo, donde se manifiestan diversas conductas, jerarquías y esfuerzos. Pues se trata de describir, analizar e interpretar los errores que cometen en cuanto a la asignatura específicamente en el contenido de figuras y cuerpos geométricos dentro de ese contexto de aula.

Del mismo modo, este estudio etnográfico admite el aula como un entorno social autónomo, con sus propias costumbres, estructuras sociales, con códigos de ética y moral propios, con opiniones, comportamientos y actitudes particulares, que lo diferencian de cualquier otro contexto comunitario; por tanto se tomará la unidad de análisis describiendo las situaciones naturales que ocurren durante el aprendizaje de contenidos matemáticos.

Así, para la investigación los informantes son estudiantes de primer año de la sección “J” de la Unidad Educativa Nacional “Arturo Michelena” ubicado en Bejuma Estado Carabobo, en la disciplina Matemática, cuya matrícula inicial fue cuarenta y dos (42) alumnos y en el transcurso del año escolar se han retirado cuatro (4) estudiantes, es importante señalar que sólo siete (7) educandos son vistos como informantes claves relevantes para hallar la valiosa información de los conocimientos que cada uno de ellos poseen.

Estos informantes claves se seleccionaron mediante criterios conducentes a la representatividad conceptual, éstos aportaron la información relevante a los propósitos de la investigación. Al respecto Goetz y LeCompte (1988) aportan que para seleccionar los informantes claves se deben dividir dos grupos generales de estrategias, el primero que permita localizar un grupo o escenario inicial que estudiar, tomando en cuenta casos únicos, refutados, ideales, típicos; y el segundo grupo en un tipo de estrategias secuenciales, tales como la selección de casos negativos, discrepantes, el muestreo teórico, entre otros. En la investigación, se cuenta con una sección de estudiantes con características comunes, tanto de tipo natural, incluyendo aquí los estudiantes carismáticos, tímidos, líderes, conflictivos, entre otros; como de tipo académico como lo son aquellos escolares que llevan calificaciones excelentes en todas las asignaturas, otros que aplazaron algunas y otros que tienen un rendimiento académico bajo en todas las materias. Se puede expresar entonces que esta unidad

contextual presenta características con culturas en común, por esto formarán parte de los sujetos de la investigación.

3.4. Técnicas e Instrumentos

En la presente investigación adscrita en la modalidad de un estudio cualitativo etnográfico, el investigador viene a ser el principal componente para recabar información, en la cual se emplearon técnicas directas para la recolección de ésta y para lograr caracterizar los errores cometidos por los estudiantes durante el aprendizaje de las figuras y cuerpos geométricos en el primer año en la Unidad Educativa Nacional “Arturo Michelena”. Particularmente se utilizaron dos modos preferenciales tales como: la observación directa, para ello se hizo uso del cuaderno de notas o bitácora de investigación la cual consiste en una técnica de registro cronológico secuencial de los sucesos y actividades inherentes al trabajo de campo, según la percepción directa y subjetiva del profesor investigador permitiendo obtener toda la información necesaria durante el proceso de aprendizaje dentro del aula; y la entrevista estandarizada presecuencializada acorde con el nivel académico de la muestra orientada para analizar los errores cometidos por los estudiantes para obtener un diagnóstico final, tomando en cuenta que ésta viene a ser una técnica de validación de todas esas observaciones que se acaten en el aula, Según Denzin (citado por Goetz y LeCompte, 1988) distingue que

...existen tres formas de entrevistas: la estandarizada presecuencializada, la estandarizada no presecuencializada y la no estandarizada (...) ahora bien, la estandarizada presecuencializada es un cuestionario q debe ser administrado de forma oral a diferentes sujetos tomando en cuenta que se les realizan las mismas preguntas y en un mismo orden (p.133).

Es por ello que en el presente estudio se realizó la entrevista estandarizada presecuencializada siguiendo las mismas preguntas y un mismo orden para todos los respondientes. La misma estuvo estructurada por interrogantes relacionadas con el contenido, considerando que se manifestaron con un lenguaje sencillo, acorde con la edad e interés del informante con el fin de que el estudiante se sienta motivado a contestar cada una de las interrogantes y llegar a alcanzar los fines propuestos. A su vez se analizaron las producciones escritas (tareas, talleres, cuadernos, entre otros) realizadas por los estudiantes para luego tener una visión amplia de los hechos.

Una vez obtenida la información se hizo una revisión de la misma, en la cual según Balestrini (2001), “se aplica la exploración para descartar omisiones o incoherencias” (p.126). Ahora bien, se tiene una gran variedad de métodos de recolección de datos, en la investigación se procedió a aplicar la Técnica de la Triangulación para confirmar o corroborar resultados y efectuar validación cruzada entre datos cuantitativos y cualitativos para tomar las ventajas de cada método y disminuir las debilidades.

Igualmente Sampieri (2010) explica que en la triangulación:

De manera simultáneamente (concurrente) se recolectan y analizan datos cuantitativos y cualitativos sobre el problema de investigación aproximadamente en el mismo tiempo. Durante la interpretación y la discusión se terminan de explicar las dos clases de resultados, y generalmente se efectúan comparaciones de las bases de datos (p. 570).

Por esto, la técnica de análisis de la información fue la triangulación ya que otorgó validez brindando credibilidad de los encuentros y entrevistas que se realizaron a los estudiantes de primer año, en el transcurso de los procesos de enseñanza y aprendizaje del contenido de figuras y cuerpos geométricos en la Unidad Educativa Nacional “Arturo Michelena” a nivel de primer año de Educación Media General.

3.5. Procedimientos para el Análisis de la Información

Una vez definidas las técnicas para la recolección de la información se ameritó establecer un orden de la misma en atención a las respuestas que se emitieron con mayor frecuencia y son puntos de intersección entre las técnicas aplicadas como: entrevistas, grabaciones, actividades formativas y observaciones directas, se aplicó el método de categorización que según Rodríguez, Gil y Garcés (1999) “se refiere a la reducción de datos de una investigación, posiblemente los más representativos y habituales” (p.205) definido en atención a los niveles de Astolfi, tomando en cuenta los modelos de clasificación de los errores, bien sea por la redacción y comprensión de las instrucciones de trabajo, otro por los resultados de hábitos escolares o de una mala interpretación, también por las concepciones de los estudiantes, o por errores ligados a las operaciones intelectuales, así como también en los procesos adoptados, o los debidos a una sobrecarga cognitiva de la actividad a realizar, aquellos que tienen su origen en otra disciplina, también los causados por la complejidad

propia del contenido. Mediante esta clasificación del error se lograron los objetivos ya mencionados como: identificar, describir, clasificar e interpretar los errores cometidos por los estudiantes durante el aprendizaje de figuras y cuerpos geométricos, en atención a la taxonomía de Astolfi en el primer año de Educación Media General en la Unidad Educativa Nacional “Arturo Michelena”.

Para ello se realizó la entrevista estandarizada presecuencializada ya que se diseñó un cuestionario siguiendo las mismas preguntas y un mismo orden para todos los respondientes, iniciando con una breve introducción por parte del investigador seguidamente se les explicó el objetivo de la entrevista, el por qué y para qué se realiza. Así, el guión de la entrevista se estructuró en torno a los aspectos de figuras y cuerpos geométricos que viene a ser el contenido de dicha investigación, tomando en cuenta la utilidad que tiene esta ciencia en la vida diaria, las diferencias entre los modelos de enseñanza y aprendizaje de esta asignatura, las estrategias que utiliza el estudiante para aprender este contenido de geometría, entre otros.

Cabe destacar que estuvo estructurada por preguntas relacionadas con el contenido, tomando en cuenta un lenguaje sencillo, acorde con la edad e interés del informante para así llegar a alcanzar los fines propuestos. Es relevante señalar que se realizaron en el salón de clases de la respectiva sección, teniendo como fase inicial la aceptación de grupos realizando actividades sobre el contenido de figuras y cuerpos geométricos como: juegos, ejercicios en el cuaderno, utilizando guías prácticas y libros que contengan este contenido, las mismas serán grabadas. Durante la primera parte de la clase los estudiantes resolvieron de la forma tradicional los ejercicios planteados en la sección de actividades propuestas en el tema para así poder observar los errores que cometen y luego categorizarlos en atención a la taxonomía de Astolfi.

3.6. Validez Interna de la Información

Como en toda investigación es relevante demostrar la validez que la misma posee, la cual viene a ser la concordancia entre realidad del fenómeno y observación o estimación obtenida, que además junto a la fiabilidad constituyen requisitos indispensables para cualquier instrumento de recolección de la información. En el presente estudio, según Martínez (2009) se presenta que:

...la validez es la fuerza mayor en cuanto a que posee un enfoque cualitativo etnográfico ya que el modo de recabar información pertinente, de captar cada evento desde sus diferentes puntos de vista, de vivir la realidad estudiada, de analizarla e interpretarla, ayuda a superar la subjetividad y aporta al investigador una seguridad única sobre la proximidad fenómeno-observación a la hora de concluir (p.200).

Aunado a esto, según Goetz y LeCompte (1988) “...es necesario demostrar que las proposiciones generadas, perfeccionadas y comprobadas se ajustan a las condiciones causales de la investigación” (p.224). A su vez estos autores hacen referencia que el alto nivel de validez se basa en los análisis de la información de la investigación, esto se refiere al estudio de toda la indagación obtenida durante la convivencia con los informantes, la cual ofrece la oportunidad de efectuar análisis y comparación de dichos datos y así perfeccionar los constructos y garantizar el ajuste de la categorización, que acorde con Rodríguez, Gil y Garcés (1999) “...consiste en la segmentación de la información más relevante y significativa, con el fin de realizar comparaciones y posibles contrastes de manera que se pueda organizar y presentar de manera inteligible”(p.205).

3.6.1 Técnica para el Análisis de la Información

El análisis de la información se realizó tomando en cuenta los resultados que se obtuvieron de las entrevistas, actividades formativas y observaciones efectuadas dentro del aula; se utilizó la técnica de la triangulación la cual según Spindler y Spindler, (citados por Rodríguez, Gil y Garcés 1999) “establece el proceso básico para la validación de los datos” (p. 48). Permitiendo con esto que las diferentes percepciones que se establezcan dentro del análisis sean consistentes y válidas.

En este mismo orden Manión (citado por Finol y Camacho, 2006) explican “la triangulación como técnica de análisis de información supone la compilación de diversos datos, que aplicados a un evento, hecho o situación problema generan la comprensión e interpretación de éstos desde una perspectiva individual de los procedimientos utilizados” (p. 87).

Igualmente Sampieri (2010) explica “en la triangulación de manera simultánea se recolecta y analiza la información sobre el problema de investigación. Durante la interpretación y la discusión se

terminan de explicar los resultados y generalmente se efectúan comparaciones de las bases de datos” (p. 570). Se tomó en cuenta como técnica de análisis a la triangulación después de hacer la Categorización previa de todos aquellos errores que se demuestren dentro de los procesos de investigación.

Por esto que la técnica de análisis de la información utilizada fue la triangulación puesto que otorga credibilidad de los encuentros y entrevistas que se realizaron a los estudiantes de primer año, en el transcurso de los procesos de enseñanza y aprendizaje del contenido figuras y cuerpos geométricos en la Unidad Educativa Nacional “Arturo Michelena”.

4. PRESENTACIÓN SISTEMÁTICA Y ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA INFORMACIÓN

La presentación sistemática de la información se elaboró mediante los aspectos experienciales en el aula y biblioteca de los estudiantes de primer año de Educación Media, sección “J”, específicamente en las clases de la asignatura Matemática, cuya matrícula es de cuarenta y dos (42) alumnos, utilizándose como técnica la observación directa, ésta se realizó en la Unidad Educativa Nacional “Arturo Michelena” ubicado entre la Calle Agustín Betancourt y la Avenida Mario Lara en el municipio Bejuma estado Carabobo, con previa autorización del Director encargado del plantel el profesor Ángel Abreu.

Es importante señalar, la institución está ubicada en una zona de fácil acceso en cuanto a servicio de transporte, comunicación e información. A su vez el liceo cuenta con una infraestructura adecuada al nivel educativo, posee espacios abiertos, canchas deportivas, laboratorios y un lugar de estudio e investigación confortable como lo es la biblioteca “Antonio José de Sucre”. El liceo tiene un horario corrido desde las 7:00am a las 9:00pm ya que existen tres turnos laborables mañana, tarde y noche, en la mañana y tarde se trabaja todo el sistema de Educación Media General y en la noche se

labora con el Parasistema y Misiones (Rivas y Sucre). Se escogió trabajar en este establecimiento educativa ya que la etnógrafa labora allí como docente en primer y tercer año en la asignatura de Matemática.

Ahora bien, dentro de los núcleos familiares de los estudiantes inscritos en dicha institución pertenecen a un nivel socio-económico bajo-medio, resaltando que los padres son obreros, comerciantes, algunos de ellos tienen profesiones y las madres en su mayoría son amas de casa. También se puede destacar que algunos de éstos viven en la comunidad de Bejuma, aunque son escasos los estudiantes que están residenciados lejos de la misma.

Por consiguiente, el proceso de obtención de la información (observación, entrevista y producciones escritas) inició el día Lunes 10 de octubre de 2011 y finalizó el 11 de Noviembre de 2011. Periodo en el cual, el docente de la asignatura desarrolló el contenido Figuras y Cuerpos Geométricos establecido en el programa de estudio de matemática, aplicando estrategias formativas tales como: actividades elaboradas por el docente, investigaciones para el hogar y desarrollo de problemas en clase.

Durante la fase de observación directa, cuya duración fue de cuatro semanas, se pudo obtener descubrimientos significativos, los cuales se registraron en un bitácora o cuaderno de notas al instante en el cual ocurrían los hechos, una grabadora y una cámara fotográfica.

4.1. Observación Directa

La Observación permite obtener información sobre un fenómeno o acontecimiento tal y como éste se produce, en el estudio se utilizó como técnica la observación directa ya que aporta el registro sistemático, válido y confiable de todo lo realizado y ocurrido durante el proceso investigativo.

Según Goetz y LeCompte (1988) señalan dentro de las características y orígenes de la etnografía educativa:

...el diseño etnográfico requiere de estrategias de investigación que conduzcan a la reconstrucción cultural, tomando en cuenta que estas estrategias son empíricas y naturalistas, se recurre a la observación directa participante y no participante para obtener datos empíricos de primera mano de los fenómenos tal como se dan en los escenarios del mundo

real, procurando los investigadores evitar la manipulación intencional de las variables del estudio (p. 29).

Asimismo, durante la observación directa, la etnógrafa empleó un registro diario de las acciones más resaltantes de los estudiantes llamado bitácora para llevar nota de los datos fruto de lo observado, así como también se interpretaron las actividades ejecutadas por los informantes, se realizaron grabaciones a cada una de las sesiones corroborando lo que ocurrió cada día, a su vez se tomaron fotografías capturando las imágenes realistas de todo el proceso de investigación. Es importante señalar que en el desarrollo de esta técnica el autor cumplió tres papeles fundamentales ya que fue docente, investigador y participante, pretendiendo revelar los significados que sustenten las acciones e interacciones que constituyen la realidad social del grupo estudiado, donde se pidieron explicaciones sobre las decisiones, acciones y comportamientos establecidos en las clases de Figuras y Cuerpos Geométricos.

Para describir este proceso de observación se utilizaron las siguientes simbologías, con el fin de hacer de manera más sencilla los diálogos e interpretaciones de tareas formativas efectuados durante cada clase:

INFO N° 1: Informante clave número 1.

