

Encuentro Educacional

ISSN 1315-4079 ~ Depósito legal pp 199402ZU41

Vol. 20(1) Enero - Abril 2013: 34 - 47

Los conocimientos geométricos de docentes en situaciones especiales de aula

María Garzón¹, Damaris Vanegas² y José Delgado³

¹Dra. en Educación. Profesora Titular Departamento de Matemática, Facultad de Arquitectura y Diseño. Universidad del Zulia.

E-mail: magazonve@yahoo.com.

²Dra. en Ciencias Humanas. Profesora Titular Departamento de Matemática, Facultad de Ingeniería y Educación. Universidad del Zulia. E-mail: damaris7777@hotmail.com.

³Magister en Matemáticas, Mención docencia. Profesor del Departamento de Matemática, Facultad de Ingeniería y Educación. Universidad del Zulia. E-mail: joseramondf@gmail.com.

Resumen

La investigación se basó en descubrir los conocimientos matemáticos de algunos docentes, referente a figuras geométricas planas. El propósito de la misma fue analizar las representaciones y concepciones del docente, referentes a polígonos. Para abordar el estudio se utilizó la teoría de Jhonson-Laird (1996) sobre representaciones mentales; ésta considera tres tipos, como son: analógicas, proposicionales y modelos mentales. Conjuntamente con esta teoría se trabajó la teoría de Anna Sfard (1991) referente a concepciones, en la misma se propone la existencia de concepciones de tipo operativa y estructurales. El trabajo se realizó en el Comedor- Escuela de la Fundación Niños del Sol en la Ciudad de Maracaibo. Este programa brinda atención escolar – alimentaria – psico social a menores trabajadores. Esta modalidad de educación es ofertada para que ellos accedan a la Educación Básica u otros niveles o grados del sistema educativo formal regular. El proceso para recabar los datos se basó en la observación sistemática de una lección, Quevedo (2005), la cual consiste en la observación y registro sistemático de los hechos. Se parte de la elaboración de una Ficha Didáctica, con la cual se recogen aspectos ge-

Recibido: 10-07-2012 ~ Aceptado: 02-11-2012

nerales de la institución, datos académicos del docente, material por utilizar, recursos didácticos, intenciones pedagógicas y desarrollo previsto para los contenidos. Además, se elaboró una crónica en vivo con aspectos relevantes y, un video de los hechos. Posteriormente se analizaron los resultados obtenidos a través de la crónica en vivo, la crónica del video y, la ficha de observación. Estos se contrastaron la teoría. Algunos de los avances revelaron que las concepciones de los docentes, generalmente, son de tipo operativas y sus representaciones son analógicas o proposicionales sin alcanzar los modelos mentales que le permitan hacer inferencias a otras situaciones, entre ellas elaborar estrategias de enseñanza innovadoras.

Palabras clave: Representaciones mentales, concepciones, conocimiento geométrico.

Geometric Knowledge of Teachers in Special Classroom Situations

Abstract

This research was based on discovering the mathematical knowledge of some teachers regarding plane geometry figures. The purpose of the research was to analyze the teachers' representations and concepts related to polygons. The Johnson-Laird (1996) theory on mental representations was used, which considers three types of representations: analog, propositional and mental models. Together with this theory, the study worked with the Anna Sfard (1991) theory concerning conceptions, which proposes the existence of operational and structural type conceptions. The work was carried out at the dining room-school, LA FUNDACIÓN NIÑOS DEL SOL, in the city of Maracaibo. This program provides schooling, food and psycho-social care for child workers. This mode of education is offered so that the children can access basic education or other levels or degrees of the regular formal education system. The data collection process was based on systematic observation of a lesson, Quevedo (2005), which consists of observation and systematic recording of the facts. It starts with drawing up a didactic card, which includes general aspects of the institution, academic data for the teachers, the material to be used, educational resources, educational intentions and the development planned for the contents. In addition, a live chronicle with relevant aspects and a video of the events were made. Later, results obtained through the observation card, the live and video chronicles were analyzed and contrasted theoretically. Some advances in the investigation revealed

that the teachers' concepts, generally, are operational, and their representations are analog or propositional without reaching mental models that enable them to make inferences regarding other situations, including elaborating innovative teaching strategies.

Keywords: Mental representations, conceptions, geometric knowledge.

