

**USO DE LA IDEOGRAFÍA COMO RECURSO PARA EL DESARROLLO DEL
PENSAMIENTO ANALÓGICO EN NIÑAS DE 8 A 9 AÑOS DE EDAD**

SONIA HENAO QUINTERO

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN/MAESTRA EN EDUCACIÓN
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DESARROLLO COGNITIVO, CREATIVIDAD Y
APRENDIZAJE EN SISTEMAS EDUCATIVOS
BOGOTÁ, D.C. 2009**

**USO DE LA IDEOGRAFÍA COMO RECURSO PARA EL DESARROLLO DEL
PENSAMIENTO ANALÓGICO EN NIÑAS DE 8 A AÑOS**

SONIA HENAO QUINTERO

Trabajo de grado para optar al título de

Magíster en Educación



PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE EDUCACIÓN/MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DESARROLLO COGNITIVO, CREATIVIDAD Y

APRENDIZAJE EN SISTEMAS EDUCATIVOS

BOGOTÁ, D.C. 2009

Nota de advertencia

“La Universidad no se hace responsable por los concepto emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Sólo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vean en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.

Artículo 23, de la resolución No. 13 del 6 de julio de 1946, por la cual se reglamenta lo concerniente a Tesis y Exámenes de grado de la Pontificia Universidad Javeriana.

Tabla de Contenido

1 INTRODUCCIÓN	(Pág. 1)
2 MARCO TEÓRICO	(Pág. 8)
2.1 La analogía	(Pág. 8)
2.1.1 Ventajas y desventajas del uso de analogías	(Pág. 10)
2.1.2 Clases de analogías	(Pág. 13)
2.1.3 Partes de una analogía	(Pág. 14)
2.2 Razonamiento analógico, clasificación y proceso	(Pág. 16)
2.3 Teorías que fundamentan el uso de las analogías	(Pág. 19)
2.3.1 Teorías desarrollistas que fundamentan el uso de las analogías	(Pág. 20)
2.3.2 Jean Piaget y su relación con el razonamiento analógico	(Pág. 20)
2.3.3 Vygotski y su relación con el razonamiento analógico	(Pág. 24)
2.3.4 Teorías Computacionales, Thagard y el razonamiento analógico	(Pág. 30)
2.4 Las representaciones y los ideogramas como sistemas de representación externa	(Pág. 33)
2.4.1 Características de los sistemas de representación	(Pág. 35)
2.4.2 Representaciones Internas o representaciones mentales	(Pág. 36)
2.4.3 Representaciones externas	(Pág. 39)
2.4.3.1 Características de los sistemas externos de representación	(Pág. 40)
2.4.3.2 Representaciones externas, iconos e ideografía	(Pág. 44)
2.4.3.3 Los ideogramas como sistemas de representación externa	(Pág. 48)
2.4.4 Clasificación de los ideogramas según los signos empleados	(Pág. 50)
2.4.4.1 Ideogramas Icono-simbólicos	(Pág. 50)
2.4.4.1.1 Los Mapas Conceptuales	(Pág. 50)
2.4.4.1.2 Las Telarañas	(Pág. 51)
2.4.4.1.3 Los Mapas de Ideas	(Pág. 52)
2.4.4.2 Ideogramas simbólicos	(Pág. 53)
2.4.4.2.1 Diagramas de Flujo	(Pág. 53)

2.4.4.2.2 Diagramas de Venn	(Pág. 54)
2.5 El niño y las representaciones externas	(Pág. 55)
2.5.1. Niño como intérprete y productor de representaciones externas	(Pág. 57)
2.5.2 El niño y el uso de los sistemas figurativos como representación externa	(Pág. 64)
2.5.3 Contexto educativo y adquisición de los sistemas figurativos como medio de representación externa	(Pág. 67)
2.5.4 Representaciones externas, analogía y contexto educativo	(Pág. 72)
3. OBJETIVOS	(Pág. 75)
3.1 Objetivo general	(Pág. 75)
3.2 Objetivos específicos	(Pág. 75)
4 ASPECTOS METODOLÓGICOS	(Pág. 76)
5 ANÁLISIS DE RESULTADOS	(Pág. 82)
5.1 Análisis cuantitativo, de tipo descriptivo	(Pág. 82)
5.1.1 Distribución de frecuencias Pre- prueba	(Pág. 83)
5.1.2 Distribución de frecuencias Pos-prueba	(Pág. 88)
5.1.3 Distribución de frecuencias comparativo pre-prueba y posprueba	(Pág. 93)
5.1.4 Análisis de datos según las medidas de tendencia central y la variabilidad	(Pág. 104)
5.1.5 Aplicación de prueba t, para validación de supuesto teórico	(Pág. 111)
5.2 Análisis cualitativo	(Pág. 112)
5.2.1 Actitudes manifiestas a lo largo de la investigación	(Pág. 113)
5.2.2 Desempeño en las tareas cognitivas	(Pág. 114)
5.2.3 Proposición de analogías	(Pág. 116)
5.2.4 Análisis de los datos en función de los niveles de la mediación (tipos de ideograma) y en función del conocimiento requerido por las niñas para resolver cada uno de los ejercicios propuestos	(Pág. 119)

6 DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES	(Pág. 126)
6.1 Uso de la ideografía como recurso para el desarrollo del pensamiento analógico	(Pág. 126)
6.2 Uso de representaciones externas como medio de evaluación de estados internos	(Pág. 128)
6.3 Proceso mediacional	(Pág. 129)
6.4 Dificultades encontradas	(Pág. 132)
6.5 Perspectivas para futuras investigaciones	(Pág. 134)
7 BIBLIOGRAFÍA	(Pág. 136)
8 ANEXOS	(Pág. 140)
9 AGRADECIMIENTOS	(Pág. 148)

Índice de figuras, tablas y gráficos

Figura 1 Constructos teóricos que sustentaron la investigación	(Pág.4)
Figura 2 Partes de una analogía	(Pág. 15)
Figura 3 Pictograma Ideogramación, fundamentos, tipos y usos	(Pág. 49)
Figura 4 Mapa Conceptual empleado para la elaboración de analogías	(Pág. 51)
Figura 5 Telaraña empleada para la elaboración de analogías	(Pág. 52)
Figura 6 Mapa de Ideas empleado para la elaboración de analogías	(Pág. 53)
Figura 7 Diagrama de Flujo empleado para la elaboración de analogías	(Pág. 54)
Figura 8 Diagrama de Venn empleado para la elaboración de analogías	(Pág. 55)
Figura 9 Esquema del diseño de investigación	(Pág. 81)
Tabla 1 Uso de analogías (ventajas/ desventajas)	(Pág. 13)
Tabla 2 Comparación de los enfoques desarrollistas	(Pág. 29)