INFO N° 2: Informante clave número 2.

INFO N° 3: Informante clave número 3.

INFO N° 4: Informante clave número 4.

INFO N° 5: Informante clave número 5.

INFO N° 6: Informante clave número 6.

INFO N° 7: Informante clave número 7

REGISTRO DE BITÁCORA

Sesión: 1	Día: Lunes	Fecha: 10-10-2011	Hora: 8:35am a 9:55am
La docente entra al aula deseando buenos días a los estudiantes de la sección A-10 verificando si todos estaban cumpliendo con las normas de convivencia de la institución procede a tomar la			

asistencia percatándose que faltaron cuatro (4) estudiantes, en ese instante la profesora coloca su grabadora en el escritorio, ésta estaba grabando la clase. Los alumnos se comportaron de manera inquieta, porque sabían que se les estaba grabando asume la profesora. Se comienza la clase con diferentes preguntas realizadas por la investigadora:

- Hoy discutiremos Figuras y Cuerpos Geométricos, ¿algunos de ustedes podría definirme estos términos? ¿Qué es una Figura?

– Yo profe, dice INFO N° 1, una figura es una forma.

– No, dice INFO N° 2, es un triángulo es esto profe, *mostrando en su mano un cuaderno, esto es una figura es un cuadrado*. Luego de la profesora explicar la definición de Figura y dar algunos ejemplos prosigue con las preguntas dirigiéndose en este caso a los Cuerpos Geométricos, donde: INFO N° 3 responde:

– Para mí un cuerpo es algo que puedo tocar profe, creo yo no sé.

- ¿Cómo es eso?, dice INFO N° 1, *un cuerpo son las mismas figuras ¿no?*,

- Yo creo que un cuerpo son las mismas figuras además de otras cosas como por ejemplo la papelería eso es un cuerpo. Mientras que se seguía la discusión la profesora observaba lo que cada uno decía, y preguntó

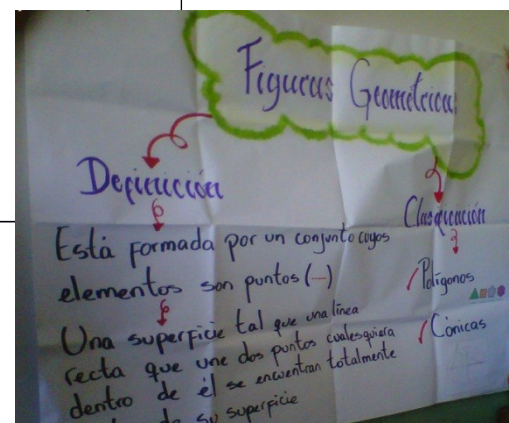
– Entonces ¿es lo mismo Figura y Cuerpo?

– ¡No!, dicen todos. – Aja, ¿entonces?

– Profe, dice INFO N° 4, una *Figura es la forma que tenga el cuerpo. ¿No? creo*

– Bien, fíjense, la figura yo la puedo dibujar, es esa forma como por ejemplo un círculo, mientras que un Cuerpo es aquello que se puede palpar tiene tres dimensiones como por ejemplo la papelería como dijo INFO N° 1 tiene forma de un cilindro vamos a copiar en el cuaderno las respectivas definiciones, colocando unas láminas ilustradas en la pizarra las cuales tienen las definiciones pertinentes.

Luego de copiar la profesora asigna una actividad para el cuaderno la cual consistía en resolver un crucigrama acerca de las definiciones de figuras y cuerpos, también realizar un mapa conceptual con ejemplos de los mismos. Despidiéndose de los estudiantes y deseándoles un bonito día se retira la docente



finalizando la sesión.	
Análisis descriptivo de las actividades (bitácora)	Sesión: 1
HECHO: Los estudiantes discutieron y proporcionaron ejemplos de las nociones de Figuras y Cuerpos Geométricos	
SUPUESTO: los discentes definen figura y cuerpo especificando sus características	INTERPRETACIÓN: se advierte la presencia de error por parte de los INFO N° 1, 2, 3 y 4, en cuanto a las definiciones de los términos en discusión. Percibiendo entonces debilidades en torno a concepciones alternativas, establecidas en la categorización de Astolfi (1999, p.59).

Sesión: 2	Día: Lunes	Fecha: 10-10-2011	Hora: 8:35am a 9:55am
Entrando al aula los estudiantes se levantan de sus puestos y la profesora da los buenos días, pidiendo la carpeta al semanero para verificar la asistencia, se sientan los estudiantes en forma ordenada, la profesora revisa que todos cumplan con las normas de convivencia (uniforme adecuado, sentados adecuadamente). Los alumnos preguntaron si no se grabaría la clase contestado la profesora que si, que por favor hicieran como si no se estaba grabando. – Bien, dice la docente, ¿qué discutimos la última clase? – Vimos Figuras y Cuerpos profe, contesta INFO N° 4 – Muy bien asignamos un mapa conceptual pero no lo terminaron aquí por el tiempo a ver ¿qué ejemplos colocamos en esos mapas? – Yo profe, responde INFO N° 5, coloqué triángulos, cuadrados, rectángulos en figuras geométricas y en cuerpos escribí cilindro, cubo, y cosas como cuadernos, caja, vaso, pero no se. – Excelente, debemos tomar en cuenta las características de las Figuras y Cuerpos Geométricos para poder dar buenos ejemplos, vamos a copiar en el cuaderno los elementos de éstos.			

Pegando las láminas en la pizarra, los estudiantes silenciosamente se sientan a copiar, es aquí cuando la profesora explica a través de ejemplos que es un ángulo, vértice, lado, dando a entender los elementos de una figura, realizando dibujos en la pizarra pregunta:

- ¿Qué figura me representa este dibujo?, procede la docente a dibujar un triángulo en la pizarra con un marcador azul, en lo que contestan todos en voz alta

– TRIÁNGULO

– Muy bien, vamos a señalar los elementos ¿quién pasa a la pizarra?

– Ya va profe, ¿copiamos eso? Déjenos hacerlo en el cuaderno primero

– Ustedes avisan para ver quien se gana este positivo tan fácil. En lo que salta INFO N° 6

– Yo profe, pero usted me ayuda

– No yo no voy a decir nada usted lo hace y luego corregimos entre todos. El INFO N° 6 señala, *con una línea de color rojo, el vértice de la figura como un ángulo*, indicó de manera correcta los lados y ya

– Profe eso está malo, dice INFO N° 1, hay más elementos faltó vértice.

– ¿Cuál es el vértice INFO N° 1?

– éste, présteme el marcador, borrando la palabra ángulo colocó vértice

– Muy bien, y ahora dónde quedaría ubicado el ángulo, dice la profesora

– Aquí, dice INFO N° 1 señalando perfectamente los tres ángulos del triángulo. Así se hicieron diferentes dibujos en la pizarra donde los estudiantes tenían que indicar los elementos, a su vez ellos lo copiaban en su cuaderno.

Lo mismo se hizo con los elementos de los Cuerpos Geométricos, se les indicó al cubo, paralelepípedo, cono, entre otros, en la cual varios estudiantes pasaron a la pizarra observándose que los INFO N° 3 e INFO N° 4 *señalaron algunas caras como lados*, a medida que se equivocaban entre todos lo corregían leyendo las definiciones que tenían en sus cuadernos. Luego se terminó la hora de clase, en la cual la profesora les pidió que organizaran los pupitres retirándose del aula deseando un buen día.

Análisis descriptivo de las actividades (bitácora)	Sesión: 2
HECHO: los estudiantes señalaron con ejemplos en la pizarra y en su cuaderno, los elementos de una figura y cuerpo	
SUPUESTO: identificaron los elementos de una figura y un	INTERPRETACIÓN: se evidencian errores en cuanto a la

cuerpo geométrico	descripción de los elementos, ya que el INFO N° 6 se equivocó en el reconocimiento del vértice señalando que era un ángulo, también los INFO N° 3 y 4 en cuanto a la identificación de las caras. Adscribiéndose en la categoría de concepciones alternativas en las tipologías de errores según Astolfi (1999, p.59).
-------------------	--

Sesión: 3	Día: lunes	Fecha: 17-10-2011	Hora: 8:35am a 9:55am
------------------	-------------------	--------------------------	------------------------------

La profesora desea los buenos días y pasando la asistencia le pide a los estudiantes sentarse en forma de media luna, uno al lado del otro, en lo que INFO N° 2 dice: - Profe, ¿qué vamos a hacer hoy vamos a seguir con el tema anterior? - ¿Cuál era ese tema INFO N° 2?, dice la profesora – hay profe el de... eso... hablamos de los triángulos, los lados, ¿cómo es que se llama? Grita desde su puesto INFO N° 4– Estábamos hablando de las figuras ¿verdad profe? –Si, hablamos de figuras y cuerpos geométricos, y si Nelson vamos a continuar con el contenido, habíamos hablado de las definiciones, de los elementos, hoy vamos a ver cómo se clasifican - Profe dijimos que <i>las figuras eran los dibujos y los cuerpos, o algo así</i>, dice INFO N° 7, cuando la profesora interrumpe diciendo: – Jóvenes, cuando se habla de Cuerpo Geométrico corresponde a una Figura Geométrica tridimensional, es decir, posee largo ancho y profundidad, mientras que una Figura Geométrica está formada por un conjunto de puntos, esos puntos forman líneas y esas líneas rectas se unen con dos puntos cualesquiera entre sí formando eso que se llama figura, luego la docente pega en la pizarra la lámina de la clasificación de las Figuras diciendo – Aquí podemos observar cómo se clasifican las Figuras Geométricas, fíjense bien, se clasifican en Polígonos y Cónicas, los polígonos tienen su clasificación al igual que las cónicas – ¿Copiamos eso profe? Pregunta INFO N° 6 – No por favor cierran los cuadernos y vamos a discutir acerca de la clasificación de las figuras. Todos los estudiantes cerraron el cuaderno y se quedan observando a la profesora y la lámina pegada en la	
--	--



pizarra.

– Aquí tenemos escrito la clasificación de las figuras, nos señala que los polígonos también tienen su clasificación ¿quién puede leerme la clasificación de los polígonos?

– Yo, manifiesta la INFO N° 1, los polígonos pueden ser regulares e irregulares los regulares son aquellos que tienen sus lados iguales mientras que los irregulares no, según el número de lados los polígonos pueden ser triángulos, cuadriláteros, pentágono... La profesora pregunta

– Quien puede decirme ¿Qué es un triángulo?

– Esto profe, dice INFO N° 3 *mostrando una escuadra, esto es un triángulo*

– Esa regla tiene forma de triángulo muy bien pero qué es un triángulo, dice la profesora

– Profe la semana pasada dijimos que eso tenía aristas ¿no? bueno *un triángulo tiene aristas*, dice INFO N° 4

– ¡No!, se levanta la mano el INFO N° 1 pidiéndole un marcador a la docente, dibujando un triángulo en la pizarra, esto es un triángulo tiene tres lados iguales ya

– Bueno y aristas, dice INFO N° 4

- ¿Qué es eso de Aristas? Hay no ustedes enredan a uno, comenta INFO N° 2, profe *que están diciendo no entiendo*, procede la profesora a explicar

– Recordemos que los elementos de una figura son: lados, vértices, ángulos, diagonales en cambio los elementos de un Cuerpo son vértices, caras, aristas, base; la INFO N° 1 acaba de dibujar en la pizarra un triángulo fíjense que tiene varios lados ¿Cuántos lados tiene?

El INFO N° 3 responde,- tres profe,

-Muy bien, dice la profesora, tiene tres (3) lados también tiene tres ángulos aquí los voy a señalar con un color distinto, tiene tres vértices esto es un triángulo, pero ellos no siempre son iguales INFO N° 1 los triángulos también tienen su clasificación según sus lados y según sus ángulos tal cual como está escrito acá, señalando la lámina que está pegada en la pizarra, vamos a copiar para luego dar ejemplos de cada uno de ellos, luego de copiar la profesora fue explicando las clasificaciones definiéndolas y dibujándolas en la pizarra.

Luego dejó escrito en la pizarra una actividad, colocó tres (3) triángulos: uno con las mismas medidas de los lados, el otro con dos lados iguales y el otro con todas las medidas diferentes, para que el estudiante clasificara los triángulos según sus lados, entonces comenzó a caminar observando los cuadernos de los alumnos percatándose que la INFO N° 4 cometió un error ya

que señaló que el triángulo Isósceles correspondía al triángulo que tenía los tres (3) lados desiguales.

Por esto, la profesora decidió realizar los ejercicios propuestos en la pizarra y así todos iban corrigiendo en su cuaderno, se despidió de los estudiantes finalizando la clase diciéndoles que para la próxima clase es decir para el viernes iban a estudiar cómo se clasifican los cuerpos geométricos y todos debían pasar a la pizarra para ganarse positivos.

Análisis descriptivo de las actividades (bitácora)		Sesión: 3
HECHO: clasificación de Figuras y Cuerpos a través de representaciones gráficas		
SUPUESTO: los estudiantes clasificaron las figuras en: polígonos y cónicas a su vez participaron los tipos de éstos. Además identificaron la clasificación de los cuerpos señalando los tipos de poliedros y cuerpos redondos.		INTERPRETACIÓN: cometieron errores los INFO N° 2,3,4 y 7 en la clasificación de figuras y cuerpos, establecieron conceptos equivocados ya que confunden los tipos de triángulos, poliedros, entre otros. Se observó que uno de los estudiantes se equivocó en la clasificación de los triángulos según sus lados, logrando ubicar estos errores en: Sobrecarga cognitiva en la actividad, según Astolfi (1999, p.71)

Sesión: 4	Día: Viernes	Fecha: 21-10-2011	Hora: 8:35am a 9:55am
-----------	--------------	-------------------	-----------------------

Después de verificar la asistencia y dar los buenos días la docente les informa a los estudiantes que no habrá actividad el día Lunes 24/10/11 ya que son las fiestas patronales de Bejuma es el día del arcángel “San Rafael” patrón del pueblo. Todos los estudiantes estaban felices por la noticia ya que no tendrían clase, deciden sentarse mientras la profesora utiliza una lámina en la pizarra acerca de la clasificación de los Cuerpos Geométricos

-Fíjense que los Cuerpos Geométricos son elementos que ocupan un volumen ya que tienen tres dimensiones, vamos a ubicarnos en los poliedros, éstos tienen alto, largo y ancho aquí les traje como ejemplo este cubo, un cubo es oficialmente un poliedro, así que todas las caras tienen que ser planas. No puede haber caras curvas cuando se habla de poliedros regulares. Mostrando la profesora un cubo hecho con cartulina para que todos observaran. En lo que el INFO N° 3 pregunta:

-Profe, ahí dice que los cuerpos se clasifican en poliedros y cuerpos redondos; aja, eso es un cuadrado pero ¿es un poliedro?