Introducción

El Estado representado por el ente descentralizado municipal "Alcaldía de Maracaibo" promueve y asiste al cumplimiento de los derechos del niño y el adolescente, tal como se sustenta en la organización social moderna. Estos programas se diseñan con el propósito de cumplir con el derecho a educación de los niños y adolescentes.

Un caso particular en la ciudad de Maracaibo lo constituye el Programa Comedor-escuela de la Fundación Niños del Sol. El mismo está adscrito a la Alcaldía de Maracaibo, este programa brinda atención y ayuda a menores en situación de calle; es ofertado a niños trabajadores para acceder a través de esta modalidad de Educación Básica a otros niveles o grados del sistema educativo formal regular. El programa ofrece servicio de comedor y un turno de clases todos los días del calendario escolar anual previsto para ellos.

El Programa Comedor- Escuela luego de realizar un diagnóstico, atrae algunos niños y adolescentes trabajadores en la calle, generalmente, con problemas de tipo psicosocial (consumo de estupefacien-

tes, abandono del hogar, alcoholismo, desplazamientos forzosos, entre otros) para brindarles esa nueva modalidad de acceder a la educación institucional.

El modo *alimentación-educación* mejora las condiciones de los niños trabajadores al brindarles comida y, escolarización especializada y diferenciada. Esta particular protección social para niños trabajadores tiene como propósito lograr insertarlos en el sistema educativo formal regular; porque mediante el mismo se les prepara para su adultez u otra manera de educación de adultos. La acreditación escolar de este tipo educación es brindada a través de la conocida como Educación a Distancia.

Nuestra labor inicial de investigación se orientó al interés por conocer: ¿Cómo son los procesos de aprendizaje de las matemáticas institucionales con esa particularidad de escolares?; ¿Cuáles son las representaciones de los conocimientos matemáticos en esa modalidad de escolares?; ¿Cuáles son las estrategias de enseñanza utilizadas por los maestros de ese tipo de institución y la relación de éstas con los aprendizajes en ese tipo de escolares?

Después de realizadas las visitas de observación en las aulas de clase del Comedor-Escuela, se descubrieron equivocaciones en los conocimientos matemáticos de algunos docentes. El estudio realizado, a los videos de las situaciones de aulas y las observaciones tomadas por los investigadores durante las clases, condujo a considerar que las falencias de estos maestros pudieran generar obstáculos de tipo didáctico, y; por ende, dar origen a errores en los aprendizajes de los estudiantes, así como, limitaciones en sus representaciones. Como resultado, la investigación se reorientó a considerar el estudio de las representaciones y las concepciones de los docentes, particularmente, en cuanto a los conocimientos geométricos. En este artículo sólo se hará referencia a las insuficiencias vinculadas a conocimientos de contenidos sobre figuras geométricas planas presentes en esos docentes.

Con la finalidad de orientar la investigación para descubrir cuáles son las representaciones y concepciones de algunos docentes de la institución se propusieron los siguientes objetivos específicos: a) Identificar las representaciones y concepciones del docente referentes a figuras geométricas planas; b) Caracterizar las representaciones y concepciones del docente referentes a figuras geométricas planas.

Considerando las variables de investigación presentes en los nue-

vos objetivos específicos, los elementos teóricos que sustentan esta investigación son los referentes a las representaciones y concepciones. La palabra representación se ha conceptualizado para hacer referencia al medio expresivo usado mediante el cual se hace público un concepto, Vanegas y Escalona (2010:105). Las distintas formas de representaciones internas de los conceptos se pueden combinar e interactuar para expresar las representaciones externas de los mismos; donde la forma de representación elegida estará influida tanto por sus habilidades como, por sus propósitos.

Representaciones y concepciones

Según Laború y Moura da Silva (2011), un individuo está entendiendo o adoptando algo, si es capaz de ir más allá de movilizar el conocimiento interior y exterior del contexto de cada representación enseñada, debe ser experto en la transposición entre cualquier representación. Para Gardner (1995), la naturaleza del entendimiento se refiere a saber aplicar el conocimiento, y; puede conocerse si éste fue obtenido, cuando en su uso se evidencia éxito. De estas posiciones se tiene una dirección con múltiples modalidades, y; las mismas están vinculadas con la capacidad de éxito al realizar la conversión y, el tránsito entre las maneras y las formas repre-

sentacionales de un concepto estudiado.