Tabla 3 Características generales representaciones icónicas e ideogramas	(Pág. 48)
Tabla 4 Medidas de Tendencia central preprueba	(Pág. 104)
Tabla 5 Medidas de Tendencia central posprueba	(Pág. 107)
Tabla No.6 Prueba t para planteamiento de analogía esperada	(Pág. 111)
Gráfico 1 Planteamiento de la analogía esperada (preprueba)	(Pág. 84)
Gráfico 2 Tipo de analogía planteada	(Pág. 85)
Gráfico 3 Tipo de relaciones entre patrones en la analogía establecida	(Pág. 87)
Gráfico 4 Planteamiento de la analogía esperada (posprueba)	(Pág. 88)
Gráfico 5 Tipo de analogía planteada (posprueba)	(Pág. 89)
Gráfico 6 Tipo de patrones establecidos para hacer analogía (posprueba)	(Pág. 90)
Gráfico 7 Número de analogías nuevas planteadas	(Pág. 91)
Gráfico 8 Tipo de analogía propuesta	(Pág. 92)
Gráfico 9 Comparativo pre y posprueba. Número de analogías establecidas	(Pág. 93)
Gráfico 10 Comparativo pre y posprueba para analogía profunda	(Pág. 95)
Gráfico 11 Comparativo pre y posprueba para analogía superficial	(Pág. 96)
Gráfico 12 Comparativo pre y posprueba para analogía errada	(Pág. 97)
Gráfico 13 Comparativo pre y posprueba para tipo de relaciones entre patrones (nulo)	(Pág. 98)
Gráfico 14 Comparativo pre y posprueba para tipo de relaciones entre patrones (atributos físicos)	(Pág. 100)
Gráfico 15 Comparativo pre y posprueba para tipo de relaciones entre patrones (función)	(Pág. 102)
Gráfico 16 Comparativo pre y posprueba para tipo de relaciones entre patrones (físicos y de función)	(Pág. 103)

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de la presente investigación fue determinar cómo el uso de la ideografía favorece el desarrollo del pensamiento analógico en niñas entre los 8 y los 9 años; se hizo uso sistemático de los ideogramas como herramienta semiótica que permite el desarrollo de procesos cognitivos superiores, que para el fin, tuvieron relación específica con el razonamiento analógico y por ende, con la identificación y proposición de analogías.

Las analogías son comparaciones que se hacen tanto a nivel funcional como estructural entre dos entes. Este recurso es utilizado con frecuencia en Ciencias Naturales con el fin de aclarar o puntualizar conceptos o temas que pueden llegar a ser de difícil comprensión. Para poder establecer analogías apropiadas se hace necesario tener claro que durante su elaboración se deben tener en cuenta, en primer lugar, el análogo o fuente, el cual debe ser familiar para el individuo al que se le va a proponer la analogía. En segundo lugar, se propone el blanco o tema que se quiere aclarar; después de tener claros estos aspectos, se establecen los atributos tanto del blanco como del análogo; posteriormente se identifican los nexos y se finaliza haciendo la proposición correspondiente con el fin de verificar si la analogía establecida es pertinente. Tener esta serie de restricciones facilita el hecho de no plantear analogías erradas, lo cual puede llevar a generar errores conceptuales y posteriores problemas de comprensión, desviando la utilidad que este recurso permite.

La analogía empleada dentro del proceso de aprendizaje permite experimentar activamente a través de la identificación de atributos y el establecimiento de nexos, y constituye un medio tanto para la asimilación de las nuevas experiencias en las estructuras conceptuales existentes (remedia errores conceptuales en el sistema representacional de los sujetos), como para la acomodación de la estructura conceptual a las nuevas experiencias.

Así, el presente trabajo de investigación reconoce los ideogramas como un recurso versátil y de múltiples aplicaciones en diversos contextos, pues parte de la base de que cuando un individuo recuerda, comunica o razona, no lo hace presentando las cosas mismas, sino que se sirve de símbolos que las representan de algún modo. Esta investigación tiene en cuenta además, que el uso de analogías promueve mecanismos para remediar errores conceptuales, sirve para explicar determinados conceptos, permite identificar problemas y resolverlos creativamente. Teniendo en cuenta que el razonamiento analógico es un proceso de pensamiento superior y requiere de un conjunto de pasos específico, se hace evidente que el uso de una herramienta determinada, para el caso, los ideogramas, permitirá llevar a los individuos a realizar mejores analogías, gracias al sentido que se le atribuye al recurso y al reconocimiento del proceso de razonamiento analógico en sí mismo.

Todas las razones antes mencionadas validan ampliamente el trabajo realizado ya que vincula aspectos relacionados con el uso semiótico de herramientas en la escuela para el desarrollo de pensamiento, función ésta que

implica la razón de ser de la misma.

Los fundamentos teóricos que permitieron la estructuración de la investigación planteada están referidos al desarrollo cognitivo y la educación, y se enuncian de manera puntual a continuación. En primer lugar se aborda el concepto de analogía (Fernández, J; González, B.M.; Moreno, T 2005), la clasificación de las mismas, el proceso de razonamiento analógico (Vosniadou 1989; Rodríguez García 2000) y su uso en la educación, específicamente en el área de Ciencias Naturales (Galagovsky, L; Adriz-Bravo, A. (2001). En segundo lugar se hizo referencia a las teorías del desarrollo (Piaget 1972; Ken Richardson 2001), (Vigtotsky y Luria 1993) y la teoría computacional (Thagard 1998), su visión y relación con el razonamiento analógico. En tercer lugar se abordó el concepto de representación (Olson, 1999; Martí, 2003) y el concepto de ideograma (Saturnino de La Torre 1991). En cuarto lugar las representaciones externas, su adquisición y uso (Postigo y Pozo 2000; Galagovsky y Aduriz-Bravo, 2001; Vygotski, 1993). En quinto lugar se revisaron las teorías sobre zona de desarrollo próximo, mediación y tareas cognitivas (Newman, D. Griffin, P. Cole, M. 1991; Martí 2005). (Ver fig.1)

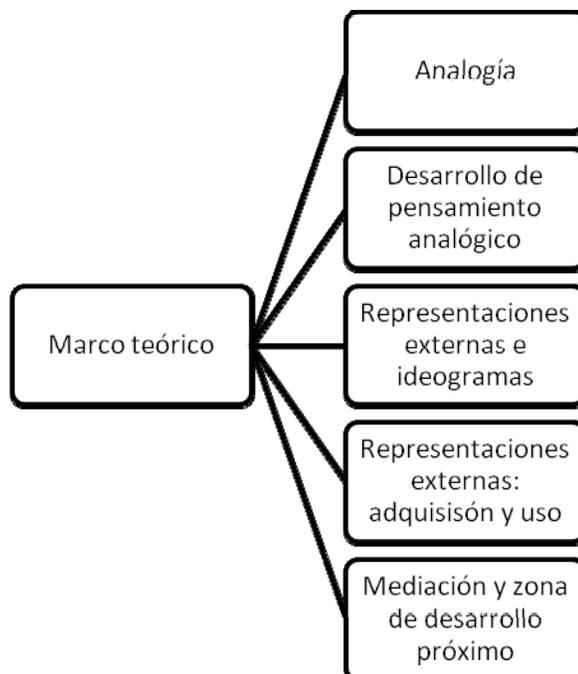


Fig. 1 Constructos teóricos que sustentaron la investigación.

Igualmente, este trabajo de investigación busca validar el uso de un sistema de representación externa con el fin de promover el desarrollo de un proceso de pensamiento; aquí se asume que los ideogramas son códigos de lenguaje que se basan en íconos y símbolos pero que pueden ser utilizados con un fin específico gracias a la experiencia cultural que tengan los individuos al respecto, para el caso, la proposición de analogías. Se considera que la actividad intelectual del niño tiene lugar cuando éste participa de manera activa con su lenguaje y cuando el medio le ayuda a orientarse dentro de una

situación específica y a planear una actividad (Luria 1980).

La mediación realizada durante la investigación se llevó a cabo con un grupo de 17 estudiantes entre los ocho y los nueve años de segundo grado, esta actividad se desarrolló dentro del horario académico correspondiente a la asignatura Juegos Inteligentes, consiguiendo un promedio de tres horas por semana de 45 minutos cada una. El trabajo se ejecutó en dos espacios determinados, el salón de clase y la biblioteca, siendo este último el que se usó con mayor frecuencia.