- Si INFO N° 3 lo acabo de explicar para que sea poliedro regular necesariamente tiene que tener todas las caras planas e iguales, ahora si no es así es porque es poliedro irregular o poliedro redondo, sino es simplemente un cuerpo redondo. Vamos a clasificar los siguientes cuerpos geométricos los voy a pegar en la pizarra y ustedes me dicen a que clasificación pertenece si es poliedro o es cuerpo redondo. Comienza la profesora a señalar varios cuerpos geométricos dibujados en la pizarra, colocando un prisma dice el INFO N° 2

- Profe yo, *eso es un cubo, entonces es un poliedro, ¿no?*

- INFO N° 2, dice la profesora, es un poliedro pero no es un cubo, éste se llama prisma. Y así siguió mostrando varios cuerpos geométricos y los estudiantes intervenían en la clase, luego la profesora pregunta:

- ¿Cómo se llaman estos cuerpos geométricos? Señalando con una regla algunos cuerpos pegados en la pizarra y todos los estudiantes pensaban para responder

-Yo, dice INFO N° 4, *ese que está señalando es un triángulo profe, eso también lo vimos en Dibujo está súper fácil. La profesora señalaba una pirámide recta*

- INFO N° 4 parece un triángulo porque tiene esa figura pero esto es un cuerpo geométrico se llama pirámide recta, es un cuerpo fíjate, tiene largo, ancho y alto

- Claro es un cuerpo, dice INFO N° 7, un triángulo es así. Tomando un marcador del

escritorio procede a dibujar en la pizarra un triángulo

- Así es, dice la profesora, muy bien INFO N° 7, ahora bien voy a pasar por cada uno de sus puestos para pegar en sus cuadernos una hoja blanca que tiene una actividad (figuras y cuerpos escondidos) esa actividad es para la próxima semana, háganla en sus casas leyendo y repasando todo lo que hemos visto de figuras y cuerpos geométricos.

Después de pegar las hojas se despidió deseándoles un excelente fin de semana largo.

**Análisis descriptivo de las actividades
(bitácora)**

Sesión: 4

HECHO: clasificación de Figuras y Cuerpos a través de representaciones gráficas

SUPUESTO: los estudiantes identificaron las figuras y cuerpos geométricos resaltando sus clasificaciones respectivas. Además de sus diferencias.

INTERPRETACIÓN: se percibe debilidades en cuanto a la identificación de los cuerpos ya que INFO N° 2 e INFO N° 4 señalaron una pirámide como un triángulo, también se equivocaron en la clasificación, en la actividad de cuerpos escondidos, estos errores se encuentran establecidos en la tipología de hábitos escolares o mala interpretación de las expectativas, según Astolfi (1999 p.55)

Sesión: 5

Día: Viernes

Fecha: 28-10-2011

**Hora: 8:35am a
9:55am**

Deseando los buenos días a los estudiantes la profesora les pide que formen tres grupos colocándole su respectivo nombre, éstos serán referentes a los equipos de beisbol que están jugando ahorita en la liga venezolana, fíjense bien después de organizarnos les voy a

entregar unas hojas con unas actividades lo que hagan allí así se equivoquen lo dejan así, eso no tiene nota, es formativo

-Profe, nosotros seremos del Magallanes, el equipo campeón, dice INFO N° 4

-Nosotros seremos de Los Tigres, ese es el que va a ganar profesora, exclama INFO N° 3

- Bien, ubíquense como ustedes quieran pero necesito que sea rápido y en silencio, tomen cada equipo una hoja blanca allí colocarán el nombre de su equipo, tomen cinta plástica para que lo peguen en el borde de algún pupitre que se pueda distinguir, ahora bien mientras que paso la asistencia ustedes se van ubicando. Procede la profesora a tomar la asistencia percatándose que faltan seis estudiantes

- Profe, dice INFO N°4 , para qué es esto donde me meto yo, no entiendo

- INFO N° 4, estamos formando equipos para realizar una actividad, ¿cuál equipo de Beisbol te gusta?

- Los Leones Profe yo soy caraquista. Ubicándose en el equipo de los Leones.

La profesora procede a entregar unas hojas multigrafiadas con una serie de actividades acerca de figuras y cuerpos geométricos, diciendo:

-Todos ya tienen su equipo muy bien, yo también voy a jugar, mi equipo es Magallanes en vista de que tiene mucha gente me voy a ubicar con los Leones que es el esta más vacío, bueno esta actividad la llamaremos “Juego Geométrico”, vamos a realizar la actividad número uno ¿Quién la lee?, jóvenes olvidense que yo soy la profesora yo soy uno más de primer año, yo voy a jugar. -Yo leo, dice INFO N° 1, colorea los cuerpos geométricos según se indica Azul Prisma, Amarillo Pirámide, Rojo Cono, Morado Esfera, Verde Cilindro.

Mientras que la estudiante leía las instrucciones de la actividad los demás alumnos iban pintando los cuerpos dibujados en la hoja, después de diez minutos grita alguien de Los Tigres

-LISTO ya terminamos, ¡ganamos! Dice INFO N° 7

-No, dice la profesora, hay que ver bien lo que hicieron y si está bien se ganan un punto, vamos a ver.

Se procede a revisar con todos los estudiantes verificando la respuesta, a cual estaba incorrecta. El INFO N° 7 explicó:

-Pintamos de color amarillo este bicho, señalando un prisma, cuando éste debía ser pintado de color azul, allí interrumpe la profesora señalando que eso no debía ser coloreado así, entonces el INFO N° 4 gritó:

-NOSOTROS LO HICIMOS BIEN, explicando la resolución de la actividad de manera

correcta Así se hizo la actividad número dos (2) referente a los elementos de los cuerpos geométricos donde el equipo de Los Magallanes fueron los primeros que levantaron la mano (INFO N ° 6) procedieron a dar su respuesta, la misma era incorrecta ya que *no colocaron correctamente los nombres a los dibujos, números de vértices, caras laterales, aristas*, por esto no se le dio punto hasta que alguien de Los Leones lo hizo.

Luego se realizó la tercera actividad que trataba de enlazar con unas líneas los nombres de algunas figuras geométricas con su respectivo dibujo y el número de lado que ésta poseía, aquí ganaron los Leones nuevamente ya que demostraron la respuesta correcta.

Cabe destacar que la profesora comenzó a caminar por el aula percatándose que el INFO N° 3 estaba *asociando las líneas cometiendo un error en cuanto al cuadrilátero ya que señaló que éste tenía ocho lados*.

Cuando ya era la hora de terminar con la clase, la profesora pidió el favor de ordenar los pupitres despidiéndose de los estudiantes deseándoles un feliz día.

Análisis descriptivo de las actividades (bitácora)	Sesión: 5
---	------------------

HECHO: jugaron coloreando los cuerpos según lo establecido, además escribieron los nombres y números de elementos de algunas imágenes de cuerpos geométricos, así como también, relacionaron con líneas la clasificación de figuras

SUPUESTO: identificación los elementos que poseen las figuras y cuerpos determinando así su clasificación respectiva.		INTERPRETACIÓN: se evidenció que los INFO N° 6 e INFO N° 7 cometieron error en cuanto a la identificación de los elementos de los cuerpos señalando con colores cuerpos geométricos incorrectos con respecto a la definición, también en el número de caras laterales de un cubo eran dos (2) siendo la respuesta correcta cuatro (4), también en el de aristas ya que colocó que éste tenía cuatro aristas cuando es doce. A su vez el INFO N° 3 cometió error al señalar las figuras geométricas con líneas, reflejando que el cuadrilátero tiene ocho lados. Se verifica que existe disonancia en el conocimiento. Se puede decir entonces, este tipo de error se encuentra dentro de la categoría de las concepciones alternativas, Astolfi (1999 p.59)	
Sesión: 6	Día: Lunes	Fecha: 31-10-2011	Hora: 8:35am a 9:55am
Entrando al aula los estudiantes se levantan de sus puestos y la profesora da los buenos días, pidiendo la carpeta al semanero para verificar la asistencia, la docente les pide a los estudiantes que formen de manera ordenada para salir del salón para ir un rato a la cancha, los alumnos haciendo su formación preguntan: -Profe, dice INFO N° 3, ¿pa` donde vamos? -Vamos a la cancha vamos a señalar con los objetos que tenemos de la vida cotidiana las formas geométricas y los cuerpos también, esta vez lo vamos a hacer en la cancha ¿les gusta la idea?, dice la profesora.			

-¡Sí!, todos contestan.

-Les agradezco que lo hagamos sin desorden vamos y nos venimos al salón tranquilos.

-Profe, dice el INFO N° 4, pero usted es la última hora o sea la profe de inglés no viene así que usted nos retira.

-Ah perfecto gracias INFO N° 4 vamos a ver cómo se comportan y allá decidimos.

Después de estar en la cancha la docente procede a abrir tres láminas de papel que traía y allí tenía la clasificación de las figuras y cuerpos y en otra tenía las diferencias que existen entre ellos, luego de explicar las láminas realizó una serie de preguntas acerca de la identificación de las formas o cuerpos en la cancha.

-Bien, mis niños digan ahora ustedes con todo el espacio que nos rodea ¿Dónde podemos observar la forma de un cuadrado o un triángulo? ¿Qué cuerpos geométricos observamos aquí? ¿Quién me dice?

-Profe yo veo un cuadrado en el tablero, dice INFO N° 7

- INFO N° 7 podemos observar la forma de un cuadrado, más no es el cuadrado cuidado con eso, pero ¿cuáles son las características de un cuadrado?

-Yo, dice INFO N° 1, un cuadrado tiene cuatro lados

-Muy bien INFO N° 1, si tiene cuatro lados ¿Qué es un rectángulo entonces?

-Dice INFO N° 2, *un rectángulo es un cuadrado profe mírelo allá se puede ver*, señalando el tablero de la cancha

-No, dice INFO N° 6, el eso es un rectángulo bueno tiene forma de rectángulo tiene dos lados iguales uno al frente del otro ¿verdad profe? Es más grande que un cuadrado o más largo pues

-Muy bien INFO N° 6, ese tablero tiene forma de un rectángulo ya que todos sus lados no son iguales. ¿Qué otra figura o cuerpo geométrico podemos observar aquí?

-El *piso de la cancha profe*, dice INFO N° 5, *él es cuadrado también*, la pelota que tienen los muchachos que están jugando básquet también es una figura hay profe hay muchas cosas aquí

- Profe las hojas de esos árboles son como unos triángulos, dice INFO N° 3, mírenlos muchachos

-Muy bien vamos a tomar en cuenta algo la pelota se puede identificar como una esfera o un círculo

-CÍRCULO, responde rápidamente INFO N° 2, claro es un círculo



-No, INFO N° 2 eso es una esfera la podemos tocar acuérdate lo que dijo la profe que lo que podemos tocar son los cuerpos eso es un cuerpo ¿verdad profe?, el círculo es un dibujo ella lo dijo, exclama INFO N° 6 señalando la pelota

- Así es eso podemos diferenciarlo de una figura porque esa pelota ocupa un lugar en el espacio recordemos que una FIGURA GEOMÉTRICA es ese conjunto de líneas y puntos relacionados entre sí. CUERPO GEOMÉTRICO es la porción del espacio ocupada por un cu Ahora bien, una esfera es un cuerpo geométrico limitado por una superficie curva cerrada cuyos puntos equidistan de otro interior llamado centro de la esfera. Podemos decir entonces, la pelota que tienen los estudiantes allá jugando es un cuerpo redondo con forma de esfera. Mis amores, así como este se pueden encontrar millones de ejemplos en todo lo que nos rodea de figuras y cuerpos geométricos lo que tenemos que saber es diferenciarlos.

Vamos al salón ordenadamente por favor voy a volver a tomar la asistencia allá. Retirando a los estudiantes porque ya no tenían más clases se despide la profesora, deseando un lindo día para todos.

Análisis descriptivo de las actividades (bitácora)			Sesión: 6
HECHO: relación de figuras y cuerpos con los objetos que están en su entorno			
SUPUESTO: los estudiantes correspondieron el objeto que pueden palpar el cual tiene tres (3) dimensiones con una representación en el plano bidimensional		INTERPRETACIÓN: los INFO N° 2, 5 y 7 se equivocaron al relacionar las figuras y cuerpos con los objetos que están en el contexto del estudio, expresadas con las representaciones realizadas en el cuaderno. Hay debilidades en el reconocimiento de las figuras, encontrándose esta tipología de error en la sobrecarga cognitiva de la actividad, Astolfi (1999 p.71)	
Sesión: 7	Día: Viernes	Fecha: 04-11-2011	Hora: 8:35am a 9:55am
En el día de hoy, después de que la profesora tomó asistencia decide sacar a los estudiantes			

del salón de clases a dar un paseo por el liceo un recorrido geométrico, lo llamó ella, en forma ordenada los estudiantes salieron de su aula con unas hojas multigrafiadas que la docente les entregó a cada estudiante

-Jóvenes vamos a escribir en esa hoja que les acabo de entregar las diferencias entre figuras y cuerpos geométricos ¿Cómo lo vamos a hacer? Vamos a observar en los pasillos, salones, áreas verdes, cantina, etc. de la institución las diferentes formas o los cuerpos que se puedan encontrar en nuestro alrededor, allí tienen la hoja que les indican dónde van a escribir cinco figuras y cinco cuerpos, luego nos vamos a dirigir al salón para escribir las diferencias que usted cree que existen entre figuras y cuerpos geométricos ¿me explico bien?

-Sí, responden todos

Todos los estudiantes presentes y la profesora se fueron caminando observando todo lo que le rodeaban, ellos iban anotando en su hoja todas las figuras o cuerpos geométricos que podían observar

-Profe *este vaso lo meto como figura* ¿verdad? , dice INFO N° 2

-Cariño, dice la docente, vas a escribir que cuerpo geométrico observas en ese vaso ejemplo una esfera, pirámide, un prisma, etc.

-Profe ya yo los tengo todos, dice INFO N° 1 lo coloque así “ventana, tiene forma rectangular, allí se encuentra una figura geométrica un rectángulo” ¿está bien?

-Yo no lo hice así, exclama INFO N° 6, yo coloque Figuras y allí escribí cinco coloque círculos, cuadrados, rectángulos, también coloque Cuerpos y ahí escribí cubo, triángulo, cilindro, etc.

-Cuidado con lo que colocan recuerden definir primero la figura o el cuerpo definan y establezcan diferencias para que puedan colocar ejemplos, contesta la docente

Luego se trasladaron al aula donde la profesora les pidió a cada uno sus hojas para ella llevárselas

-Profe una pregunta ¿eso tiene nota?

-Estas hojas no tienen calificación cuantitativa es sólo formativa yo estoy evaluando la parte del ser y convivir por parte de ustedes, les evalúo si dominan el contenido de forma cualitativa no les estoy poniendo calificación pero necesito que sean sinceros con lo que responden ¿está bien?

-Ojalá todos los exámenes fueran así (risas), dice INFO N° 2.

Se reflejó que el INFO N° 1 *dibujó una pelota colocando que era un círculo.*

Después de realizar la actividad, se regresaron todos al aula donde la docente se despidió de

los estudiantes deseándoles un bonito día, informándoles también que para el Lunes no habrá actividad porque hay un consejo de docentes.	
Análisis descriptivo de las actividades (bitácora)	Sesión: 7
HECHO: identificación y representación de las figuras y cuerpos presentes en el contexto situacional	
SUPUESTO: relacionaron el objeto que está presente en el entorno con el contenido de figuras y cuerpos geométricos, identificándolos con nombres y elementos respectivos para su posterior clasificación	INTERPRETACIÓN: los INFO N° 1 E INFO N° 2 presentaron debilidades al clasificar los objetos. Se demuestra disonancia al establecer diferencias debido a que presentan errores conceptuales o por concepciones alternativas según Astolfi (1999 p. 59)

4.2. Análisis Descriptivo de las Actividades Desarrolladas durante la Observación

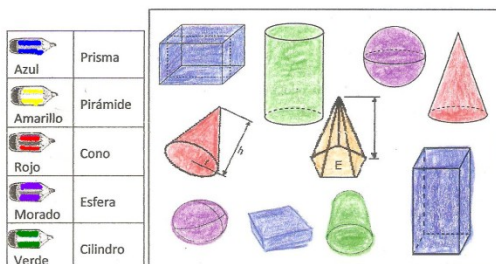
Mediante el proceso de observación directa se realizaron actividades relacionadas con el contenido las cuales eran de manera formativa permitiendo así promocionar la individualidad de cada estudiante en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, con la finalidad de aclarar dudas que puedan tener los mismos y de un mejor entendimiento del tema. Permitiéndole al investigador observar la forma de resolución de problemas planteados u otras tareas asignadas, acatando de esta manera los errores cometidos.