Para las consideraciones anteriores es necesario admitir que, cada individuo tiene una manera particular de construir significados. Consecuentemente, una educación plural en términos de las representaciones es compatible con el principio pedagógico contemporáneo, para el cual un aprendizaje efectivo se logra prestando atención a las necesidades y preferencias cognitivas individuales. En otros términos, una manera representativa tiene el potencial de ser eficiente para iniciar o mejorar la elaboración de las ideas de un estudiante en particular; porque un docente lo asiste para evitar los obstáculos conceptuales de las representaciones más abstractas o institucionales. Ésta es una de las razones para alterar el resto de las diferentes habilidades o capacidades humanas y la historia cognitiva construida por cada individuo en un instante instruccional específico. Un modo representacional es capaz, entonces, de comportarse como un "andamiaje conceptual". Además, proporciona al sujeto un auxilio para construir el concepto deseado, atendiéndole en la elaboración de nuevas representaciones (Laburú y Moura da Silva, 2011). Entonces el docente debe adquirir estas capacidades durante su formación, es decir, adquirir una plataforma didáctica capaz de proporcionar

asistencia para sortear obstáculos conceptuales a sus educandos.

En el cambio de representación, ciertos procesos son efectuados de un modo más simple y potente que otros. La importancia del cambio puede estar en realizar un procedimiento totalmente diferente con una representación distinta a las representaciones aportadas inicialmente. Sin lugar a dudas, los cálculos numéricos y algebraicos, la escritura de los números decimales y las notaciones literales son más ventajosas y poderosas a las elaboradas mediante el lenguaje natural. A su vez, la fortaleza heurística de las figuras, provenientes de procesos figurativos ejecutados, no es equivalente a los razonamientos deductivos establecidos por un teorema escrito mediante símbolos o en una lengua natural.

Una figura, a diferencia de un teorema o definición, es capaz de percibir objetos y relaciones en un espacio de dimensión superior a ella o al razonamiento necesario para explicarla. Ellas y los esquemas representan la totalidad de las relaciones entre los elementos constituyentes de un objeto o de una situación en estudio. Ambos posibilitan modificaciones visuales proporcionales provenientes de las relaciones entre las partes y el todo, las cuales pueden ser realizadas mental o físicamente, independiente de cualquier conocimiento específico. No

obstante, como cualquier representación, las figuras, así como las representaciones analógicas, geométricas entre otras, presentan limitaciones.

Otra orientación sobre los procesos cognitivos para adquirir concepciones matemáticas o esquemas conceptuales (símbolos, gráficos, diagramas, entre otros) es estudiar el desvío entre estas últimas y los conceptos matemáticos formales -saber (Escalona, 2001: 87-88). Los errores corresponderían a discrepancias o desvíos altos entre las representaciones y los conceptos matemáticos; si en este error hay efecto de un conocimiento anterior se dice que existe un obstáculo (Azcarate, 1995: 56). Entonces los programas de formación docente deben considerar la repercusión que tiene examinar las representaciones externas de los procesos cognitivos del docente y sus alumnos. Esto último permite disminuir las discrepancias entre ambas; porque esta actividad garantiza en mayor medida la estructuración de conceptos y procedimientos de cualquier saber, en este caso el conocimiento matemático (Escalona, 2001: 253-254).

Teorías como las de Jhonson-Laird (1996) sostienen que las diferentes representaciones de un concepto son fundamentales para su comprensión. Este hecho ha llevado a incrementar el estudio de las representaciones en los últimos

tiempos y analizar el papel que desempeñan éstas en el razonamiento. En este mismo orden de ideas Elliot (1987) expresa que las formas de representaciones externas pueden ser consideradas como los dispositivos usados por las personas para hacer públicas las concepciones que tienen en privado (representaciones internas).

Las formas de representaciones son los medios usados para modelar las maneras utilizadas para expresar un concepto. La creación de una forma de representación no sólo sirve como un medio o vehículo mediante la cual se exteriorizan nuestras concepciones, sino que también proporciona al mismo individuo una información sobre lo que es capaz de plasmar referente a sus conocimientos interiorizados.