Durante la mediación se proporcionó a las estudiantes diferentes tareas cognitivas teniendo en cuenta, para su elaboración, el contexto social inmediato de las estudiantes. Las tareas se caracterizaron porque generaron un ambiente donde se suscitaron incertidumbres y retos intelectuales tanto para sus creadores como para las estudiantes. Las alumnas además de enfrentarse a problemas, plantearon preguntas, propusieron y validaron disímiles soluciones (Newman, D. Griffin, P. Cole, M.1991). Al hacer las diferentes tareas y proponer los ideogramas a trabajar, se tuvo cuidado con mantener el isomorfismo del problema: aunque las tareas fueran distintas el problema siempre era el mismo, a saber, identificar la analogía y proponer otra. Se establecieron categorías de análisis con el fin de que las tareas fueran cuantificables y se pudieran inferir conclusiones fiables y válidas con relación al pensamiento analógico de las niñas.

Los ideogramas se clasificaron teniendo en cuenta un gradualidad determinada por el paso de lo icónico a lo simbólico, siendo ésta la que se muestra a continuación: Nivel I, Mapa de Ideas, Nivel II, Diagramas de Venn, Nivel III, Telaraña, Nivel IV, Diagrama de Flujo, Nivel V, Mapa Conceptual. Para mayor claridad del tipo de ideograma empleado pueden verse los anexos que hacen referencia a las tarea cognitivas.

Para escoger una temática que les fuera familiar a las estudiantes se hizo una prueba piloto sobre conocimientos básicos referidos a Ciencias Naturales y se revisaron los programas correspondientes al año académico anterior y al año académico en curso. Se decidió entonces centrar el trabajo en la comparación entre seres vivos y no vivos. En cuanto a la elaboración de las tareas cognitivas, fue el resultado del trabajo colaborativo de un colectivo integrado por profesores, la psicóloga y la fonoaudióloga del colegio, quienes conformaron un grupo de apoyo para la ejecución del estudio. Con dicho colectivo se realizaron reuniones cada ocho días dentro del horario escolar, gracias a las políticas de promoción de investigación existentes en la institución. Los mediadores que intervinieron durante la investigación cumplieron un papel tutorial, tanto a nivel individual como grupal. El papel del profesor como adulto experto implica que se establezca una interacción donde se lleve a que los estudiantes puedan afrontar problemas que no podrían resolver solos (Vygotski, 1978).

El trabajo de mediación y el análisis de los resultados obtenidos tiene como eje la característica más fundamental de la teoría de Vygotski que consiste en la integración de lo interno y lo externo. Se entiende, por lo tanto, que este estudio reconoce que el cambio cognitivo que se evidencia, lleva consigo las interiorizaciones y las transformaciones de las relaciones sociales en las que estuvieron involucradas las estudiantes, incluidas las herramientas culturales (ideogramas) que mediaron las interacciones entre los participantes (docentes y estudiantes) y entre éstos y el mundo físico.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 La analogía

Las analogías son comparaciones que se establecen entre un tema desconocido y uno familiar, éstas se pueden crear entre conceptos, leyes, fenómenos, esquemas, entre otros. La noción o sistema que se quiere aclarar se denomina objeto o blanco, mientras que el que se utiliza como referencia se denomina análogo o fuente.

El análogo o fuente que se emplea es de preferencia familiar, ya que es a partir de los atributos que éste posea, de sus características y función que se van a empezar a establecer los vínculos o relaciones que permitirán realizar las conexiones de carácter analógico con el tema blanco, que es el que se quiere aclarar, profundizar o puntualizar. Es importante enfatizar aquí que el éxito de una analogía radica en establecer relaciones entre cosas que a simple vista no parecen similares, pero que después de haber identificado los atributos que cada una posea, y de encontrar nexos relacionados, en esencia con la función que cumple cada cosa comparada, el producto que se obtiene es una analogía que permite desarrollar diversas conexiones, y aclarar de manera puntual aspectos que podrían estar confusos.

Se emplean ampliamente en Ciencias Naturales y tienen como fin acercar a los novatos a temas diversos que pueden ser de difícil comprensión;

su objetivo es facilitar el desarrollo de modelos conceptuales de nuevas situaciones o conceptos que presentamos a los alumnos por comparación con situaciones familiares (Iding, 1997). Para elaborar analogías que permitan cumplir con las expectativas planteadas es importante hacer referencia a las condiciones que debe cumplir. Thagard (1992) citado por Rita Linares Merce Izquierdo Aymerich (2006) afirma que una buena analogía debe ser:

- Pragmática: hace referencia a la claridad que se debe tener con el propósito de la analogía. Para producir un cambio conceptual se debe introducir el objetivo de la analogía (Zook Di Vesta 1991 citado por Rita Linares. Merce Izquierdo Aymerich 2006)

- Semántica: hace referencia a la semejanza semántica, es decir, al uso de términos semejantes en ambos dominios. Estudios han demostrado que la semejanza semántica juega un papel importante a la hora de recuperar un análogo.

- Estructural: hace referencia a la semejanza estructural; es decir, a la similitud en las relaciones entre objetos. Estudios han demostrado que la semejanza estructural es muy importante cuando se da el análogo y el objetivo para ser correlacionados.

2.1.1 Ventajas y desventajas del uso de analogías

Para entender mejor la importancia que algunos autores han dado al uso de las analogías se citan algunos apartados que permiten hacer evidente la utilidad del uso de este recurso dentro del trabajo escolar:

- Clement, (1988, 1993); Duit, (1991); Glynn, (1991, 1995); Vosniadou y Ortony, (1989), mencionan que la familiaridad facilita la correlación de la información y también la elaboración de modelos mentales más comprensibles, contribuyendo de esta manera a un aprendizaje menos memorístico y más significativo.

- Glynn (1991), afirma que las analogías actúan como puentes que permiten relacionar el conocimiento previo de los estudiantes y el nuevo conocimiento a aprender. Es decir, las comparaciones facilitan la conexión entre el conocimiento adquirido previamente y lo que se pretende aprender (Reigeluth, 1983).

- Por otro lado, Beltrán (1993, p. 203) centra las funciones de las analogías en:

a) Concreción: las analogías son ayudas eficaces de aprendizaje porque convierten los contenidos informativos en alguna cosa imaginable y concreta.

b) Estructuración: Rumelhart y Ortony (1977) señalan que en el momento de crear un nuevo esquema durante el aprendizaje, se puede tomar uno analógico, que funciona como una estructura básica formal para el nuevo esquema.

c) Asimilación: Las teorías más recientes, Meyer (1979), señalan que la presentación de analogías puede hacer disponibles las ideas relevantes y

estimular a los estudiantes a integrar activamente la nueva información y la anteriormente aprendida en la estructura cognitiva.

La presentación de analogías por lo tanto puede mover rápidamente a los estudiantes a procesar los materiales de aprendizaje de forma más activa. Galagovsky Lydia, y Ardriz -Bravo, Agustín (2001 p. 236) mencionan en su trabajo *Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales*, que el uso de analogías puede jugar un papel muy importante en la reestructuración del marco conceptual de los alumnos novatos; también facilitar la comprensión y visualización de conceptos abstractos; despertar el interés por un tema nuevo; y estimular al profesor experto a tener en cuenta el conocimiento previo de los alumnos.