Cabe destacar, para el análisis de las tareas o actividades durante las clases de Figuras y Cuerpos Geométricos, se tomaron en cuenta siete (7) informantes claves, esta selección fue intencionada ya que estos estudiantes asistieron regularmente a clases en este caso realizaron todas las actividades propuestas, también porque cinco (5) de ellos participaban con intervenciones en cada sesión realizada, es decir, se aplicaron criterios distintos para seleccionar a los participantes a los cuales se les observó cada tarea plasmada en el aula.

INFORMANTE N° 1

Con respecto a la primera actividad, debía colorear los cuerpos geométricos según

Colorea los cuerpos geométricos según se indica



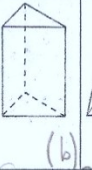
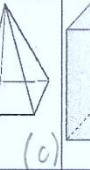
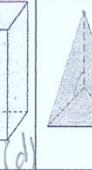
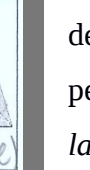
en la cual se se le

indicaban: prisma (azul), pirámide (amarillo), cono (rojo), esfera (morado) y cilindro (verde); el estudiante lo hizo de forma correcta.

Con relación a la segunda tarea: completa la siguiente tabla indicando los elementos de cuerpos geométricos, donde se debía exponer el nombre del cuerpo geométrico, los números de vértices, caras, aristas y base, específicamente en la imagen (a) se advierte errores en la identificación del nombre del cuerpo, el informante *escribió que era un cuadrado siendo éste un cubo*, en el número de caras laterales también se observó un error colocando que el cubo tiene seis (6) caras laterales y la respuesta correcta era cuatro (4), además en el número de aristas el estudiante contestó ocho (8) determinándose aquí otro error debido a porque un cubo posee doce (12) aristas; por otro lado, en el número de bases respondió de forma incorrecta expresando seis (6) siendo la respuesta correcta dos (2) bases.

Ahora bien en la segunda tratándose de un prisma, el INFO N° de forma correcta el cuanto al nombre los números de vértices y de bases, manera incorrecta *el número de caras escribiendo que eran cuatro (4) y la correcta era tres (3)*, en cuanto al aristas el informante *escribió seis (6) nueve (9) aristas las de ese prisma rectangular*.

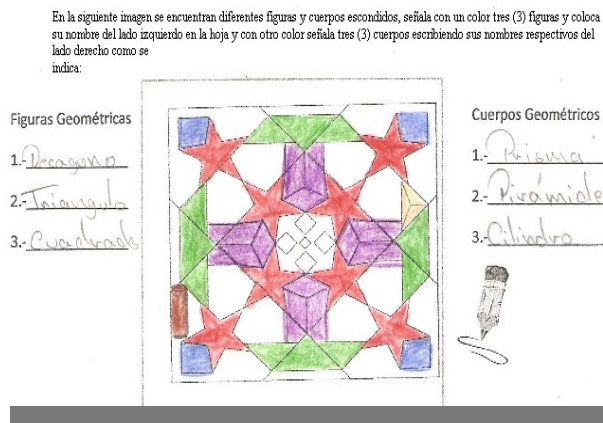
Completa la siguiente tabla indicando los elementos de cuerpos geométricos

Cuerpo Geométrico					
Elementos	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
Nombre del cuerpo	Cuadrado	Prisma	Pirámide	Prisma	Triángulo
Nro de vértices	8	6	5	8	4
Nro de caras laterales	6	4	5	6	3
Nro de Aristas	8	6	8	8	4
Nro de Base	6	2	1	6	1

imagen, 1 contestó del cuerpo, pero de laterales respuesta número de siendo con base

Seguidamente, en la figura (c) se denota error en cuanto al *número de caras laterales ya que la pirámide presentada allí tiene cuatro (4) caras laterales y el informante contestó cinco (5)*. En cuanto a la imagen (d) el estudiante presentó errores en el *número de caras laterales, de aristas y de bases, tratándose de un paralelepípedo*. En la caracterización de elementos de la última imagen se observaron errores en el *nombre del cuerpo, el alumno contestó triángulo, donde la opción correcta era pirámide, también en el número de aristas el aprendiz escribió cuatro (4) cuando la respuesta correcta era seis (6) aristas*.

En ese mismo orden de ideas en la tercera producción escrita que trataba acerca de relacionar columnas uniendo con una línea la clasificación de figuras geométricas según sus lados, el informante presento las respuestas correctas. Pero en la cuarta actividad que correspondía a una imagen que dentro de ella se encontraban figuras y cuerpos escondidos, el informante debía señalar con un color tres (3) figuras y colocar los nombres, así otro color señalar tres (3) cuerpos escribir sus nombres también el *coloreó casi todas las imágenes* aunque escribió perfectamente las figuras y los tres (3) cuerpos

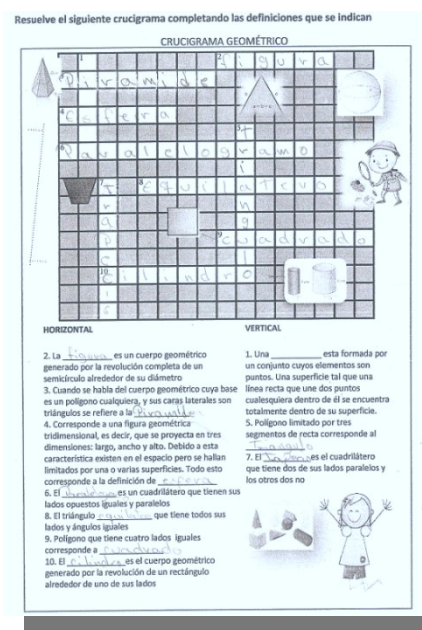


mismo con geométricos y estudiante *abstractas* tres (3) geométricos.

En cambio, cuando se crucigrama geométrico que

observó el correspondía

a la quinta tarea acerca de relacionar el crucigrama completando las definiciones de: esfera, pirámide, cuadrado, entre otras, se acataron errores en las horizontales *en las definiciones de esfera, estudiante contestó figura*. Por tanto este tipo puede tipificar en la categoría de concepciones según Astolfi (1999). En cuanto a las columnas informante completó sólo dos (2) palabras por responder.

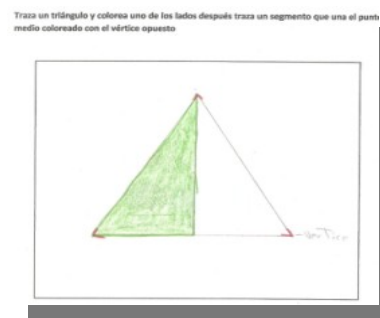


columnas *debido a que el* de disonancia se alternativas verticales, el faltándole una (1)

En cuanto a la siguiente actividad donde debía marcar con una equis (X) las figuras que triangular, se observó error ya que las que cumplían con estas características los cuatro (4) cuerpos dibujados y sólo dos (2) *eran las que se tenían que señalar, pero el informante identificó a tres de ellas*.

el informante tenían base representaciones cuales eran

En la séptima tarea (traza un triángulo y de los lados después traza un segmento que una el coloreado con el vértice opuesto, el estudiante lo hizo

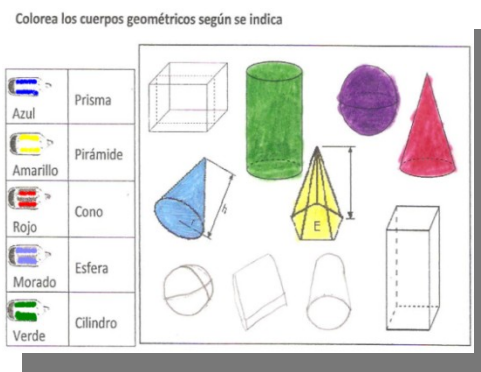


colorea uno punto medio de manera

incorrecta debido a que *coloreó la mitad del triángulo* y este error según Astolfi (1999) lo tipifica dentro de la categoría llamada comprensión de las instrucciones.

INFORMANTE N° 2

El informante presentó errores en la identificación de cuerpos geométricos ya que *coloreó de azul uno de los conos establecidos en la actividad, la cual éste debió ser pintado de rojo, también le faltó ilustrar los prismas, un cilindro y una esfera*, estos errores se pueden identificar dentro de la categoría de comprensión de las instrucciones, Astolfi (1999). En la actividad de completación del cuadro donde se indicaban los elementos geométrico el **INFO N° 2** INFO N° 2 primera imagen de un cubo era un presentándose aquí un error, que ese retrato *vértices siendo la respuesta correcta ocho* *número de caras colocó seis (6) cuando un (4) caras laterales, además se presenta el número de aristas porque el estudiante escribió seis (6) aristas y éste tiene doce (12) y en el número de bases ya que contestó ocho (8) bases.*



de un cuerpo contestó en la cuadrado, tenía siete (7) (8), en cuanto al cubo tiene cuatro otro discente en

En cuanto la segunda imagen, al INFO responder, en cambio en la tercera (pirámide) manera correcta el nombre del cuerpo al igual de vértices, pero *escribió que tenía cinco (5) las cuales eran cuatro (4) en el número de cinco (5) aristas teniendo ésta ocho (8), se error en el número de bases debido a que la una (1) base y el estudiante respondió ocho (8)*

Completa la siguiente tabla indicando los elementos de cuerpos geométricos

Cuerpo Geométrico				
Nombre del cuerpo	Cubo	Pirámide	Cilindro	Cono
Nro de vértices	8	5	0	1
Nro de caras laterales	6	4	0	1
Nro de Aristas	12	6	0	1
Nro de Base	1	1	0	1

N° 2 le faltó contestó de que el número caras laterales aristas colocó presentó otro pirámide tiene bases. En la

cuarta imagen no contestó alguno de los elementos, pero en la quinta imagen el informante tuvo errores en cuanto al número de vértices y al número de bases. Se asume que estos errores se tipifican en dos (2) de las categorías de Astolfi (1999) en la de concepciones alternativas y sobrecarga cognitiva en la actividad.

Referente a la clasificación de las figuras geométricas según sus lados el INFO N° 2 enlazó de manera correcta cada polígono con el número de sus lados. En relación a la identificación de cuerpos y figuras geométricas en la imagen donde se encuentran escondidas estas representaciones se observó que el estudiante cometió un error *colocando uno de los cuerpos geométricos escondidos como una estrella*, también señaló la presencia de un cuadrado resaltándolo en el retrato, pero éste cumple con la definición de un rectángulo. Éste sería un error de concepciones alternativas según Astolfi (1999).

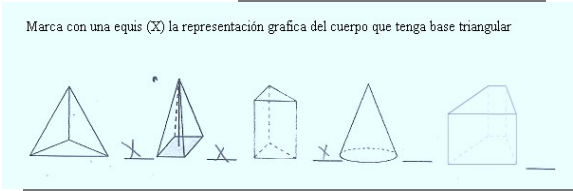
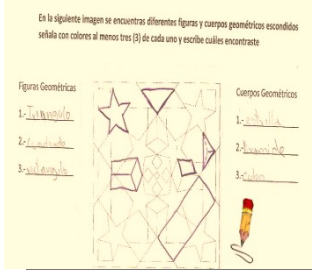
Por otro lado, en la actividad relacionada con definiciones de figuras y cuerpos se observa presencia de errores en el *aserto de paralelogramo*, cabe destacar la ausencia de cuatro completaciones para poder rellenar el crucigrama que allí se presenta.

En la caracterización de los cuerpos geométricos con triangular, el estudiante cometió un error *señalando con una de las imágenes que tenía base rectangular*. Es importante INFO N° 2 respondió de manera incompleta la actividad pedía trazar un triángulo y luego señalar algunos elementos unas instrucciones, el estudiante sólo triángulo.

INFORMANTE N° 3

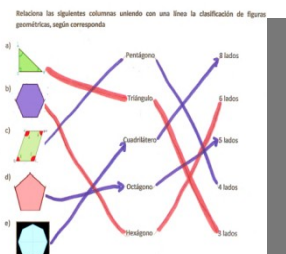
En cuanto a la caracterización de cuerpos geométricos el informante contestó de manera correcta, ya que coloreó los cuerpos como se le indicaba en las instrucciones. Ahora bien, en la tabla donde se debía indicar los elementos de los cuerpos geométricos el alumno presentó error en cuanto *al nombre del cuerpo de la primera imagen ya cubo y el INFO N° 3 respondió cuadrado*, se de la tabla ausencia de respuestas. Se errores dentro de los hábitos escolares o mala las expectativas como lo refleja Astolfi

En la relación de las columnas donde clasificación de figuras geométricas según sus observar que el INFO N° 3 cometió errores en cuanto a *una figura de cuatro (4) lados con un pentágono, siendo correcta cuadrilátero*. A su vez relacionó un polígono de



Completa la siguiente tabla indicando los elementos de cuerpos geométricos

Cuerpo Geométrico	Elementos	Nombre del cuerpo	Nro de vértices	Nro de caras laterales	Nro de Aristas	Nro de Base
		Cuadrado				
		Prisma				
		Pirámide				
		Cilindro				
		Cono				



base equis (x) una señalar que el donde se siguiendo dibujó el que éste era un refleja en el resto presentan estos interpretación de (1999). se debía señalar la lados se puede que *identificó a la respuesta cinco (5) lados*

con un octágono, la opción adecuada era pentágono, señaló que el cuadrilátero tenía ocho (8) lados, siendo este un octágono. Este tipo de error se adecua según Astolfi (1999) a la de concepciones alternativas.

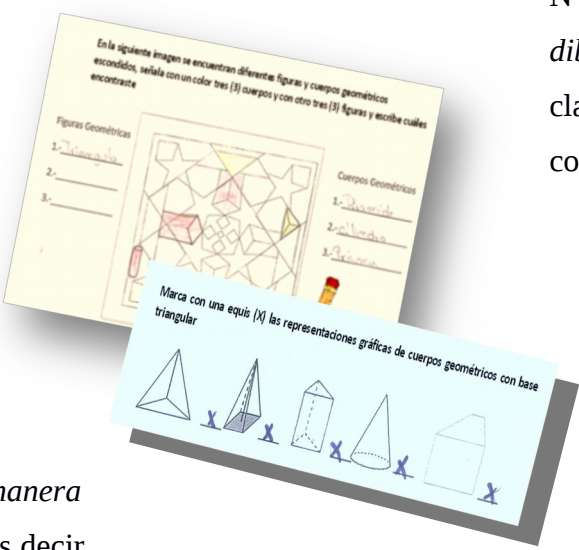
En la actividad relacionada con la identificación de tres (3) figuras y tres (3) cuerpos geométricos en la imagen escondida se puede observar que el estudiante contestó sólo una (1) figura geométrica, en cambio demostró la identificación de los tres (3) cuerpos geométricos de manera correcta. Pero, en el crucigrama, se observó errores en cuanto a la definición de cuerpo, ya que el INFO N° 3 contestó rectas, otro discente cometido fue en la definición de figura éste respondió línea y en la definición de trapecio, el cual contestó rectángulo.