Existen según algunos autores diversas tipologías de representaciones; sin embargo, en esta investigación se seleccionó las consideradas por Jhonson-Laird (1996), el cual establece tres tipos de representaciones mentales como son los modelos, las representaciones de tipo analógicas basadas principalmente en imágenes y las representaciones proposicionales. Se optó por esta teoría debido a que las observaciones realizadas fueron hechas en alumnos y docentes durante situaciones especiales de aula como es el caso del Comedor - Escuela de la Fundación Niños del Sol, específicamente en clases de matemáticas.

Los Modelos permiten a los individuos hacer inferencias y predicciones, representan un estado de cosas, hechos reales o imaginarios; los modelos representan un cuerpo de conocimientos que debe cumplir las condiciones siguientes: a) Su estructura no es arbitraria, sino que debe corresponder a la estructura de la situación que representa; b) Pueden consistir de elementos que corresponden a entidades perceptibles, en este caso pueden ser concebidos como una imagen, perceptible o imaginaria, y; c) No contiene variables, debido a que representa entidades específicas.

Las representaciones proposicionales son cadenas de símbolos que corresponden al lenguaje natural, es decir, son representaciones que pueden ser expresadas verbalmente o mediante una cadena de símbolos, esto es; se basan sobre todo en el lenguaje de relaciones matemáticas y fórmulas.

Las imágenes son modelos considerados desde un determinado punto de vista que pueden compartir las propiedades o atributos de los Modelos, pero que vienen a ser sólo las partes visuales de ellos. Las mismas representan aspectos perceptibles de los objetos del mundo real, las cuales son el resultado de la percepción y la imaginación desde un punto de vista particular y, se explican por sí mismas; porque no poseen capacidad explicativa. Es decir, las imágenes expresan la forma de

ver y captar los detalles y aspectos más relevantes del objeto que se estudia.

Generalmente las investigaciones sobre representaciones, ponen especial interés en conocer o estudiar las representaciones de los estudiantes, pero pocas veces hacen énfasis en estudiar o conocer las representaciones de los docentes. Vale resaltar que esta investigación fue diseñada como una inquietud después de haber estudiado las representaciones de los estudiantes y otros procesos cognitivos como los errores y obstáculos en los aprendizajes (Vanegas y cols., 2010). Pero, durante las observaciones a las clases grabadas para tales fines, se detectó insuficiencias en los conocimientos impartidos por los docentes, lo cual incentivó al análisis de sus representaciones, para soslayar futuros problemas en las situaciones de aula; porque el docente debe adquirir una plataforma didáctica capaz de proporcionar asistencia para sortear obstáculos conceptuales a sus educandos.

Además de las representaciones nos conduce a conocer la comprensión de los conceptos geométricos en los docentes; porque esta última se relaciona, al igual que las representaciones, con las concepciones. Para estudiar la comprensión de este tipo de conceptos geométricos se acudió a la teoría de Anna Sfard (1991). Esta autora sustenta su trabajo sobre la comprensión de los

conceptos matemáticos, basándose en la teoría de Piaget. Ella considera fundamental, diferenciar el término "concepto" del término "concepción". La palabra **concepto** puede ser entendida como una idea matemática, como un constructo teórico dentro de un conocimiento formal, mientras que la palabra **concepción** comprende el grupo total de representaciones y asociaciones evocadas por el concepto, es decir, la concepción forma parte del subjetivo universo del conocimiento humano, el cual puede depender en gran manera de las experiencias vividas, que de algún modo han permitido establecer cierta relación personal con todo aquello que, desde la perspectiva del sujeto, se relaciona con el concepto.

Para Sfard (1991) la comprensión es un proceso constructivo que requiere establecer un vínculo entre acciones sobre objetos familiares y representaciones internas de la acción, dando lugar a la construcción de una estructura interna asociada a los signos y significados matemáticos externos, en contextos que son objeto de la acción del sujeto y objeto de aprendizaje. Es este vínculo el que va a permitir establecer una estructura cuya función es organizar, regular y controlar el comportamiento intelectual del individuo frente a situaciones y problemas matemáticos. Para ella existen dos formas de concebir un concepto: uno como proceso a lo que llama

concepción operacional y el otro como objeto a lo que llama **concepción estructural**, vale resaltar que según Sfard estas dos formas no son incompatibles, sino que más bien se complementan para alcanzar una comprensión ideal de los conceptos.