- La comunicación de modelos científicos entre expertos utiliza también elementos del lenguaje literario que enriquecen la descripción del modelo científico, como son la analogía y la metáfora.

- Los análogos concretos son dispositivos didácticos facilitadores del aprendizaje de conceptos abstractos (Glynn, 1990), los cuales utilizan conceptos y situaciones que tienen un claro referente en la estructura cognitiva de los alumnos; este referente se relaciona analógicamente con los conceptos científicos cuyo aprendizaje se quiere facilitar (Galagovsky, 1993a).

- Dentro de la fase de introducción de nuevos puntos de vista, desde el modelo constructivista para la enseñanza de las ciencias, se busca provocar la evolución del pensamiento del alumno a partir de la confrontación de su

conocimiento con el de sus compañeros. Mediante las confrontaciones, el uso de analogías y la introducción de nuevos puntos de vista por parte del docente los estudiantes integran los conceptos y procedimientos.

De acuerdo con lo descrito hasta aquí, es evidente que aunque se ha trabajado en el desarrollo del pensamiento analógico y en la identificación de tipos de analogías y su estructura, el empleo de la ideografía permite aportar otro campo posible de trabajo de los ideogramas dentro del ámbito educativo, con miras a promover este tipo de pensamiento tan importante dentro del desarrollo de los individuos.

Por otro lado, es importante puntualizar tanto las ventajas que este recurso tiene, como las posibles desventajas que un equivocado uso o un posible desconocimiento de las mismas puede llegar a generar. La tabla que aparece a continuación resume algunos de estos aspectos.

USO DE ANALOGÍAS	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
Útiles a la hora de abarcar temas complejos y/o amplios.	De difícil comprensión si el análogo es más complejo que el tema objetivo.
Sirven como recurso para repasar temáticas y/o reconstruir experiencias.	Son inoperantes si se plantean como algo inamovible ya que se cambia el objetivo que éstas cumplen.
Permiten que el individuo tenga un acercamiento directo a un tema a partir de los conocimientos vivenciales que tiene de otro.	Son peligrosas cuando se confunde su uso, es decir cuando se convierten en fin y no en medio para la comprensión.
Generan una movilización del individuo y promueven el cambio conceptual.	Son ineficaces cuando no se comprenden bien las intenciones que tenga el docente y el estudiante a la hora de establecer las comparaciones.
Permiten la evidenciación y/o visualización de	

<p>temas abstractos.</p> <p>Permiten la elaboración de representaciones.</p> <p>Llevan al mejoramiento del rendimiento en niños con problemas de razonamiento analógico, cuando rozan comprensiones que son más generales. (Ken Richardson, 2001, p.148)</p>	
--	--

Tabla 1 Uso de analogías (ventajas/ desventajas)

2.1.2 Clases de analogías

Se mencionan a continuación algunas de las clasificaciones que se han hecho sobre las analogías empezando por Thagard (1992) citado por Rita Linares, Merce Izquierdo Aymerich (2006). Para este autor hay dos tipos de analogías:

- Analogías para resolver problemas: estas son aquellas que sirven de ejemplo para resolver otros problemas similares, tomadas generalmente del mismo dominio del conocimiento.
- Analogías explicativas: suelen ser de otros dominios del conocimiento y como su nombre lo dice son utilizadas para abordar conceptos determinados.

Rita Linares, Merce Izquierdo Aymerich (2006) hablan también de

- Analogías equivalentes: aquellas que los profesores emplean y que aunque son diferentes sirven para ilustrar un mismo objetivo. Estas analogías comparten la condición pragmática y las semejanzas estructurales y semánticas.

Finalmente, Vasniadou 1989, quien clasifica las analogías como:

- Analogías superficiales: se basan únicamente en los rasgos externos bien sean estos de tipo perceptivo o descriptivo.
- Analogías profundas: se refieren a aspectos de tipo relacional, específicamente a las relaciones entre cosas y/o entre estructuras.

Aunque finalmente se puede evidenciar que todas las analogías tienen un carácter explicativo según lo dicho por Izquierdo Aymerich (2006), la que se tendrá en cuenta en el siguiente trabajo es esta última clasificación ya que permite establecer una identificación más puntual del tipo de nexos y atributos referenciados a la hora de establecer la analogía.

2.1.3 Partes de una analogía

Explicado ya el concepto de analogía y su clasificación, se hace ahora necesario reconocer su estructura. Una analogía está formada por un objeto o blanco, un análogo o fuente, un proceso de razonamiento analógico y un modelo mental. Se describe a continuación en qué consiste cada uno de estos aspectos:

- Objeto o blanco: es la parte o aspecto que se quiere llegar a explicar o de la cual se quiere adquirir una mejor comprensión. Posee características y atributos específicos que serán determinados durante el proceso de relación analógica.
- Análogo o fuente: es la parte o aspecto que se toma como referente familiar,

posee al igual que el blanco características y atributos específicos que permiten establecer la conexión con el tema objeto o blanco.

- Razonamiento Analógico: es el proceso que se origina a partir del establecimiento de vínculos, la comparación y la transferencia conceptual del análogo al blanco.

- Modelo mental: es la relación que se da entre el análogo y el blanco, producto del proceso de razonamiento analógico.

Aparece a continuación la figura 2 que representa la estructura de una analogía y los vínculos que se establecen entre sus partes.

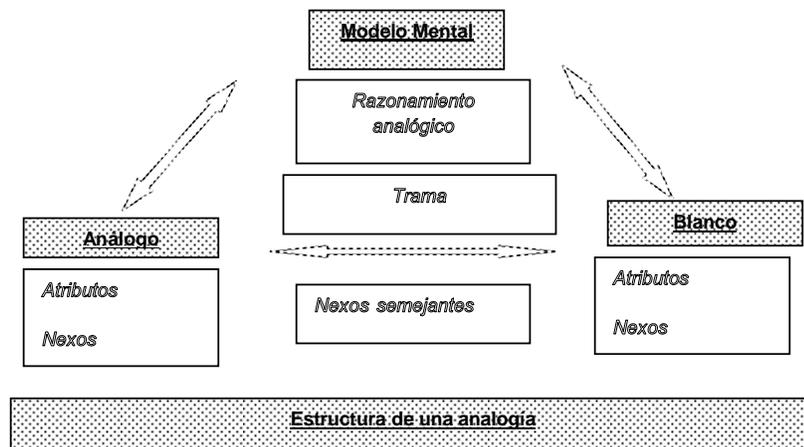


Fig. 2 Partes de una analogía

Después de haber reconocido la estructura que posee una analogía, se hace necesario profundizar en uno de los aspectos más complejos dentro de la misma: el razonamiento analógico.

2.2 Razonamiento analógico, clasificación y proceso

El razonamiento analógico es el proceso que se lleva a cabo cuando el individuo usa o crea una analogía. Este tipo de razonamiento favorece la adquisición no memorística de nuevos conceptos, permite que el estudiante establezca relaciones, haga inferencias y plantee hipótesis. En general el razonamiento analógico está relacionado con la solución de problemas, la inteligencia y el proceso de formación de conceptos. El razonamiento analógico facilita además la comprensión, representación y explicación de fenómenos y sucesos.

Existen dos tipos de razonamiento analógico, el metafórico y el no metafórico, el primero establece relaciones entre dominios diferentes y el segundo establece semejanzas de tipo literal. (Vosniadou 198 citado por Mario Rodríguez-Mena García 2000).