Observando la identificación de cuerpos con base triangular el estudiante se equivocó señalando todas las imágenes allí establecidas, esto es incorrecto porque sólo dos (2) de ellas eran las que tenían esa característica. En la tarea donde se debía seguir unos pasos para señalar elementos de una figura geométrica, el INFO manera incorrecta porque sólo Es aquí donde Astolfi (1999) error dentro de la categoría de instrucciones.

INFORMANTE N° 4

En relación con la los cuerpos geométricos el presentó errores ya que coloreó de manera cilindro y le faltó pintar los prismas, es decir procedimiento de forma equivocada se califica este error en los procesos adoptados, según Astolfi (1999).

Con respecto a la caracterización de los elementos de cuerpos geométricos se observa en la imagen (a) errores en cuanto al número de caras laterales debido a que son cuatro (4) y el alumno respondió dos (2), también en el aristas colocando cuatro (4) aristas respuesta correcta es doce (12). En se observan tres (3) errores en



N° 3 contestó de dibujo el triángulo. clasifica este tipo de comprensión de las

identificación de informante incorrecta un realizó el

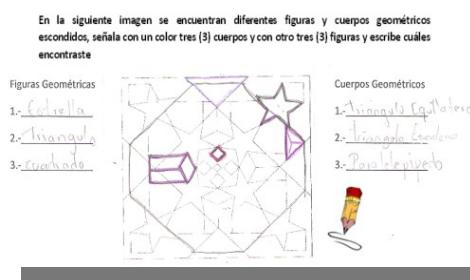
número de cuando la la imagen (b) cuanto al

Completa la siguiente tabla indicando los elementos de cuerpos geométricos

Cuerpo Geométrico	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
Nombre del cuerpo	cubo	pirámide	pirámide	pirámide	pirámide
Nro de vértices	ocho	uno	uno	uno	cuatro
Nro de caras laterales	dos	tres	tres	dos	tres
Nro de Aristas	cuatro	cuatro	ocho	seis	tres
Nro de Base	dos	dos	una	dos	una

número de vértices, caras laterales y aristas, a parte de que le faltó colocar el nombre del cuerpo, por otro lado en la tercera imagen se presenta error en los vértices respondiendo un (1) vértice, también en el de caras laterales porque escribió que esa pirámide con base rectangular tiene tres (3) teniendo ésta cuatro (4) caras. En la imagen (d) se advierte presencia errores en cuanto a el número de vértices contestando uno (1) siendo la respuesta correcta ocho (8) además en el número de caras laterales porque se respondió que ese paralelepípedo tiene dos (2), en el número de aristas el alumno respondió seis (6) cuando éste tiene doce (12) aristas. En la última representación gráfica se presentan errores en relación a el nombre del cuerpo, el INFO N° 4 contestó triángulo y era pirámide, en el número de aristas señaló tres (3) siendo la respuesta idónea seis (6) aristas. Corresponde esta tipología de error a los procesos adoptados según Astolfi (1999).

Dentro de la actividad relacionada con la clasificación de figuras geométricas se demuestra el estudiante realizó correctamente lo que se cambio en la búsqueda de figuras y imagen abstracta, se verifican errores en nombres de las figuras ya que el INFO N° dentro de esta clasificación, cabe destacar general, una estrella, como objeto

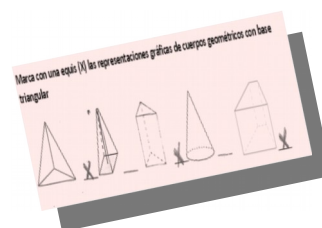


le indicaba. En cuerpos en la la ubicación y 4 escribió estrella con carácter matemático, no

está definido de forma unívoca, existen grafos estrellados, estrellas o formas estrelladas y todos ellos tienen definiciones que a veces se solapan o se refieren indistintamente a uno u otro objeto; y en los cuerpos se observó errores colocando triángulo equilátero y escaleno, y éstas son figuras. Además se evidenció ausencia de color como se le indicaba.

En este mismo sentido se observaron errores en el crucigrama de las definiciones de figuras y cuerpos, el INFO N° 4 contestó en la definición de paralelogramo la palabra decaedro, colocó la palabra rectángulo siendo ésta equilátero, tratándose del axioma de la clasificación de los triángulos, también en la del cuadrado escribiendo el término cubo y en la definición de figura el estudiante escribió línea, es importante señalar que dejó por responder tres (3) de las completaciones, por esto faltó completar el crucigrama.

En cuanto a la identificación de cuerpos geométricos triangulares se evidenció error en la última imagen presentada actividad, ésta no poseía base triangular y el informante la

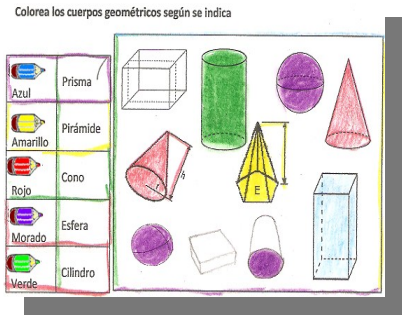


con bases en la marcó con

una equis (x). Se puede manifestar entonces que este tipo de error se identifica en la categoría de comprensión de las instrucciones, Astolfi (1999). Y en la tarea propuesta de dibujar un triángulo e indicar una diagonal que salga del punto medio de alguno de sus lados hasta llegar a uno de sus vértices se puede observar que lo hizo de manera correcta.

INFORMANTE N° 5

Observando las actividades realizadas por el INFO N° 5 se puede exponer en la identificación de los cuerpos geométricos cometió errores ya que se debían colorear tres (3) prismas y él sólo atenuó uno en colorear una parte de un cilindro con color debió ser verde. Este error se puede tipología de comprensión de las instrucciones Astolfi (1999).

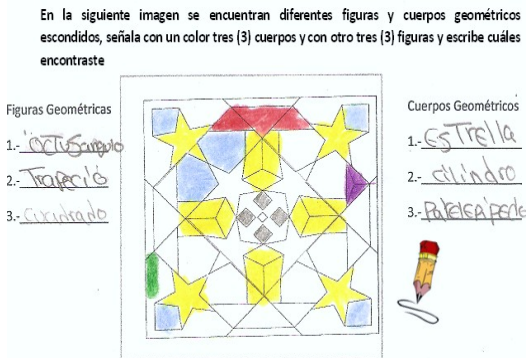


Referente a la caracterización de estudiante contestó de manera correcta el cuerpo (cubo) y los números de elementos, segunda imagen cometió errores en el caras laterales y bases del prisma, al igual que en la tercera imagen colocando cuatro (4) vértices siendo la respuesta adecuada cinco (5) así como en el número de caras laterales escribiendo sólo una (1) y en el número de aristas donde expuso cinco (5) cuando se observa perfectamente que esa pirámide tiene ocho (8) aristas. En la cuarta imagen el INFO N° 5 se equivocó en el número de aristas escribiendo seis (6) cuando este en realidad tiene doce (12). Mientras que en la pirámide, viene a ser la última imagen allí propuesta, se observa errores en el nombre del cuerpo, el informante escribió triángulo y en el número de vértices porque expresó que éste tenía tres (3).

Completa la siguiente tabla indicando los elementos de cuerpos geométricos

Cuerpo Geométrico					
Nombre del cuerpo	Cubo	Prisma	Pirámide	Prisma rectangular	Triángulo
Nro de vértices	8	5	5	8	3
Nro de caras laterales	4	1	1	4	3
Nro de Aristas	12	9	5	12	6
Nro de Base	2	1	2	2	1

Ahora bien, en cuanto a la clasificación de las figuras según sus lados el estudiante expresó todas sus respuestas correctas enlazando perfectamente el nombre del polígono con el número de lados. En la actividad de cuerpos y figuras demuestra que al estudiante le faltó (3) figuras y los tres (3) cuerpos como además uno de los nombres de las escondidas se colorear las tres se le asignaba figuras escritas



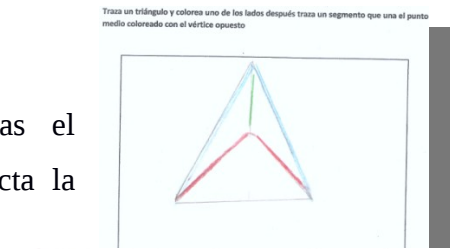
no estaba entre las figuras geométricas (obtusángulo) al igual que uno de los nombres expresados entre los cuerpos geométricos (estrella). Falta de comprensión de las instrucciones es la tipología acertada para este error cometido, según Astolfi (1999).

El informante cometió errores cuando completó el crucigrama, tipificándolos en las concepciones alternativas, Astolfi (1999) ya que ésta actividad trataba de las definiciones de figuras y cuerpos, donde las palabras escritas no correspondían con el enunciado. En la primera respuesta el INFO N° 5 se equivocó colocando esfera siendo lo correcto figura, también en la definición del trapecio debido escribiendo rectángulo. Cabe destacar que faltaron cuatro (4) por responder. En relación al reconocimiento de los cuerpos geométricos con base triangular el INFO N° 5 los señaló incorrectamente, presentándose aquí un error del tipo de hábitos escolares o mala interpretación de las expectativas, tal como lo establece Astolfi (1999).

En la actividad donde el estudiante debía dibujar un triángulo y trazar algunos de sus elementos se presenta una falta ya que no realizó lo que se indicaba, éste trazó una representación de una pirámide, presentándose aquí errores en cuanto a los procesos adoptados, según Astolfi (1999).

INFORMANTE N° 6

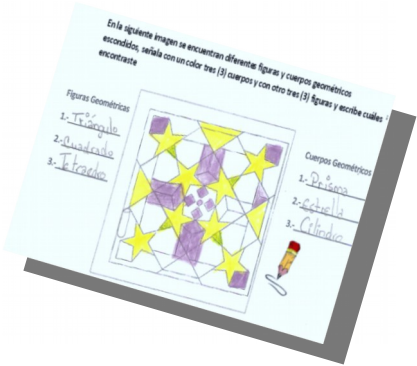
Dentro de las respuestas suministradas el puede observar que contestó de manera correcta la relacionada con la identificación de cuerpos coloreando las imágenes como se indicaba. caracterización de los cuerpos geométricos se errores en cuanto a: la primera imagen (cubo) respondió adecuadamente, pero en el número laterales lo hizo de forma incorrecta porque tenía dos (2) cuando éste tiene cuatro (4) laterales, en el número de aristas escribió diez (10) y el cubo posee doce (12). En el segundo dibujo se observa las respuestas correctas, pero en la tercera figura cometió error en el número de vértices colocando cuatro (4) siendo cinco (5) la de esa pirámide, otro error fue presentado en ya que se colocó dos (2) sabiendo que la una (1). En la cuarta imagen se indica error



Completa la siguiente tabla indicando los elementos de cuerpos geométricos

Cuerpo Geométrico					
Nombre del cuerpo	Cubo	Prisma	Pirámide	Prisma	Pirámide
Nro de vértices	#8	#6	#4	#4	#4
Nro de caras laterales	#2	#3	#4	#4	#3
Nro de Aristas	#10	#9	#8	#7	#5
Nro de Base	#2	#2	#2	#2	#1

informante se actividad geométricos, Dentro de la advierte el estudiante de caras expresó que caras



cantidad de vértices el número de base pirámide tiene sólo en el número de

vértices porque el estudiante escribió cuatro (4) cuando este prisma tiene ocho (8) a su vez en el número de aristas, éste tiene doce (12) y el INFO N° 6 respondió siete (7) aristas. La última imagen presente en esta actividad se trata de una pirámide el estudiante *completo en la tabla el nombre de prisma*, percatándose allí un error, de esta misma forma coloca en el número de aristas que esa pirámide tiene tres (3) cuando en realidad tiene seis (6) aristas.

Por otro lado, al relacionar la clasificación de las figuras geométricas se demuestra las respuestas en forma correcta. Mientras que en el figuras escondidas, donde se debían identificar figuras inmersas en esa imagen abstracta se errores, *el estudiante coloreó la mayoría de pedía pintar tres de cada uno, a parte de eso en de figuras escribió tetraedro, siendo éste un geométrico, a su vez presentó que la estrella era geométrico.*

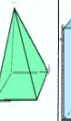
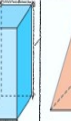
En cuanto a las definiciones el INFO N° 6 en la *definición de cuerpo contestando prisma*, la completaciones están correctas sólo dos (2) responder.

Al igual que en la identificación de cuerpos con bases triangulares se demuestran las respuestas consideradas. En cambio en la identificación de los elementos de un triángulo o figura geométrica se observa que el estudiante cometió un error, *le faltó unir la diagonal con el vértice opuesto*. Este tipo de disonante se puede tipificar dentro de la comprensión de las instrucciones presentadas por Astolfi (1999).

INFORMANTE N° 7

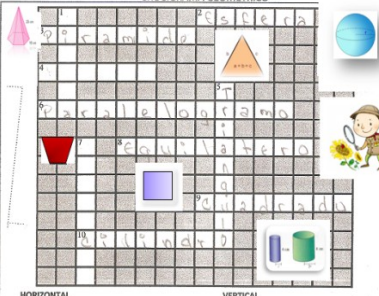
En la actividad relacionada con la identificación de cuerpos geométricos se advierte error en porque *coloreó un prisma de color indicándose este color para pintar* En cuanto a la caracterización de los cuerpos se observa de manera correcta de los cuerpos pero faltó por contestar

Completa la siguiente tabla indicando los elementos de cuerpos geométricos

Cuerpo Geométrico					
Elementos					
Nombre del cuerpo	Cubo	prisma	Pirámide	Cilindro	Tetraedro
Nro de vértices	10	5	5	8	4
Nro de caras laterales	4	5	5	6	3
Nro de Aristas	12				
Nro de Base					

Resuelve el siguiente crucigrama completando las definiciones que se indican

CRUCIGRAMA GEOMÉTRICO



HORIZONTAL

VERTICAL

2. La esfera es un cuerpo geométrico generado por la revolución completa de un semicírculo alrededor de su diámetro.

3. Cuando se habla del cuerpo geométrico cuya base es un polígono cualquiera, y sus caras laterales son triángulos se refiere a la pirámide.

4. Corresponde a una figura geométrica tridimensional, es decir, que se proyecta en tres dimensiones: largo, ancho y alto. Debido a esta característica existen en el espacio pero se hallan limitados por una o varias superficies. Todo esto corresponde a la definición de cuerpo.

6. El cuadrilátero es un cuadrilátero que tienen sus lados opuestos iguales y paralelos.

8. El triángulo equilátero que tiene todos sus lados y ángulos iguales.

9. Polígono que tiene cuatro lados iguales corresponde a cuadrado.

10. El cilindro es el cuerpo geométrico generado por la revolución de un rectángulo alrededor de uno de sus lados.

1. Una figura es un conjunto cuyos elementos son puntos. Una superficie tal que una línea recta que une dos puntos cualesquiera dentro de él se encuentra totalmente dentro de su superficie.

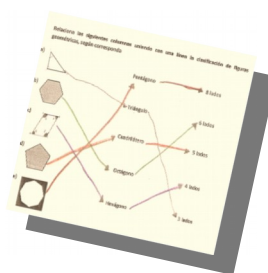
5. Polígono limitado por tres segmentos de recta corresponde al triángulo.