"Concebir una noción como un proceso implica considerarla como una entidad potencial más que como entidad actual, que viene a nuestra existencia interior en petición de una secuencia de acciones...la concepción operacional es dinámica, secuencial y detallada.....Mientras que concebir una entidad matemática como un objeto, significa referirse a ella como si fuera una cosa real -una estructura estática, que existe en alguna parte en el espacio y en el tiempo-. Significa también ser capaz de reconocer la idea "con una mirada" y manipularla como una totalidad sin entrar en detalles" (Sfard, 1991, p.4).

El cuadro siguiente muestra un resumen de las características más relevantes de cada una de las concepciones de un concepto, según Sfard.

Metodología

Para ejecutar la investigación se tiene el problema: ¿Cuáles son las representaciones mentales y las concepciones de los docentes, particularmente, sobre conocimientos geométricos? Además, existe suficiente ilustración teórica sobre las categorías conceptuales del estudio. Entonces es necesario definir con

Cuadro 1. Características de las concepciones operacional y estructural

	Concepción Operacional	Concepción Estructural
Característica general	Una entidad matemática es concebida como un producto de un cierto proceso o es identificada como el proceso mismo.	Una entidad matemática es concebida como una estructura estática. Como si fuera un objeto real.
Representaciones internas	Se apoya en representaciones verbales.	Es apoyada por imaginérfia visual
Lugar en el desarrollo del concepto	Se desarrolla en la primera etapa de formación del concepto.	Evoluciona de la concepción operacional.
Papel en los procesos cognitivos	Es necesario, pero no suficiente, para las soluciones de problemas y el aprendizaje.	Facilita todos los procesos cognitivos (aprendizaje, solución de problemas).

Fuente: Vanegas, D (2011). Adaptado de Sfard, 1991, p. 33.

precisión los aspectos sobre el método.

Para llegar a esa claridad, primero se debe considerar una decisión epistemológica insoslayable; porque se trata de investigar en el campo de las ciencias sociales. En este caso se trabajó tanto cualitativa como cuantitativamente; porque ambos métodos operan íntimamente mezclados (Abello, 2009).

La selección del método cuantitativo implicó la escogencia de acercamientos deductivos del tipo *ex post facto*. El método cualitativo involucró acercamientos inductivos y diseños cualitativos de casos.

Para la obtención de información, procesamiento y análisis de los resultados se utilizó la **observación sistemática de una lección**, Quevedo (2005). Esta metódica consiste en la observación y registro sistemático de los hechos observa-

dos. Se parte de la elaboración de una **ficha didáctica**, la cual recoge aspectos generales de la institución donde se realiza la observación, datos académicos del docente, material a utilizar, recursos didácticos, intenciones pedagógicas y desarrollo previsto.

Para la primera fase se elaboró una **ficha de observación** mediante un proceso deductivo; para ello se partió de teorías como las de Jhonson-Laird y Sfard que explican el fenómeno por estudiar. En la segunda fase, se obtuvieron los datos para llenar la ficha mediante procesos inductivos. Esta actividad se realizó observando reiteradas veces el video de la clase, por distintos observadores de manera simultánea, percibiendo varias situaciones semejantes que al contrastarlas y/o diferenciarlas con la teoría, permitió la asignación de las categorías o atri-

butos definitivos. En otras palabras, las categorías iniciales establecidas en la ficha se reforzaron con otras categorías surgidas en el transcurso del análisis de los resultados. Esto se debió a la presencia de aspectos relevantes que no estaban establecidos inicialmente.

Entre las categorías iniciales que fueron sustituidas, se tuvo la siguiente "Usa representaciones simbólicas escrita", la cual se reformuló por "Usa **correctamente** representaciones simbólicas escrita". Este cambio fue producto de la observación en el video de como la docente usaba representaciones simbólicas tanto escritas como verbales durante la clase; sin embargo, estas no siempre eran las apropiadas; por lo cual se agregó al atributo la palabra **correctamente**. De Igual manera ocurrió con las representaciones analógicas cuando se observó como la docente dibuja un triángulo isósceles asignándole al lado de menor longitud el mayor valor, este tipo de errores pueden conducir a obstáculos en el estudiante.

Escenario de la investigación.