El razonamiento analógico requiere de un proceso determinado, y del cumplimiento del mismo depende el buen establecimiento de una analogía y, como consecuencia, una transferencia y una comprensión pertinente; o de lo contrario, una analogía incorrecta y una desviación del objetivo inicial. Con el fin

de identificar específicamente los subprocesos que se dan durante el razonamiento analógico se plantea el siguiente orden procesual propuesto por Luis A. Godoy 2002:

- El individuo reconoce atributos de la fuente o del análogo y posteriormente pasa a identificar los atributos del tema blanco.
- Acto seguido, reconoce aspectos comunes (mapeado) bien sean superficiales basados en rasgos externos y/o perceptuales, y/o profundos basados en aspectos más profundos relacionados específicamente con la función.
- Se da una reorganización a nivel conceptual en el individuo, y se pasa a la confirmación de la relación analógica.
- Finalmente, el individuo realiza el proceso de transferencia conceptual y el posterior aprendizaje.

¿Cuándo es posible el razonamiento analógico y cómo se puede hacer para que este proceso sea exitoso? En busca de dar posibles respuestas a esta pregunta se citarán algunas de las afirmaciones que podrán ayudar a aclarar un poco más este aspecto:

- Para que el razonamiento analógico sea exitoso el dominio base debe ser familiar para los estudiantes. Aunque vale aclarar que la familiaridad no asegura el éxito del aprendizaje, parece ser que es mejor si la comprensión del análogo representa un reto para el estudiante. (Olivia et al 2001 citado por Rita Linares).
- El razonamiento analógico sólo es posible si las relaciones analógicas deseadas son realmente construidas por los estudiantes. Es importante

asegurarse que los estudiantes estén suficientemente familiarizados con el dominio del análogo. (Olivia et al 2001 citado por Rita Linares).

- El razonamiento analógico sólo puede usarse bajo ciertas condiciones ya que junto a las semejanzas hay que investigar diferencias y ver las relaciones entre ambas dentro de un conocimiento tolerablemente extenso. El razonamiento por analogía va de lo particular a lo particular o de lo general a lo general es independiente o complementario a la inducción o a la deducción. (Ferrater Mora vol.1:162) citado por Red de revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal Universidad Autónoma del Estado de México Boletín Antropológico Año 24, No.67, Mayo-Agosto, 2006. ISSN-2610. Universidad de Los Andes, Mérida. Rodrigo Navarrete Analogía poderosas .pp. 221-258.

- Para que el razonamiento analógico tenga los resultados esperados se debe prestar especial atención al tipo de analogías que se proponen, por lo tanto es importante tener en cuenta a Merce Izquierdo Aymerich (2006) quien propone unas pautas a la hora de plantear analogías de calidad:

a. La analogía debe ser conocida y cotidiana para los alumnos con el fin de que la encuentren familiar.

b. La analogía debe ser concreta con el fin de que pueda representarse mediante una imagen concreta, ya que el uso de representaciones puede ayudar a la comprensión de la analogía. Agregara aquí que también se logra de manera directa mayor comprensión del objetivo.

c. Entre más simplificado esté el análogo, más fácil será elegir los atributos que

realmente permiten la aproximación al objetivo que se está trabajando.

d. Se debe tener cuidado con el nivel de semejanza que se da entre el análogo y el objetivo, ya que si ésta es demasiado obvia, el estudiante la despreciará o se desmotivará ante el uso de esta estrategia; tampoco debe ser tan alejada ya que esto haría muy difícil encontrar las semejanzas entre el análogo y el objetivo.

e. Es importante ser cuidadosos con los análogos de los cuales los estudiantes ya tienen sus propias concepciones, así como también se debe evitar utilizar análogos que puedan generar actitudes contrarias a lo que se busca.

Teniendo en cuenta que el proceso de razonamiento analógico facilita la comprensión de temas complejos y es una evidenciación de un proceso de desarrollo de pensamiento, es pertinente entonces hacer manifiestas las relaciones y las opiniones que sobre dicho proceso de pensamiento tienen autores como Piaget y Vygotski, asumiendo como referente el modelo desarrollista común a ambos autores.

2.3 Teorías que fundamentan el uso de las analogías

Dentro de los modelos que sustentan el uso de las analogías se encuentran los modelos desarrollistas y el modelo computacional.

2.3.1 Teorías desarrollistas que fundamentan el empleo de las analogías

Los modelos desarrollistas son una buena base psicológica para fundamentar el uso de las analogías, ya que como se ha dicho hasta ahora la analogía es un recurso que permite la construcción permanente de los modelos mentales que tiene un individuo sobre temas específicos. Se expondrán a continuación los modelos correspondientes a las teorías de Piaget y Vygotski, y posteriormente se hará referencia a Thagard quien valora el uso de la analogía como recurso y la explica utilizando el enfoque computacional.

2.3.2 Jean Piaget y su relación con el razonamiento analógico

El modelo piagetiano tiene entre sus principios la explicación de la formación del pensamiento a través de dos procedimientos complementarios: un análisis epistemológico genético que consiste en el estudio de la evolución de los mecanismos de construcción del conocimiento a lo largo de la historia, y un análisis psicogenético que se basa en la descripción de esa misma evolución a nivel del individuo. Piaget estuvo interesado por la naturaleza del conocimiento humano y cómo éste se modifica a lo largo del tiempo; aunque el conocimiento está concebido por operaciones, éstas están sujetas a evolución y son constituidas a través del tiempo. Es importante agregar también que Piaget postuló un método de investigación que no separa al experimentador del sujeto,

como en las pruebas psicométricas, sino que se basa en la observación activa y el intercambio verbal. Su fortaleza radica en que mostró, por una parte, que el pensamiento infantil es diferente del pensamiento adulto, pero precursor del otro, y por otra, la complejidad del pensamiento infantil en sus manifestaciones lógicas, lingüísticas y morales.

Dentro de los supuestos básicos de la teoría de Piaget, y directamente relacionados con la idea de que se puede desarrollar el pensamiento, para el caso en cuestión, el de carácter analógico usando como recurso la ideografía, están los siguientes enunciados:

- La inteligencia humana es el proceso de adaptación que categoriza a la vida como una totalidad. (Ken Richardson, 2001)
- La inteligencia no surge del interior ni del exterior, solamente de acciones externas, no sólo sobre los objetos físicos, sino sobre o con otros agentes humanos. (Ken Richardson, 2001)
- Los constituyentes básicos de la inteligencia son las coordinaciones que se revelan en acciones y que se manifiestan en estructuras o en operaciones mentales. (Ken Richardson, 2001)
- Las propiedades de cada uno de los estadios dependen de la internalización de coordinaciones que se revelan en el mundo por las acciones sobre él. (Ken Richardson, 2001)
- Cuando las coordinaciones se han representado en el sistema sensorio-motor, queda disponible una nueva serie de capacidades que aumentan en

gran medida las capacidades predictivas, es decir, la inteligencia sobre el mundo. La inteligencia se deriva de las coordinaciones en la acción; los procesos mentales superiores son acciones internalizadas. Piaget (1972,p. 22), citado por Ken Richardson (2001).