7. El rectángulo es el cuadrilátero que tiene dos de sus lados paralelos y los otros dos no.

cuadro de cuerpos y percatan formas, sólo se las ubicaciones cuerpo un cuerpo cometió errores mayoría de las faltaron por

bases de algunas de las imágenes expuestas, especificando cada imagen se señala error en cuanto al número de vértices en la primera imagen (cubo) escribiendo diez (10) donde se debió responder ocho (8), ahora, en la segunda imagen el INFO N° 7 se equivocó porque contestó cinco (5) vértices teniendo seis (6), también en el número de caras laterales colocando cinco (5) cuando éste en realidad tiene tres (3) caras laterales. En este mismo orden, en la tercera figura (pirámide) el estudiante presentó un error en el número de caras laterales debido respondiendo cinco (5) y la réplica correcta debió ser cuatro (4), también en la cuarta imagen el estudiante colocó seis (6) caras laterales teniendo éste sólo cuatro (4). También se presenta en esta actividad que el INFO N° 7 dejó de responder el número de aristas en la segunda, tercera, cuarta y quinta imagen.

Ahora bien, en la clasificación de las figuras lados se observa error en la identificación de la relación con un octágono indicando seis (6) lados, la un hexágono colocando cuatro (4) lados, la imagen relacionó con la palabra cuadrilátero y a su vez



geométricas según sus imagen (b) ya que la figura (c) la enlazó con (d), un pentágono, se señaló cinco (5) lados,

también se presentó un error en la última figura expuesta en esta actividad tratándose de un octágono y el INFO N° 7 lo relacionó con la palabra pentágono permitiendo señalar que tiene ocho (8) lados. Se puede relacionar entonces estos errores con las tipologías de Astolfi (1999) específicamente con la de concepciones alternativas.

En la actividad de figuras y cuerpos geométricos escondidos se puede señalar la resolución de forma correcta, indicando perfectamente las tres (3) figuras y los tres (3) cuerpos que se pedían, pero coloreó de forma incorrecta ya que debía pintar los tres cuerpos de un mismo color, además lo que se supone que atenuó como cuadrado no cumple sus definiciones al igual que el rectángulo.

En cambio, en identificar las definiciones se observa que el estudiante relleno algunas de las palabras en el crucigrama sin completar en la línea las definiciones, sólo escribió el enunciado de esfera, en cuanto al crucigrama como tal es importante señalar que la palabra que debe ir en la columna vertical específicamente la número cinco (5) es Triángulo éste relleno con la palabra Tetraedro, en la número seis (6) de forma horizontal es paralelogramo el INFO N° 7 colocó cuadriláteros, al igual que en la número siete (7) escribiendo la palabra vertical, siendo la adecuada trapecio. Los hábitos escolares o mala interpretación de las expectativas vienen a ser el tipo de error cometido en este caso según Astolfi (1999).

Tomando en cuenta lo que el estudiante respondió en la identificación de cuerpos geométricos con base triangular se denota errores, *marcó con una equis (x) dos (2) de las imágenes que no tenían esa especificación*. Por otro lado, referente a la realización de un triángulo y señalar algunos de sus elementos se demuestra la ausencia de lo propuesto, *dibujó un triángulo y a éste le trazó dos diagonales y coloreó el lado incorrecto*.

4.3. Aplicación de la entrevista

Dentro del presente estudio se realizaron entrevistas a los informantes claves con la intención de obtener información u opiniones de manera personal y así corroborar todo lo sucedido durante el proceso de observación. Según Valles, 1977; Rodríguez, Gil, y García, 1999; Taylor y Bogdan, 1992; Goetz y LeCompte, 1988; citado por Suarez (2006)

La entrevista es la técnica por medio del cual una persona (entrevistador) pide información a otra persona (informante) para poder tener información sobre un problema haciéndose por medio de una interacción verbal, paso inicial para la construcción de un guión o protocolo de la entrevista (...) técnica comúnmente usada en el campo de la investigación cualitativa que se preocupa por obtener datos relativos a significados, constructos, experiencias, perspectivas, nociones, conceptos, entre otros. (p.143)

Cabe destacar que en la aplicación de la entrevista a cada informante clave se le respetó de manera eficiente todas sus expresiones verbales, faciales, corporales y afectivas, lo cual permitió un acto de compromiso con el etnógrafo, en cuanto a la espontaneidad, fluidez y veracidad de la información suministrada.

Los encuentros se realizaron en el aula de la sección “J” y en la biblioteca de la institución llamada “Antonio José de Sucre” al finalizar la jornada de clases de los estudiantes pertenecientes a la sección “J”, con un acuerdo mutuo entre la docente de matemática y los discentes. Para ello, se dispuso de una de las mesas de la biblioteca con dos sillas respectivas, donde se ubicaron el entrevistador y el informante, cara a cara. El lugar era agradable con aire acondicionado, iluminado, cerrado, donde sólo estaba la docente de biblioteca, la entrevistadora y el entrevistador. Las preguntas se realizaron tomando en cuenta lo realizado en las producciones escritas durante las clases de Figuras y Cuerpos Geométricos, donde se tomaron en cuenta los siete (7) informantes claves que anteriormente se les analizaron sus actividades realizadas en el aula.

Las preguntas se realizaron de forma ordenada procurando captar el interés y la motivación del entrevistado. De hecho, Goetz y LeCompte (1988) indican que “Los niveles del discurso y el lenguaje del instrumento deben ajustarse a la edad, experiencia y cultura de los respondientes” (p.241). De allí, para registrar la información suministrada por cada informante clave, se utilizó un formato diseñado por la etnógrafa con el objetivo de asentar en forma ordenada y precisa los datos suministrados, el cual consta de investigadora (E), informantes (INFO N°), color de las preguntas y comentarios que haga el entrevistador serán con letras minúsculas y en negritas, exceptuando sus letras de identificación que están dadas en mayúsculas y negritas (E). En la situación del informante clave, su discurso estará resaltado en letras minúsculas y sin negritas, siendo su identificación igual a la que se utilizó anteriormente.

Informante Nro 1		
Fecha de la Entrevista: lunes, 05 de diciembre de 2011 Hora de la Entrevista: 11:00 am- 11: 15 am Lugar de la entrevista: Biblioteca “Antonio José de Sucre”		
Trascripción literal de la entrevista y extracción de categorías		
N°	Texto literal	Categorías y subcategorías Errores según Asfolfi, 1999
1	E: buen día, gracias por estar presente	
2	en esta entrevista	
3	INFON°1: buen día profe (risas)	
4	E: me gustaría comenzar la entrevista	
5	preguntándote acerca de las actividades	
6	que hemos realizado en el salón, ¿recuerdas?	
7	aquí en mis manos tengo la tarea de	
8	identificar los elementos de los cuerpos	
9	geométricos puedo observar que colocaste	
10	nombres de cuerpos geométricos y	
11	números de elementos ¿lo puedes ver?	
12	¿crees que lo hiciste de manera correcta?	
13	INFO N°1: Ay profe no se, eh creo que	Procesos adoptados Aporta respuestas incorrectas que se ha imaginado
14	contesté mal porque lo vi como un cuadrado	
15	(risas), no lo relacione con un cubo aunque se	
16	parecen, las caras laterales son los lados ¿no?	
17	eso me confunde por eso coloque eso, hay	
18	o sea metí lo de las bases creo, en la última	
19	figura pensé que era un triángulo porque tiene	
20	tres lados	
21	E: Bien, ahora necesito que me digas ¿por	

22	qué cometiste errores en la actividad de	
23	identificar buscar tres cuerpos y tres	
24	figuras escondidas?	
25	INFO N°1: pero no entiendo en qué me	
26	equivoque	
27	E: presentas error porque coloreaste todas	
20	las imágenes que están abstractas en la	
29	actividad	
30	INFO N°1: ah ok, ya lo vi, es que <u>no entendí</u>	Comprensión de las instrucciones Carencia de comprensión de las instrucciones que se dan
31	<u>la pregunta</u> profe pensé que podíamos pintar	
32	todo pero NO	
33	E: ¿y en el crucigrama? Veamos, tenías	
34	que definir completando en la línea y luego	
35	esa palabra la ubicabas en el crucigrama	
36	INFO N°1: bueno allí <u>no me sabía algunos</u>	Concepciones alternativas Establece concepciones incorrectas
37	<u>conceptos</u> profe los confundí <u>coloqué, este, que</u>	
38	<u>la figura era un cuerpo geométrico, aja, que tiene</u>	
39	<u>tres dimensiones</u> me equivoqué otra vez (risas)	
40	E: en la actividad de marcar con una	
41	equis punteaste una imagen que no tiene la	
42	base triangular ¿cierto?	
43	INFO N°1: si, eh porque <u>esa base parece mas</u>	Sobrecarga cognitiva en la actividad Interpreta la información presentando dificultades para recordarla
44	<u>bien un trapecio, no es triangular pues, a lo</u>	
45	<u>mejor estaba cansado cuando la hice no la</u>	
46	capturé	
49	E: en la tarea que trataba de trazar un	
50	triángulo e indicar unos elementos ¿cómo lo	
51	Hiciste? ¿lo hiciste bien?	
52	INFO N°1: me equivoqué, <u>pinté la mitad del</u>	Comprensión de las instrucciones Presenta dificultad para comprender instrucciones de trabajo
53	<u>triángulo, yo entendí colorea uno de los lados</u>	
54	E: bueno, gracias por tu valiosísima	
55	colaboración feliz día	
56	INFO N°1: no profe tranquila de nada (risas)	
57		
58		

Informante número dos (2)
Fecha de la Entrevista: lunes, 05 de diciembre de 2011 Hora de la Entrevista: 11:25 am- 11: 50 am Lugar de la entrevista: salón de clases de 1er año sección “J”
Transcripción literal de la entrevista y extracción de categorías

Nº	Texto literal	Categorías y subcategorías Errores según Asfolfi, 1999
1	E: buen día cariño, gracias por	
2	estar presente en esta entrevista, necesito	
3	me respondas las siguientes preguntas	
4	con toda sinceridad	
5	INFO N°2: hola profe (risas), si claro, dígame	
6	E: bueno estuve revisando las actividades	
7	que realizaste acerca de figuras y cuerpos	
8	¿las recuerdas?	
9	INFO N°2: aja, si me acuerdo que pasamos a la	
10	pizarra y tal, también jugamos yo era del	
11	Magallanes (risas)	
12	E: exacto, mira INFO N° 2 en la identificación	
13	de cuerpos geométricos donde se debía	
14	colorear cada cuerpo con un color distinto,	
15	ahora bien, tengo en mis manos lo que	
16	realizaste y se puede observar que no pintaste	
17	algunas imágenes, ¿si lo ves? necesito saber	
18	¿por qué lo hiciste? ¿crees que lo hiciste	
19	bien?	
20	INFO N°2: no, yo no pinté cinco cuerpos	Procesos adoptados
21	eh huy creo que <u>no los vi, no los agrupé</u>	Presenta concepciones
22	pues y <u>no se porque</u> pinté este cono azul o sea	incorrectas que se ha
23	esta todo malo, ay chamo, pero pinté este	imaginado
24	cilindro verde ah este está bien	
25	E: bien, pienso que cometiste errores en la	
26	tarea que trataba de indicar los nombres	
27	y elementos de cuerpos geométricos	
28	¿lo puedes ver? ¿por qué cometiste esos	
29	errores?	
30	INFO N°2: si yo me equivoque usted aquí me lo	Hábitos escolares o mala interpretación de las expectativas Mal interpreta el contenido, sabe que el ejercicio tiene una única solución y sólo el profesor la sabe
31	señaló porque no era cuadrado sino cubo,	
32	porque no eran siete sino ocho vértices del	
33	cubo, no eran cuatro caras perdón no eran	
34	seis caras sino cuatro, <u>ah no profe salí mal,</u>	
35	<u>no sabía, no estudié, no se porque coloqué</u>	
36	<u>eso eh usted es la que sabe eso profe a</u>	
37	<u>mi se me hace difícil</u> eso (risas) naguara	
38	Eso es muy enredado eso es pa` expertos	
39	E: por aquí tengo otra actividad que trata de	Procesos Adoptados Aporta respuestas incorrectas que se ha imaginado
40	escribir nombres de cuerpos y figuras	
41	geométricas donde tenías que buscar	
42	tres cuerpos y figuras escondidas en esta	
43	imagen abstracta ¿cierto? ¿lo hiciste?	

44	INFO N°2: no lo hice bien, <u>pensé que la estrella</u>	Sobrecarga cognitiva en la actividad Interpreta la información presentando dificultades para recordarla
45	<u>era un cuerpo geométrico</u>	
46	E: en cuanto a las definiciones me percaté	
47	que no terminaste el crucigrama ¿porque?	
48	INFO N°2: NO, porque <u>se me olvidaron los</u>	
49	<u>conceptos y eso que estudié</u> eso, porque	Hábitos escolares o mala interpretación de las expectativas Dispone de sus propias reglas para resolver problemas sin tomar en cuenta la interpretación del contenido
50	usted nos los dio antes yo los tengo en el	
51	cuaderno pero se me olvidaron	
52	E: en la actividad de marcar con una	
53	equis punteaste una imagen que no tiene la	
54	base triangular ¿cierto?	Comprensión de las instrucciones Dificultad para comprender las instrucciones de trabajo que se dan
55	INFO N°2: si conchale, <u>me equivoqué porque</u>	
56	<u>parece un triángulo, eh o sea había que debía</u>	
57	<u>marcar sólo dos cuerpos, yo lo ví mal profe</u>	
58	E: en la tarea que trataba de trazar un	
59	triángulo e indicar unos elementos	
60	cometiste un error ¿lo ves? ¿por qué?	
61	INFO N°2: ah si yo me acuerdo cuando lo hice	
62	de pana que <u>no sabía porque no entendí</u>	
63	<u>la pregunta no sabía como hacerlo</u>	
64	E: okay, bueno muchas gracias por	
65	contestar las preguntas, que tengas un buen	
66	día	
67	INFO N°2: no gracias a usted (risas), igual	

Informante número tres (3)		
Fecha de la Entrevista: martes, 06 de diciembre de 2011		
Hora de la Entrevista: 11:20 am- 11: 40 am		
Lugar de la entrevista: salón de clases de 1er año sección “J”		
Transcripción literal de la entrevista y extracción de categorías		
N°	Texto literal	Categorías y subcategorías Errores según Asfolfi, 1999
1	E: hola, te voy a hacer una serie de	
2	preguntas acerca de las tareas que	
3	realizamos en clase ¿recuerdas? Sólo	
4	necesito q seas sincera en cuanto a	
5	cómo resolviste esas actividades, si lo	
6	hiciste de forma correcta o no etcétera	
7	INFO N°3: ah, ya me acuerdo, dígame	
8	E: bien, en la tabla acerca de la	
9	identificación de los elementos de cuerpos	