Sujetos participantes e instrumentos

Para la ejecución del presente estudio se emplearon categorías de descripción concretas y precisas las cuales fueron debidamente definidas en el marco teórico respectivo. Además algunos de los datos fueron

registrados en la crónica de la clase por uno de los investigadores que observó la experiencia, por esto los datos fueron primarios. Por otra parte se conservan los videos de las clases para que cualquier investigador pueda hacer uso de éstos.

La unidad de información la constituyo la situación de aula con el grupo de la clase de repaso de matemáticas. Para recoger la información se elaboraron dos tipos de crónicas: a) crónica de la clase en vivo donde se hace una descripción detallada sobre aspectos relevantes que ocurren durante la clase, y; b) crónica de la clase sustentada en el video grabado durante la clase. Al video y a la crónica de la clase en vivo se le aplicó la ficha de observación. Ésta última fue llenada y revisada por distintos investigadores.

El aula en la cual se desarrolló la observación, corresponde a quinto y sexto grado (simultáneamente), y para el momento asistieron 11 alumnos, de los cuales 8 eran de sexo masculino y 3 femeninos. El objetivo específico fue: *Construir triángulos*, la clase fue de repaso sobre los contenidos de figuras geométricas planas, específicamente triángulo y circunferencia.

Algunos resultados

Después de revisar el video los investigadores asentaron sus observaciones en la ficha correspondiente, ver Cuadro 2. El mismo muestra

Cuadro 2. Valor de las categorías de análisis

		Observador				Me
		1	2	3	4	
		Valor				
Proposicionales	Operativas	1. Usa correctamente representaciones simbólicas escrita	0	0	0	0
		2. Usa correctamente representaciones simbólicas verbales	0	0	0	0
		3. A través de cuerpos geométricos identifica sus componentes de forma escrita (del volumen al plano, del plano a la recta, de la recta al punto)	0	0	0	0
		4. A través de cuerpos geométricos identifica sus componentes de forma verbal (del volumen al plano, del plano a la recta, de la recta al punto)	0	0	0	0
		5. Caracteriza correctamente las figuras geométricas de forma escrita	0	0	0	0
		6. Caracteriza correctamente las figuras geométricas de forma verbal	0	0	0	0
		7. Justifica con argumentos válidos qué es una recta	0	0	0	0
		8. Justifica con argumentos válidos qué es un punto	0	0	0	0
		9. Justifica con argumentos válidos los tipos de figuras geométricas	0	0	0	0
	Estructural					

Cuadro 2 (Continuación)

		CATEGORÍAS DE ANÁLISIS										Observador				Me
												1	2	3	4	
												Valor				
Operativas	10.	Usa objetos concretos para ilustrar los cuerpos	2	2	1										2	
	11.	Usa objetos concretos para ilustrar las figuras geométricas	1	0	0										0	
	12.	Usa imágenes para ilustrar las figuras geométricas	1	1	1										1	
	13.	Usa correctamente imágenes para ilustrar las figuras geométricas	0	0	0										0	
	14.	Discrimina cuerpos de figuras planas	0	0	0										0	
	15.	Usa las figuras para realizar transformaciones	0	0	0										0	
Analogías	16.	Justifica con argumentos válidos las transformaciones que hizo de los cuerpos para obtener las figuras geométricas	0	0	0										0	
	17.	Justifica con argumentos válidos los conceptos formales	0	0	0										0	
	18.	Institucionaliza los conceptos geométricos trabajados con las figuras	0	0	0										0	
Estructural	19.	Justifica con argumentos válidos los conceptos formales	0	0	0										0	
	20.	Institucionaliza los conceptos geométricos trabajados con las figuras	0	0	0										0	
Modelos	21.	Usa transferencias de conocimientos integrando las representaciones de tipo proposicionales y analógicas	0	0	0										0	
	22.	Realiza inferencias de conocimientos integrando las representaciones de tipo proposicionales y analógicas	0	0	0										0	

Fuente: Garzón, M. y cols. (2012).
 1 : se observa con errores. 2 : se observa. 0 : no se observó.

te, ver Cuadro 2. El mismo muestra el promedio por propiedad para las categorías definitivas.