- El proceso de desarrollo consiste en el enriquecimiento progresivo del conjunto de acciones (equilibraciones) que produce una nueva coordinación con un objeto observado por el sujeto. Dichas coordinaciones buscan reequilibrar, llevando a acciones compensadas y este proceso se puede llegar a repetir de manera sucesiva buscando el equilibrio. (Ken Richardson, 2001)
- El enriquecimiento progresivo de las equilibraciones se puede dar de diversas formas.
- Las equilibraciones pueden pertenecer a una amplia gama de contenido.
- Las equilibraciones pertenecientes a diferentes objetos pueden equilibrarse mutuamente en una estructura más integrada.
- Se pueden formar subesquemas para crear un sistema más diferenciado que estén desde luego recíprocamente acomodados. (Ken Richardson, 2001, p.132)
- En la teoría de Piaget se desarrollan dos tipos de conocimiento el figurativo y el lógico-matemático u operativo. La capacidad generativa del conocimiento lógico-matemático u operativo permite representaciones más allá de la realidad.
- La liberación del pensamiento respecto al contenido supone nuevas coordinaciones de coordinaciones. (...) El nuevo sistema combinatorio permite todas las relaciones y clases entre los elementos a tener en consideración, no

sólo aquellos que se producen en la realidad y de este modo el desarrollo de una lógica más simple a una lógica proposicional no formal. (Ken Richardson, 2001, p.144)

Además de que se hace evidente que para Piaget el pensamiento se puede desarrollar y que el mismo depende de las acciones externas y de los sucesivos procesos de acomodación, el desarrollo se caracteriza también según el mismo autor, por la aparición de estructuras totalmente nuevas. Piaget coloca igualmente el mecanismo de Acomodación y la Abstracción reflexiva como la fuente de novedades y el origen de los actos intelectuales creativos, aspectos que se verán entonces evidenciados al hacer la intervención con el uso de ideogramas con el fin de desarrollar pensamiento analógico. Reconociendo el desarrollo como un aspecto vital dentro de la teoría de Piaget, es importante examinar entonces, las etapas que según este autor son evidentes dentro del desarrollo evolutivo analógico.

Para Piaget (en Sternberg, 1987, citado por Rodríguez-Mena García 2000 p.8) existen tres etapas en el desarrollo evolutivo del razonamiento analógico infantil:

- Primera Etapa: 5 a 6 años, los niños son capaces de relacionar lo elementos A y B, C y D, pero no pueden relacionar A-B con C-D.

- Segunda Etapa: de 8 a 11 años, los niños logran resolver la analogía sólo al presentárseles una sugerencia, difícilmente desisten con facilidad de la analogía formada, esto para Piaget es una evidencia de que a estas edades,

existe solo un nivel débil o tentativo de capacidad de razonamiento analógico.

- Tercera Etapa: de 11 años o más, pueden formar las analogías y son capaces de explicar las bases conceptuales de estas.

Cabe considerar entonces que al desarrollar el razonamiento analógico se puede llegar a permitir el acceso a procesos de aprendizaje, ya que todo nuevo conocimiento incluye una búsqueda de aspectos similares entre lo que ya se conoce y lo nuevo, lo familiar y lo no familiar (Pittman, 1999).

Teniendo en cuenta lo que afirma Piaget y buscando relacionar posturas que en ocasiones se muestran como antagónicas se procede ahora a identificar la visión de Vygotski con relación al desarrollo del pensamiento y específicamente al tema en cuestión, el razonamiento analógico.

2.3.3 Vygotski y su relación con el razonamiento analógico

Vygotski tiene dentro de sus principios el método genético y evolutivo, explica la constitución de los procesos psicológicos superiores teniendo como origen los procesos sociales. Se afirma desde esta concepción, que los procesos psicológicos superiores, aquellos que son exclusivamente humanos y diferentes a la memoria o la atención, pueden entenderse solamente mediante la comprensión de los instrumentos y signos que actúan como mediadores; este modelo considera al lenguaje y a la interacción social como núcleos fundamentales en el desarrollo intelectual, por tal razón, todo aquello vinculado

con el acto educativo resulta relevante para favorecer el pensamiento, reconociendo por ende, la importancia que cumplen los mediadores en el aprendizaje. Vygotski tenía como uno de sus argumentos principales que los humanos son totalmente diferentes del resto de la vida animal, los humanos se desarrollaron para adaptarse al mundo por medio de la cooperación social y por lo tanto, desde el mismo momento del nacimiento, encontraron su mundo por medio de y con otras personas, en una forma cultural definida. (Ken Richardson, 2001).

Dentro de los supuestos básicos de la teoría de Vygotski relacionados con la posibilidad de desarrollar el pensamiento analógico están los que se enuncian a continuación:

- El proceso de internalización de patrones sociales, se apodera del sistema cognitivo humano, transformando y determinando formas de conocimiento y cognición a medida que el niño se desarrolla. (Richardson, 2001, p.191).
- El desarrollo es desde el exterior hacia adentro. En consecuencia el mismo mecanismo que subyace tras las funciones mentales superiores, es una copia de la interacción social; todas las funciones mentales superiores son relaciones sociales internalizadas. (Richardson,, 2001, p.191).
- La interacción entre las necesidades/regulaciones sociales y cognitivas, conduce a la invención de herramientas auxiliares que expanden ampliamente la función de la memoria, transformando en el proceso la función natural. (Vigtotsky y Luria 1993, p.177 citado por Richardson, 2001, p.191).

- El orden cultural se reconstruye, en cierto sentido, en cada niño en desarrollo, emergiendo en un tejido de sentido diferenciado individualmente (Brockmeier, 1996, p.133, citado por Richardson, 2001, p.192). Esta relación entre la cognición individual y las normas sociales permite las ideas originales y las contribuciones creativas de las mentes individuales al tiempo que explica el logro de la historia real (Markova, 1990, p.191, citado por Richardson,, 2001, p.192).

Vygotski dice que (...) lejos de ser el lenguaje una mera extensión de la cognición, la propia conjunción del pensamiento y el habla hace que el comienzo de la actividad simbólica desempeñe una parte organizadora específica, penetrando en el proceso de utilización de herramientas y dando vida a formas de conducta principalmente nuevas. (Vygotski y Luria, 1993, p.108, citado por Richardson, 2001, p.193)

Vygotski y Luria (1993, p.109, citado por Richardson, 2001, p.193) concluyeron que el habla es en cierta manera integral con el funcionamiento cognitivo; tanto que sin ella la tarea no se puede completar. El niño resuelve una tarea práctica con la ayuda, no solo de los ojos y las manos, sino también del habla.

El lenguaje parece actuar con otros sistemas simbólicos; estímulos auxiliares interpuestos entre las acciones del niño y el mundo exterior. (Vygotski y Luria, 1993, p.111, citado por Richardson, 2001, p.194).

Los sistemas de signos, tales como el lenguaje, los sistemas de llevar la cuenta, de contar y memorizar, y los aparatos para calcular, son productos de la evolución cultural, no de individuos que actúan solos. Surgen como un medio de influir sobre otros en la actividad cooperativa y por lo tanto, en el proceso de internalización, como un medio de gobernarse a uno mismo (Richardson, 2001, p.195).

Vygotski relaciona el habla y el lenguaje, y señala varios distintivos, por ejemplo que el habla externa es la que se utiliza en el discurso social, explícito, corriente. Los individuos utilizan también un habla interna, una forma más abreviada parecida al habla externa, que se utiliza entre conocidos, en un contexto familiar, pleno de sentido pero con una sintáxis especial y una forma de borrador utilizada para sí mismos, un plano diferente de pensamiento verbal que fluctúa entre la palabra y el pensamiento (1962, citado por Richardson 2001).

Hay otro nivel de pensamiento verbal aún más interno, es el nivel del pensamiento mismo, que funciona de acuerdo con sus propios principios (1962, p.149, citado por Richardson 2001, p.196).