10	geométricos se evidencia que sólo	
11	respondiste los nombres de los mismos	
12	además uno de esos nombres no era el	
13	correcto ¿por qué?	
14	INFO N°3: eh, bueno, ay no sabía nada de	Transferencias entre disciplinas Transfiere saberes indebidos pero demuestra semejanzas circunstanciales entre situaciones
15	<u>eso profe, me acorde de los nombres ahí mas o</u>	
16	<u>menos porque me acorde que eso lo vi en el</u>	
17	<u>colegio en sexto grado y también porque lo</u>	
18	<u>estoy viendo en Dibujo Técnico ahorita, eh</u>	Sobrecarga cognitiva en la actividad Interpreta la información presentando dificultades para recordarla, presenta confusión
19	es que no estudié los conceptos	
20	E: pero colocaste que esta imagen era	
21	un cuadrado, cuando la respuesta correcta	
22	era cubo	
23	INFO N°3: ah si eso fue <u>porque lo vi como un</u>	
24	<u>cuadrado</u> , es verdad profe, es que eso me	
25	<u>enreda yo confundo el cuadrado y el cubo</u>	
26	E: ahora bien, en la clasificación de figuras	
27	geométricas se observa errores en cuanto a	
28	los nombres de algunos polígonos ¿qué	
29	puedes decir de estos errores? ¿por qué se	
30	presentan allí?	Hábitos escolares o mala interpretación de las expectativas Mal interpreta el contenido, sabe que el ejercicio tiene una única solución y sólo el profesor la sabe
31	INFO N°3: yo conté los lados, <u>no sabía los</u>	
32	<u>nombres eh... no profe eso lo sabe usted</u>	
33	<u>nada mas</u> (risas)	
34	E: en la actividad de figuras y cuerpos	Operaciones intelectuales implicadas Presenta dificultades para comprender problemas abstractos
35	geométricos escondidos sólo identificaste	
36	una figura ¿por qué?	
37	INFO N°3: <u>me costó ver esas figuras</u> , a mi se	
38	me hace difícil ese tipo de cosas profe porque	
39	me cuesta entenderlo	
40	E: por otro lado, en las completaciones de	
41	definiciones te equivocaste en los conceptos	
42	de cuerpo, figura y trapecio, fíjate lo que	Concepciones alternativas Establece concepciones incorrectas
43	realizaste y por favor explícame ¿qué pasó?	
44	¿por qué cometiste esos errores? Además	
45	que no contestaste algunas de ellas?	
46	INFO N°3: bueno profe <u>yo no se los</u>	
47	<u>conceptos por eso contesté mal</u> y no quise	
48	seguir contestando porque no tenía idea de lo	
49	que se trataba	
50	E: en cuanto a la actividad donde tenías	Comprensión de las instrucciones
51	que identificar los cuerpos geométricos con	
52	base triangular se advierte error con	
53	respecto a que señalaste todos los cuerpos	

54	INFO N°3: eh, no entendí la pregunta , pensé que	Carencia de comprensión de
55	se debía marcar las figuras que tenían alguna	las instrucciones de trabajo
56	forma de triángulo (risas)	que se dan
57	E: en la caracterización de los elementos de	Sobrecarga cognitiva en la
58	un triángulo se observa que sólo dibujaste la	actividad
59	figura	Es inútil la información
60	INFO N°3: porque no me acorde cuál es el	recolectada por eso no las
61	vértice ni lo otro que se pidió	recuerda
62	E: bueno gracias por tu información feliz día	
63	INFO N°3: gracias a usted, igual (risas)	

Informante número cuatro (4)		
Fecha de la Entrevista: martes, 06 de diciembre de 2011		
Hora de la Entrevista: 11:50 am- 12: 15 am		
Lugar de la entrevista: Aula de la sección “J”		
Transcripción literal de la entrevista y extracción de categorías		
Nº	Texto literal	Categorías y subcategorías Errores según Asfolfi, 1999
1	E: hola, te voy a hacer una serie de	
2	preguntas porque necesito saber tu	
3	objeción acerca de todas las tareas	
4	realizadas en las clases de figuras y cuerpos	
5	geométricos, así como por ejemplo en la	
6	identificación de cuerpos geométricos	
7	donde tenías que colorear cada cuerpo con	
8	un color específico se observa que no	
9	pintaste los prismas y a un cilindro le	
10	coloreaste la base de color morado, quisiera	
11	que explicarás ¿por qué lo hiciste?	
12	INFO N°4: gracias, si profe yo pienso que me	Procesos adoptados Aporta respuestas incorrectas que se ha imaginado
13	equivocé porque <u>vi ese cilindro como una</u>	
14	<u>esfera</u> porque estaba como clarito y los	
15	prismas no los pinté porque no tenía color azul	
16	(risas)	
17	E: (risas) aja ¿y no pudiste pedirlo	
18	prestado?	
19	INFO N°4: (risas) yo lo hice pero nadie me lo	
20	prestó porque todo el mundo lo estaba usando	
21	y pensé en pedirlo al final de la clase antes de	
22	entregar la actividad y se me olvidó	
23	E: en fin, en la identificación de los	

24	elementos de cuerpos geométricos se	
25	observan varios errores en cuanto a los	
26	nombres y números de elementos de los	
28	cuerpos presentes allí, ¿por qué respondiste	
29	incorrectamente?	Concepciones alternativas Establece concepciones incorrectas
30	INFO N°4: bueno, eh <u>porque lo hice al azar</u>	
31	use de tin marin de dos piringüe (risas) en el	
32	número de caras laterales y vértices sobretodo	
33	E: (risas) tomaré esa respuesta como que	Comprensión de las instrucciones Carencia de comprensión de las instrucciones de trabajo que se dan
34	respondiste al azar sin pensar bien qué	
35	colocabas, ahora necesito que me digas	
36	¿por qué cometiste errores en la actividad	
37	de identificar o buscar tres cuerpos y tres	
38	figuras escondidas?	
39	INFO N°4: pero no entiendo en qué me	
40	equivoque porque copié todo	
41	E: presentas error porque respondiste	
42	incorrectamente dos de los cuerpos	
43	INFO N°4: ah okey, porque coloqué triángulo	
44	y éste no es cuerpo, bueno <u>lo confundí no lo vi</u>	
45	<u>no lo entendí</u>	Procesos adoptados Aporta respuestas incorrectas que se ha imaginado
46	E: ¿y en el crucigrama? Veamos, tenías	
47	que definir completando en la línea y luego	
48	esa palabra la ubicabas en el crucigrama	
49	INFO N°4: bueno allí <u>no me sabía algunos</u>	
50	<u>conceptos profe los confundí coloque</u>	
51	<u>conceptos que me imaginé que eran y las otras</u>	
52	no las contesté porque no estudié, no sabía	Sobrecarga cognitiva en la actividad Es inútil la información recolectada por eso no las recuerda
53	E: en la actividad de marcar con una	
54	equis punteaste una imagen que no tiene la	
55	base triangular ¿cierto?	
56	INFO N°4: si, eh porque esa base <u>parece</u>	
57	<u>triangular pero na, no es triangular pues, no</u>	
58	<u>me fijé profe es que ese día hicimos mucho</u>	
59	naguara (risas) no me acorde de verdad	
60	E: gracias por tu colaboración en la	
61	entrevista	
62	INFO N°4: tranquila profe, gracias a usted	

Fecha de la Entrevista: miércoles, 07 de diciembre de 2011		
Hora de la Entrevista: 10:00 am- 10: 20 am		
Lugar de la entrevista: Aula de la sección “J”		
Trascripción literal de la entrevista y extracción de categorías		
Nº	Texto literal	Categorías y subcategorías Errores según Asfolfi, 1999
1	E: buen día, gracias por	Procesos adoptados Aporta respuestas incorrectas que se ha imaginado
2	estar presente en la entrevista, necesito me	
3	respondas las siguientes preguntas con toda	
4	sinceridad	
5	INFO N°5: buen día (risas), si claro, dígame	
6	E: bueno estuve revisando las actividades	
7	que realizaste acerca de figuras y cuerpos	
8	¿las recuerdas?, bueno se observaron	
9	errores en la identificación de cuerpos	
10	geométricos en la cual debiste colorear los	
11	mismos como se indicaba ¿Qué puedes decir	
12	de esto?	
13	INFO N°5: ah si me acuerdo, que jugamos aquí	
14	en el salón, aja bueno me equivoqué <u>porque no</u>	
15	<u>pinté el cubo y este que no me acuerdo cómo</u>	
16	<u>se llama porque pensé que el prisma era sólo</u>	
17	<u>éste que no habían más no sabía que estas</u>	
18	<u>imágenes también eran prismas y pinté este</u>	
19	<u>cilindro morado porque no vi bien qué era</u>	
20	E: ahora bien, pienso que cometiste	Sobrecarga cognitiva en la actividad Interpreta la información presentando dificultades para recordarla
21	errores en las actividades realizadas en la	
22	identificación de elementos de los cuerpos	
23	Geométricos en cuanto a los números de	
24	vértices, aristas, caras laterales y bases	
25	¿lo puedes ver? ¿por qué cometiste esos	
26	errores?	
27	INFO N°5: profe porque <u>no los analicé de</u>	
28	<u>verdad me confundí, no comparé con los que</u>	
29	<u>tenía al lado ni nada</u>	
30	E: okey, pienso que contestaste de forma	Comprensión de las instrucciones Dificultad para comprender las instrucciones de trabajo
31	incorrecta la tarea que trataba de buscar los	
32	tres (3) cuerpos y las tres (3) imágenes	
33	escondidas	
34	INFO N°5: <u>no entendí la pregunta</u> , hice lo que	
35	<u>pensé que era pero yo no entendí bien</u> pinté	
36	todo también y eso no se podía hacer, fue eso	

37	no entendí	que se dan
38	E: observando el crucigrama referente a	Procesos adoptados Aporta respuestas incorrectas que se ha imaginado
39	las definiciones se advierten errores en	
40	algunas palabras que completaste allí	
41	INFO N°5: ah si, ay profe ni lo mire eso	
42	lo hice porque relacioné algunos dibujos que	
43	están al lado de los cuadritos del crucigrama	
44	(risas) pegué algunas ¿vio?, <u>lo hice sin analizar</u>	
45	bien, <u>ni comparé</u> porque mire aquí coloqué la	Hábitos escolares o mala interpretación de las expectativas Mal interpreta el contenido, sabe que el ejercicio tiene una única solución y sólo el profesor la sabe
46	misma palabra, la repetí pues	
47	E: ¿por qué señalaste incorrectamente los	
48	cuerpos con base triangular?	
49	INFO N°5: porque no lo tenía claro, <u>usted es la</u>	
50	<u>que sabe</u> cuál es profe yo de pana no lo vi	
51	E: en la caracterización de los elementos	Comprensión de las instrucciones Dificultad para comprender las instrucciones de trabajo que se dan
52	de un triángulo se observa que sólo	
53	dibujaste la forma de una pirámide creo	
54	INFO N°5: si verdad que si es como una	
55	pirámide (risas) <u>esa pregunta la leía y la leía</u>	
56	<u>y nada no entendí como hacerla</u>	
57	E: bien, muchas gracias por tu	
58	colaboración	
59	INFO N°5: chao profe buen día	
60		

Informante número seis (6)		
Fecha de la Entrevista: miércoles, 07 de diciembre de 2011		
Hora de la Entrevista: 10:40 am- 11:00 am		
Lugar de la entrevista: Aula de la sección “J”		
Transcripción literal de la entrevista y extracción de categorías		
N°	Texto literal	Categorías y subcategorías Errores según Asfolfi, 1999
1	E: buen día, gracias por estar presente en	
2	esta entrevista	
3	INFO N°6: hola (risas) dígame profe	

4	E: las preguntas son referentes a la	
5	realización de actividades en el aula	
6	acerca del contenido de figuras y cuerpos ¿lo	
7	recuerdas?	
8	INFO N°6: Ah si	
9	E: bien, cariño pienso que cometiste	
10	errores en las actividades realizadas en la	
11	identificación de elementos de los cuerpos	
12	Geométricos en cuanto a los números de	
13	vértices, aristas, caras laterales y bases	
14	¿lo puedes ver? ¿por qué cometiste esos	
15	errores?	
16	INFO N°6: porque <u>me enrede todo</u> no me	Procesos adoptados Aporta respuestas incorrectas que se ha imaginado
17	detuve a ver bien que estaba haciendo, <u>creí,</u>	
18	<u>me imaginé que era así</u>	
19	E: ok, pienso que contestaste de forma	
20	incorrecta la tarea que trataba de buscar los	
21	tres (3) cuerpos y las tres (3) imágenes	
22	escondidas ¿lo ves? por qué?	Comprensión de las instrucciones Dificultad para comprender las instrucciones de trabajo que se dan
23	INFO N°6: eh, porque <u>no leí bien la</u>	
24	<u>pregunta pensé que podía pintar todo,</u> ay Dios	
25	me imaginé que el tetraedro era una figura	
26	y la estrella un cuerpo (risas) si listo esta malo	
27	no sabía eso profe pensé que era así	
28	E: ¿por qué no terminaste el crucigrama?	Sobrecarga cognitiva en la actividad Interpreta la información presentando dificultades para recordarla
29	INFO N°6: ah porque <u>me salieron unos</u>	
30	<u>conceptos que no recordé en ese momento</u> por	
31	eso me salieron malas	
32	E: en la caracterización de los elementos	
33	de un triángulo, donde debías trazar lo que	
34	se indicaba, se observa error ¿por qué?	
35	INFO N°6: yo entendí lo que se pedía es mas	
36	<u>lo trate de hacer pero no sabía cuál era el</u>	
37	<u>vértice, no se ahí me quedé un rato pensando</u>	
38	<u>y nada,</u> pero hice algo (risas)	
39	E: bueno hemos terminado la entrevista	
40	gracias por colaborar	
41	INFO N°6: de nada profe.	

Informante número siete (7)

Fecha de la Entrevista: miércoles, 07 de diciembre de 2011

Hora de la Entrevista: 11:30 am- 11:55 am

Lugar de la entrevista: Biblioteca “Antonio José de Sucre”

Transcripción literal de la entrevista y extracción de categorías

Nº	Texto literal	Categorías y subcategorías Errores según Asfolfi, 1999
1	E: hola, te voy a hacer una serie de	Hábitos escolares o mala interpretación de las expectativas Dispone de sus propias reglas para resolver problemas sin tomar en cuenta la interpretación del contenido
2	preguntas porque necesito saber tu	
3	objeción acerca de todas las tareas	
4	realizadas en las clases de figuras y cuerpos	
5	geométricos, como por ejemplo en la	
6	identificación de cuerpos geométricos	
7	donde tenías que colorear cada cuerpo con	
8	un color específico se observa que uno	
9	de los prismas lo pintaste de color amarillo	
10	y éste debió ser azul ¿por qué lo hiciste?	
11	INFO N°7: hola creo que en ese momento	
12	<u>vi el dibujo como una pirámide acostada</u>	
13	E: en cuanto a la caracterización de los	
14	elementos de cuerpos cometiste errores	
15	ya que respondiste incorrectamente	
16	algunos números de vértices, todas las caras	
17	laterales y dejaste de responder las aristas	
18	y número de base ¿por qué crees que te	Procesos adoptados Aporta respuestas incorrectas que se ha imaginado
19	equivocaste?	
20	INFO N°7: porque <u>no sabía</u>	
21	E: bien, se advierte error también en la	
22	actividad que trataba de relacionar las	
23	columnas de nombres con el número	Sobrecarga cognitiva en la actividad Interpreta la información presentando dificultades para recordarla
24	de lados de figuras geométricas	
25	INFO N°7: ah si, yo sabía yo lo hice así	
26	porque <u>no recordaba si eran los nombres</u>	
27	<u>yo conté los lados pero no me acordaba</u>	
28	de los nombres de esas figuras el único	
29	que me acorde fue del triángulo, de verdad en	
30	esa tarea se me olvidaron los nombres	
31	E: pienso que contestaste de forma	Comprensión de las instrucciones Dificultad para comprender las instrucciones de trabajo
32	incorrecta la tarea que trataba de buscar	
33	los tres (3) cuerpos y las tres (3) imágenes	
34	escondidas ¿lo ves? ¿por qué?	
35	INFO N°7: eh, <u>no se, no entendí la pregunta</u>	
36	pensé que podríamos colorear de cualquier	
37	color	

38	E: ¿por qué no terminaste el crucigrama?	que se dan
39	INFO N°7: porque <u>no sabía</u> si estaba bien,	Procesos adoptados Aporta respuestas incorrectas que se ha imaginado
40	o sea yo rellene los cuadritos del crucigrama,	
41	aja, pero lo hice mirando los dibujos pero	
42	<u>no estaba seguro de que estaba bien</u>	
43	porque yo no se me la teoría, viendo los	
44	dibujos mas o menos lo hice	Sobrecarga cognitiva en la actividad Es inútil la información recolectada por eso la confumde
45	E: en la caracterización de los elementos	
46	de un triángulo, donde debías trazar lo que	
47	se indicaba, se observa error por qué	
48	debiste marcar con una equis (x) sólo las	
49	imágenes con base triangular ¿qué pasó?	
50	INFO N°7: <u>me confundí</u> pensé que era el	
51	cuerpo en forma de triángulo	
52	E: en la caracterización de los elementos	
53	de un triángulo, donde debías trazar lo que	
54	se indicaba, se observa error ¿por qué?	Sobrecarga cognitiva en la actividad Es inútil la información recolectada por eso no las recuerda
45	INFO N°7: bueno porque lo hice mal porque	
46	no coloreé el lado que era si lo hubiese	
47	hecho hubiese llegado a la punta que se pedía	
48	<u>yo entendí la pregunta pero me enrede,</u>	
49	<u>yo no recordé cómo es un vértice en un</u>	
50	<u>Triángulo, se me olvidó</u>	
51	E: bueno hemos terminado la entrevista	
52	gracias por colaborar	
53	INFO N°7: tranquila profesora chao	

Es importante señalar que durante la ejecución de la entrevista se demostró que los estudiantes (informantes claves) estuvieron interesados en la misma, ellos querían ser entrevistados, se pudo apreciar la franqueza y naturalidad con que respondían las interrogantes, además la responsabilidad de colaborar con la investigación.