Los resultados obtenidos, hasta ahora, demuestran que el docente no usa correctamente las representaciones simbólicas escritas o verbales, según la opinión de los investigadores, ver Cuadro 2. Tampoco caracteriza de forma correcta escrita o verbal las figuras geométricas. Esto se observa cuando el docente denota los lados de los triángulos como caras, o dibuja un triángulo que no se puede construir. Quizás esto se deba a que no tiene noción (desconoce) de la relación que debe existir entre la longitud de los lados de un triángulo para su construcción. Es decir, las categorías proposicionales tanto operativas como estructurales no las usó.

En cuanto a las representaciones analógicas las imágenes utilizadas por el docente, algunas veces no eran representativas del objeto matemático respectivo, en cuanto a propiedades o características del mismo. Dicha afirmación se hace cuando el docente dibuja un triángulo por ejemplo y coloca a los lados más largos de acuerdo al dibujo en el pizarrón el valor numérico más pequeño y al lado menor el número mayor. Este error didáctico pudiera traer como consecuencias obstáculos y errores en las representaciones y concepciones de los alumnos, influyendo negativamente en el aprendizaje. No obstante,

uso objetos concretos para ilustrar los cuerpos, confróntese Cuadro 2.

Conclusiones

De la situación anterior se infiere que sus representaciones tanto proposicionales como analógicas presentan deficiencias. Lo cual hace suponer que el dominio conceptual del objeto matemático **figuras geométricas** en algunos docentes no se ha logrado, es decir, en consonancia con la teoría de Sfard (1991), la concepción operacional todavía no ha evolucionado, esto demuestra la ausencia de la concepción estructural. Aunado a eso vale resaltar que las representaciones más usadas fueron las de tipo proposicionales pero con errores; de acuerdo con la misma teoría se reafirma la carencia de concepciones estructurales.

Las falencias descritas demuestran que según la teoría de Jhonson-Laird (1996) sus representaciones no llegan a los **modelos**. Además, no se observó al docente hacer inferencias de conocimientos, integrando las representaciones de tipo proposicionales y analógicas.

Como consecuencia estos docentes no poseen una plataforma didáctica capaz de proporcionar asistencia para sortear obstáculos conceptuales a sus educandos; porque el desvío entre andamiaje conceptual del docente y el saber institucional es muy grande.

Referencias bibliográficas

- ABELLO, Raimundo (2009). "La investigación en ciencias sociales: sugerencias prácticas sobre el proceso". *Investigación y Desarrollo*, vol. 17, n° 1, pp 208-229.
- AZCARATE, Carmen (1995). "Sistemas de Representación". *UNO*, N° 4, pp 53-61.
- ELLIOT, E. (1987). *Procesos Cognitivos y Currículum*. Ediciones Martínez Roca. Barcelona, 167
- ESCALONA, María (2001). *Procesos cognitivos visuales y las intuiciones matemáticas y probabilísticas*. Tesis doctoral - Mención publicación. Maracaibo, Doctorado en Ciencias Humanas, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad del Zulia, 2001, 53 tablas, 44 figuras y 264 pp y 4 anexos.
- JHONSON - LAIRD, P.N. (1996). *Images, models and propositional representations*: In De Vega et al. *Models of visuospatial cognition*. New York: Oxford University Press, 90- 127.
- LABURÚ, Carlos Eduardo y MOURA DA SILVA, Osmar Henrique (2011), "O laboratório didático a partir da perspectiva da multimodalidade representacional the didactic laboratory perspective from multi-modal representation", *Ciência & Educação*, v. 17, n. 3, p. 721-734.
- QUEVEDO, Blanca (2005). *Elementos teórico-práctico de la Didáctica de las Matemáticas*. Trabajo de ascenso. Universidad del Valle del Momboy.
- SFARD, Ana (1991). On the dual nature of mathematical Conceptions. Reflections on processes and objetecs as different side on the same coin. *Educational Studies in mathematics*. Vol. 22, No. 4, 1-32.
- VANEGAS, Damaris; ROJAS, Rosalba; ESCALONA, María (2010). "Los obstáculos en el aprendizaje de la matemática elemental". *Revista Encuentro Educativo*. Vol. 17 No.3, 475-485.
- Vanegas, Damaris y Escalona, María (2010) "Representaciones de funciones matemáticas de una variable". *Omnia*. Año 16, No. 3, 2010, pp. 101-122.