Existe una laguna latente del aprendizaje entre lo que un niño puede hacer por sí mismo y lo que puede hacer con la ayuda de otro más diestro; tal cognición potencial es un índice mejor del desarrollo de un niño; esta zona es conocida como ZDP, zona de desarrollo próximo, y fue la idea vigostkiana más popular (Richardson 2001, p.197).

Vale la pena entonces desde esta postura reconocer que el buscar promover el desarrollo del pensamiento analógico, dándole sentido a un recurso, para el caso los ideogramas, implica que se reconoce el carácter social del desarrollo del pensamiento del individuo y directamente se está vinculando tanto con el carácter mediador del docente como con la razón social que tiene la escuela dentro del proceso de desarrollo de los individuos.

Vygotski propone la conciencia como objeto de estudio de la psicología para señalar un camino que permita explicar de forma unitaria desde los procesos sensoriales elementales hasta los procesos superiores, y la idea de que los sistemas de signos, y en particular el lenguaje, son herramientas intelectuales de origen cultural que permiten al hombre modificar su conciencia. Propone también, considerar los procesos mentales de tipo superior como un conocimiento de origen cultural e histórico acumulado por la humanidad y transmitido a las nuevas generaciones mediante el proceso de socialización y de la enseñanza formal. Según la tesis planteada por Vygotski, existe un proceso de internalización progresiva del conocimiento que se da a través de la acción y de la actividad; y propone a su vez el método genético-experimental, que consiste en estudiar los procesos psíquicos desde las perspectiva de su origen y de su desarrollo. Es remarcable la importancia que asigna a la influencia escolar y a la interacción con el adulto (Llorens, 1991), introduciendo el concepto de zona de desarrollo potencial que corresponde a aquellas adquisiciones o habilidades accesibles al alumno a través de la interacción con

otro compañero más aventajado. (Margarita Rosa Gómez Molin, y Neus Sanmartín Puig, 1996 p.161)

A manera de síntesis y con el fin de encontrar las características principales de los enfoques hasta aquí expuestos se presenta la siguiente tabla:

Comparación de los enfoques desarrollistas	
Enfoque Constructivista de corte Piagetiano	Enfoque constructivista de corte Vigotskiano
<p>El conocimiento no se puede transmitir de una persona a otra.</p> <p>El conocimiento figurativo se puede enseñar, pero el conocimiento lógico-matemático se tiene que construir.</p> <p>Las estructuras de conocimiento que tiene un niño en la actualidad influyen tanto en el nivel de solución de problemas actuales como en la facilidad con la que adquiere conocimientos adicionales en el mismo dominio.</p> <p>El profesor debe ser siempre vigilante y debe tener en cuenta siempre la particularidad de cada alumno.</p> <p>Se debe generar un ambiente propicio para que se de el aprendizaje donde se deben tener en cuenta los conceptos previos.</p>	<p>El conocimiento se adquiere más fácilmente por la interacción con los demás, potencializada por adultos/expertos que sirvan de mediadores.</p> <p>Los niños aprenden más fácil y rápido herramientas culturales complejas, tales como habilidades sociales, el sistema numérico y habilidades motrices cuando están encajadas en contextos naturales.</p> <p>Las interacciones de grupo y el aprendizaje colaborativo favorecen los procesos de aprendizaje de los estudiantes, Los niños poseen un potencial que puede ser desarrollado por un adulto experto (Zona de Desarrollo próximo).</p> <p>El profesor es el adulto mediador que potencializa los procesos de aprendizaje.</p> <p>El adulto/experto establece un programa de instrucción formal, de intervención progresivamente en disminución.</p> <p>El lenguaje y la interacción social son fundamentales para el desarrollo cognitivo.</p> <p>Se debe generar un ambiente propicio para que se de el aprendizaje donde se deben tener en cuenta los conceptos previos.</p>

Tabla 2. Comparación de los enfoques desarrollistas

2.3.4 Teorías Computacionales Thagard y el razonamiento analógico

El enfoque computacional-representacional considera que la mente es el resultado de las expresiones simbólicas, y que el pensamiento es una forma de operación sobre éstos códigos simbólicos, los cuales muy probablemente puede que sean distintos de cualquier cálculo o lenguaje contemporáneo. Las operaciones sobre estos símbolos pueden ser muy diferentes de las de los lenguajes de computadora actuales, con la probabilidad de que el lenguaje utilizado por el pensamiento sea más rico y pueda usar el material que fue desarrollado para otros propósitos, como por ejemplo el de la percepción. Thagard (1998) en su libro *Mind* busca explicar el funcionamiento de la mente humana en términos de estructuras representacionales mentales y procedimientos computacionales que operan sobre las diferentes estructuras. Los procesos computacionales inciden sobre las representaciones que tienen las personas y los procesos aplicados a las representaciones producen el comportamiento inteligente (Parra 2003). Thagard (1998) ha propuesto la analogía dentro de los sub-esquemas que describen el funcionamiento computacional-representacional; la funcionalidad de la analogía para describir el comportamiento inteligente se valora de acuerdo a los siguientes criterios:

a. Poder representacional de la analogía: las analogías son frases simples y no conceptos en el sentido que ellas sólo describen una situación particular y no general. Las analogías permiten relacionar una situación ocurrida con

anterioridad con otra similar. Existen dentro de otras, analogías positivas que se emplean para la solución de problemas más que para descartarlos; las analogías permiten establecer la existencia de relaciones causales basadas en el recurso, lo que facilita descubrir qué es lo realmente relevante de la situación. Los esquemas de tipo analógico incluyen información general, como reglas y conceptos. Además de lo antes descrito es importante resaltar que las analogías de tipo visual permiten representar una imagen mental del entorno, y suponen la manera de obtener otra familiar.

b. Poder computacional: dentro del razonamiento analógico computacional se requieren procedimientos como recuperación de la memoria, que se valen de relaciones de similitud; analogías similares en un nivel superficial involucran conceptos similares y de estructura, las cuales implican relaciones más profundas con el fin de que tengan una alineación exacta.

El razonamiento de tipo analógico se lleva a cabo en cuatro fases: primero el individuo se enfrenta a un problema objetivo que requiere ser resuelto; posteriormente recuerda un problema fuente similar para el cual existe ya una solución conocida; paso siguiente hace una comparación entre el problema fuente y objetivo con el fin de establecer una relación entre ellos; finalmente realiza la adaptación del problema fuente con el objeto para producir la solución (proposito-comparación-adaptación).

c. Plausibilidad psicológica: los individuos pueden llegar a tener soluciones creativas de problemas que tienen en apariencia difícil solución si se comparan

con análogos fuente pertinentes que les permitan hacer la transferencia a las situaciones problema que pretenden resolver.

d. Aplicabilidad práctica: dentro de las aplicaciones prácticas de las analogías se encuentran la de la solución de problemas, además de la utilidad que ésta puede llegar a prestar durante los procesos de aprendizaje y, finalmente, dentro del lenguaje en el proceso de metaforización.

d.1. Solución de problemas: las analogías se pueden emplear de tres formas diferentes a la hora de resolver o dar solución a un problema determinado. Pueden ser aprovechadas para planear una posible solución, se pueden también usar a la hora de tomar una decisión determinada y/o pueden utilizarse para dar explicación a situaciones específicas.

d.2. Aprendizaje: el pensamiento analógico involucra tres formas de aprendizaje. En primer lugar se requiere el almacenamiento de caso basado en una experiencia anterior, lo que genera como resultado la analogía. En segundo lugar el individuo introduce este elemento general para resolver el problema que le han asignado, finalmente el individuo genera esquemas de tipo analógico con el fin de capturar lo común de las dos fuentes.

d.3 Lenguaje: la analogía juega un papel importante en la producción y la comprensión del lenguaje, sustentando el uso de la metáfora.