Todo esto conllevó al investigador a conocer las ideas que los informantes tienen sobre su determinado tema a estudiar, en el cual los estudiantes pudieron justificar los objetivos del tratado. Cabe destacar, fue interesante la experiencia ya que no sólo se debe tomar en cuenta la observación

directa como tal, sino que es necesario estar allí, preguntar lo que quieren o piensan acerca de la investigación y así se conoce cómo afronta una tarea, problema o ejercicio matemático.

4.4. Categorización emergente del fenómeno en estudio

Es necesario establecer una estrategia para la realización del análisis de lo recolectado durante el proceso de observación directa, la revisión de actividades formativas y lo expresado por cada informante entrevistado, como la palabra análisis quiere decir separar o dividir, la categorización viene a ser esa herramienta analítica del registro de la información, tomando en cuenta los errores más resaltantes o que ocurren con mayor frecuencia, para ello se exige la revisión, una y otra vez, de la información recopilada con el propósito de ir descubriendo el significado de cada evento o situación para poder así categorizar y llevar una descripción asertiva y clara. Es por esto, que en el siguiente cuadro se presenta una revisión de la tipología de errores, según Astolfi (1999); donde se reflejan los más resaltantes discentes durante el proceso de análisis de la información, tomando en cuenta los aspectos más relevantes, las categorías y el análisis de los mismos con algunos ejemplos:

Fuente:
Mayorga

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS (Según Astolfi, 1999)
Lenguaje	Comprensión de las instrucciones
Conceptos	Concepciones alternativas
	Procesos adoptados
Asociaciones	Hábitos escolares o mala interpretación de las expectativas
	Sobrecarga cognitiva en la actividad
	Transferencia entre disciplinas

Tovar y
(2012)

4.5. Descripción fundamentada de las categorías emergentes en el estudio

Lenguaje

Se refiere a la utilización de símbolos y vocabulario matemático, además de la comprensión de las instrucciones, en este caso, se observó en forma continua debilidades en la traducción del lenguaje cotidiano al algebraico al entender la pregunta o las instrucciones que se daban en la actividad. Según Astolfi (1999), existe un saber del error, resaltando con esto que el error no se debe únicamente a un fallo en la representación del lenguaje sino también al carácter imaginario de los signos, los estudiantes tienen dificultad en cuanto a la lectura de los enunciados de problemas y otros textos escolares.

Conceptos

Esta categoría universal describe el establecimiento de nociones del contenido, el estudiante es capaz de identificar y comprender el significado de lo que la clase expresa, cabe destacar que los mismos aportaron concepciones incorrectas bien sea por concepciones alternativas o procesos adoptados a la hora de responder ítems relacionados con diferencias, definiciones, identificaciones, entre otros. Es por esto que Astolfi (1999), los alumnos no esperan, evidentemente, a que llegue en la programación una lección sobre el contenido para construir mentalmente, desde la infancia, un sistema coherente de explicaciones sobre el tema.

Asociaciones

Consiste en relacionar dos ideas, de modo que una de ellas sugiera la otra, se puede expresar entonces que los estudiantes cometieron errores dentro de esta categoría universal bien sea por los hábitos escolares o mala interpretación de las expectativas (razona bajo influencia) o también por sobrecarga cognitiva en la actividad (trabajo de la memoria). Astolfi (1999) señala que la clase funciona como una sociedad de costumbres, muchos de los errores provienen de las dificultades que

encuentran los alumnos para entender los aspectos implícitos de la situación, entonces la clase se hace mecánica.

Es importante señalar que una categoría permite nociones generales de cada una de las formas de entendimiento, son empleadas para establecer clasificaciones. En este sentido trabajar con ellas implica agrupar elementos, ideas y expresiones en torno a un concepto capaz de barcar todo, en el presente estudio estas categorías (lenguaje, concepto, asociaciones) permiten obtener de manera ordenada y clasificada las subcategorías expuesta por Astolfi (1999), es por esto, se categoriza con cada informante lo arrojado en los instrumentos aplicados.

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	OBSERVACIÓN, ACTIVIDADES Y ENTREVISTA		ABORDAJE TEÓRICO
		INFORMANTE N°1	INVESTIGADOR	Según Astolfi (1999)
Lenguaje	Comprensión de las instrucciones	Demuestra esta subcategoría de error en las actividades	Se evidencia error en las respuestas del estudiante ya que éste no entiende la pregunta o lo que se le pide acerca del contenido	Un primer tipo de errores está relacionado con la dificultad de los alumnos en la comprensión de las instrucciones de trabajo que se dan, oralmente o por escrito
	Concepciones alternativas	El estudiante demostró errores en cuanto a la	Los estudiantes establecen concepciones incorrectas que se han imaginado	Análisis de la diversidad de percepciones “espontáneos”, distanciados de la estrategia “modelo” que se esperaba

	Procesos adoptados	parte conceptual, ya que respondía de forma espontánea sin analizar		
Asociaciones	Sobrecarga cognitiva en la actividad	Respondía que el contenido era difícil	Al estudiante le pareció difícil porque tenía sobrecarga cognitiva, es inútil la información recolectada por eso no la recuerda	Análisis de la carga mental de la actividad Es aquí donde se distinguen dos tipos de memoria correspondientes a la memoria (de corto y la de largo plazo)

Interpretación Fundamentada de las Categorías Emergentes en el Estudio por cada Informante
Clave

Categorías	Subcategorías	Observación, Actividades y Entrevista		Abordaje Teórico Según Astolfi (1999)
		Informante N°2	Investigador	
Entendimiento	Comprensión de las instrucciones	Señala que no entendía la pregunta	Dificultad para comprender las instrucciones de trabajo que se dan	Un primer tipo de errores está relacionado con la dificultad de los alumnos en la comprensión de las instrucciones de trabajo que se dan, oralmente o por escrito
Conceptos	Procesos adoptados	Aporta respuestas espontáneas	Establece respuestas incorrectas que se han imaginado	Análisis de la diversidad de procesos espontáneos, distanciados de la estrategia “modelo” que se esperaba
Asociaciones	Hábitos escolares o mala interpretación de las expectativas	Se equivocó porque le parecía que era así, además olvidó las definiciones	Mal interpreta el contenido. Interpreta la información presentado dificultades para recordarla	El estudiante razona bajo influencia de la memoria Análisis de la carga mental de la actividad Es aquí donde se distinguen dos tipos de memoria correspondientes a la memoria (de corto y la de largo plazo)
	Sobrecarga cognitiva en la actividad			

Categorías	Subcategorías	Observación, Actividades y Entrevista		Abordaje Teórico Según Astolfi (1999)
		Informante N°3	Investigador	

Lenguaje	Comprensión de las instrucciones	Alega que no entiende algunas de las preguntas	El informante no entiende la pregunta o lo que se le pide acerca del contenido	El error está relacionado con la d de los alumnos en la comprensión instrucciones de trabajo que se dan
Conceptos	Concepciones alternativas	Contesta equivocadamente, porque le cuesta aprenderse las definiciones	Responde de manera incorrecta una definición	El estudiante establece conce incorrectas
Asociaciones	Hábitos escolares o mala interpretación de las expectativas	Confunde las figuras con los cuerpos. Además le cuesta recordar los nombres de los cuerpos y figuras, lo contestó porque recordó haberlo visto en el colegio y en Dibujo Técnico	El informante se confunde por tener sobrecarga cognitiva en la actividad, también presenta dificultades para transferir saberes	Interpreta la información pres dificultades para recordarla, p confusión
	Sobrecarga cognitiva en la actividad			
	Transferencias entre disciplinas			

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	OBSERVACIÓN, ACTIVIDADES Y ENTREVISTA		ABORDAJE TEÓRICO Según Astolfi (1999)
		INFORMANTE N°4	INVESTIGADOR	
Lenguaje	Comprensión de las instrucciones	Confunde lo que se le pide, no entiende	Carencia de comprensión de las instrucciones de trabajo que se dan	Un primer tipo de errores está rela con la dificultad de los alumnos comprensión de las instruccio trabajo que se dan, oralmente o por
Conceptos	Concepciones alternativas	Contestó al azar las actividades, alega que no se sabía los conceptos respondió los que imaginaba	Los estudiantes establecen concepciones incorrectas que se han imaginado	Análisis de la diversidad de p “espontáneos”, distanciados estrategia “modelo” que se esperab
	Procesos adoptados			
Asociaciones	Hábitos escolares o interpretación de las expectativas	Fundamenta que en el liceo siempre hay que hacer y eso lo cansa por eso respondió de forma incorrecta, además	Es inútil la información recolectada por eso no las recuerda	Análisis de la carga mental de la ac Es aquí donde se distinguen dos correspondientes a la memoria (de y la de largo plazo)
	Sobrecarga cognitiva en la actividad			

	Transferencia entre disciplinas	relacionó erróneamente el contenido con la asignatura Dibujo Técnico.		
CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	OBSERVACIÓN, ACTIVIDADES Y ENTREVISTA		ABORDAJE TEÓRICO Según Astolfi (1999)
		INFORMANTE N°5	INVESTIGADOR	
Lenguaje	Comprensión de las instrucciones	No entendió la pregunta, cita que la leyó muchas veces pero no logró nada	Las respuestas del estudiante están erróneas ya que éste no entiende la pregunta	Dificultad de los alumnos comprensión de las instrucciones trabajo que se dan, oralmente o por escrito
Conceptos	Procesos adoptados	Cometió errores porque confundió las figuras y cuerpos, alega que no vio bien y creyó que era así	El estudiante establece concepciones incorrectas que se han imaginado	Análisis de la diversidad de p “espontáneos”, distanciados estrategia “modelo” que se esperaba
Asociaciones	Hábitos escolares o mala interpretación de las expectativas	Asume que el docente es el que sabe, que eso es muy difícil porque son muchas cosas y se le olvida todo	El informante cree que el ejercicio tiene una única solución y sólo el profesor la sabe.	El estudiante razona bajo influencia Presenta dificultad para recordar lo aprendido, es aquí donde se distinguen etapas correspondientes a la memoria trabajo y la de largo plazo)
	Sobrecarga cognitiva en la actividad		Interpreta la información presentando dificultades para recordarla	

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	OBSERVACIÓN, ACTIVIDADES Y ENTREVISTA		ABORDAJE TEÓRICO Según Astolfi (1999)
		INFORMANTE N°6	INVESTIGADOR	
Lenguaje	Comprensión de las instrucciones	No leyó bien la pregunta pensó que podía pintar todo	Se evidencia error en las respuestas del estudiante ya que éste no entiende la pregunta o lo que se le pide acerca del contenido	Un primer tipo de errores está relacionado con la dificultad de los alumnos comprensión de las instrucciones trabajo que se dan, oralmente o por escrito

Conceptos	Procesos adoptados	Alega que se enredó todo, para resolver las actividades, éste creyó se imaginó que era de esa forma	Los estudiantes establecen concepciones incorrectas que se han imaginado	Análisis de la diversidad de p “espontáneos”, distanciados estrategia “modelo” que se esperaba
Asociaciones	Sobrecarga cognitiva en la actividad	Le costó recordar algunas definiciones otras fue imposible	Al estudiante le pareció difícil porque tenía sobrecarga cognitiva, es inútil la información recolectada por eso no la recuerda	Análisis de la carga mental de la a Es aquí donde se distinguen dos correspondientes a la memoria (de y la de largo plazo)
ORÍAS	SUBCATEGORÍAS	OBSERVACIÓN, ACTIVIDADES Y ENTREVISTA		ABORDAJE TEÓRICO
		INFORMANTE N°7	INVESTIGADOR	Según Astolfi (1999)
Ensayaje	Comprensión de las instrucciones	Pensó que le estaban pidiendo hacer otras cosas, no entendía	Las respuestas del estudiante están erróneas ya que éste no entiende la pregunta	Dificultad de los alumnos comprensión de las instrucciones trabajo que se dan, oralmente o por
Conceptos	Procesos adoptados	No sabía que contestar en algunas actividades, respondió sólo por responder para no dejar	Aporta respuestas incorrectas que se ha imaginado	Análisis de la diversidad de p “espontáneos”, distanciados estrategia “modelo” que se esperaba
Asociaciones	Hábitos escolares o mala interpretación de las expectativas	Observó las figuras de otra manera, por eso confundió los cuerpos y figuras, no estaba prestando atención	El informante cree que el ejercicio tiene una única solución y sólo el profesor la sabe.	El estudiante razona bajo influencia Presenta dificultad para reconocer aprendido, es aquí donde se distinguen etapas correspondientes a la memoria
	Sobrecarga cognitiva en la actividad	además le faltó recordar los nombres de las figuras	Interpreta la información presentando dificultades para recordarla	trabajo y la de largo plazo)

5. MOMENTO DE CONTRASTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

En el presente estudio el investigador recopiló los datos relevantes que le permiten concluir de manera confiable la hipótesis arrojada, según Díaz (2011) “...en toda investigación se debe buscar

relacionar la estructura descriptiva que emergió el fenómeno, bien sea con conclusiones, teorías, conceptos, proposiciones de otros estudios para compararlas, contraponerlas (...) para lograr una integración mayor del conocimiento” (p.78). Es por esto, que es importante contrastar toda la información arrojada por los informantes clave de la investigación.

5.1. Credibilidad de la Información

Dentro del estudio se analizaron las informaciones recolectadas a través de la técnica de la triangulación, la cual se basa en analizar las indagaciones recogidas por diferentes instrumentos, examinando así la situación de diversos ángulos, es un control cruzado empleando en este caso diferentes fuentes la información obtenida de los estudiantes de primer año de Educación Media pertenecientes a la sección “J” en la Unidad Educativa “Arturo Michelena” acerca de los Errores en el Aprendizaje de las Figuras y Cuerpos Geométricos