2.4 Las representaciones y los ideogramas como sistemas de representación externa

La mayoría de sistemas externos de representación a pesar de ser directamente perceptibles son opacos y necesitan un largo proceso de elaboración para ser interpretados. (Martí 2003)

Los términos hombre y representación están asociados de manera inevitable ya que las representaciones son objetos semióticos con los que los individuos interactúan diariamente, y es evidente que a lo largo del desarrollo de la historia los seres humanos han tenido la necesidad de expresarse, para ello han empleado diferentes sistemas de representación los cuales sirven de vehículo entre las representaciones internas que cada individuo tiene del mundo y lo que éste quiere expresar del mismo y/o viceversa. El hombre utiliza para dicho propósito objetos que tienen un valor semiótico, y es a través de éstos que logra exteriorizar sus ideas; a este tipo de representación es a lo que se conoce con el nombre de representaciones externas, éstas no son una traducción fiel de la realidad sino un modelo que permite generar nuevas relaciones con el referente que se ha querido representar; las relaciones se dan entre el medio y el individuo y entre éste y el medio en que se encuentra.

Los sistemas de representación tienen restricciones específicas y son éstas las que determinan la forma en que se evidencia la información (implícita o explícita) que se quiere expresar; esto implica que la adquisición de los sistemas de representación no sea tan fácil ni tan obvia como se creería, y que

a pesar de que en los primeros años de vida esta adquisición se da de manera casi intuitiva dentro del seno familiar, posteriormente requerirá la intervención formal de la educación. El término sistema implica un conjunto formando un todo, esto involucra que la comprensión del todo requiere la manipulación y el conocimiento de las partes, y es aquí donde se encuentra la necesidad de trabajar en el análisis y la alfabetización sobre los diferentes tipos de representaciones externas que existen. Con el fin de resaltar el concepto de sistema y las implicaciones que este término trae, dentro del estudio de las representaciones vale la pena retomar a Ludwig Wittgenstein quien afirma que la experiencia del pensamiento difiere muy poco del discurso y que se tratará incluso de la misma experiencia sólo que en actuación conjunta con otros aspectos. Teniendo en cuenta lo antes dicho se puede entonces hacer referencia a Martí (2003) quien afirma que los sistemas de representación son por lo tanto objetos de conocimiento, ya que son elementos esenciales de la cultura, portadores de información, estructuras de conservación de la información de tipo reducido y/o específico y en cierta medida abstractas.

Está claro entonces que se pueden entender los ideogramas como una parte dentro del todo de los sistemas de representación externa, y que éstos, además de permitir generar nuevas conexiones, también pueden llevar a evidenciar las relaciones que establece el individuo que los utiliza. Novak y Gowin (1988) son autores que hacen referencia a las formas representacionales como los Diagramas de Flujo, Diagramas de Ciclos y Árboles de Predicados, y

aseguran que éstos poseen la característica de significar, para el propósito de la investigación éstos deberán servir para el establecimiento de analogías y su uso redundará en un mejor desempeño a nivel de este tipo de razonamiento.

2.4.1 Características de los sistemas de representación

El término representación es en sí mismo más general que el de símbolo o notación. Según Jolle Proust (1998) un símbolo es un objeto que posee una interpretación semántica; los símbolos se remiten siempre a lo que representan y siempre existe una equivalencia entre sentido y referencia. Un sistema simbólico es un conjunto cerrado de signos que permiten explicitar asociaciones de símbolos produciendo expresiones lógicas, con una sintaxis determinada. Los símbolos permiten mostrar propiedades sin recurrir a la intuición, lo que los diferenciaría de los sistemas de representación. Por lo tanto, los mecanismos que van más allá de las manipulaciones formales para aproximarse al poder de la evocación de las palabras son el objeto de estudio de las representaciones.

Al hacer referencia a representación se remite a un término psicológico de gran importancia, representaciones mentales o internas. Para Michel Denis (1998) una representación mental es una entidad interna, de carácter individual que se origina a partir de las realidades externas que experimentan los individuos. Las representaciones son estructuras de conservación de la información, reducida y abstracta. Enuncia además, que dentro de las funciones

de las representaciones están la conservación de la información que no es directamente accesible, la guía y regulación de la conducta, y la planificación de la acción. Las representaciones cognitivas tienen un estado de disponibilidad que corresponde a la existencia de una memoria a largo plazo y un estado de actualidad, al que se recurre cuando se activan los mecanismos correspondientes. Sirven para captar la idea de que no sólo importa el producto sino también el proceso de elaboración.

Según lo dicho hasta aquí, se puede identificar que los ideogramas poseen todas las características inherentes a un sistema de representación, ya que en sí mismos no son un símbolo, aunque en ellos se utilicen sistemas de signos que permiten evidenciar asociaciones; se reconoce además que su uso en la presente investigación busca evocar palabras que hagan referencia específica a ideas, imágenes y conceptos vinculados dentro de un marco lógico, lo que hace evidente en ellos mismos la necesidad de un proceso tanto durante su elaboración como en el de su apropiación, con el fin de producir mediante su uso una analogía convincente.

2.4.2 Representaciones Internas o representaciones mentales

Las representaciones pueden estar relacionadas con la percepción o vinculadas a los signos, bien sean ideas, imágenes o conceptos lo que puede dar origen a representaciones con un sentido determinado, éstas se encuentran además,

almacenadas en la memoria gracias a la capacidad de asociación, por lo tanto, el objeto común de pensamiento de los sujetos es el referente de su pensamiento y éste está determinado por su relación con el entorno, es decir, por las experiencias que han contribuido al bagaje de imágenes, ideas o conceptos que posee. Martí (2003) afirma al respecto que las representaciones mentales son sistemas simbólicos estrechamente ligados al lenguaje y a la lógica proposicional. Lepore y Pylyshyn (2003) abordaron la idea de que ciertas regularidades conductuales pueden atribuirse a distintas representaciones, algunas de las cuales se les denominan creencias, porque forman parte de las inferencias racionales y los procesos de manipulación simbólica que funcionan con estas representaciones. De lo dicho hasta aquí se puede llegar a concluir que las representaciones internas surgen de las percepciones que el individuo tiene, y que éstas pasan a ser almacenadas en la memoria teniendo un procesamiento que determinará posteriormente si llegan a ser empleadas a la hora de resolver un problema, mediante un acto puramente volitivo. Las representaciones internas son por lo tanto, estructuras portadoras de información que a su vez son entidades cognitivas no observables (imágenes), cognoscibles mediante el empleo de operaciones experimentales sobre comportamientos observables. Las representaciones internas son en últimas, estructuras de conservación de la información de tipo reducido y/o específico y en cierta medida abstractas.

Pero, ¿cómo se podría acceder a estas estructuras de representación interna? ¿Cómo podría un investigador reconocer el tipo de información que posee el individuo? Harrison y Treagust, (1996), y Gilbert y Boulter (1995) señalan que es imposible acceder de manera directa a las representaciones internas, por lo cual resulta necesario recordar siempre la diferencia entre los modelos mentales y los modelos expresados; esta dificultad ha sido destacada por distintos autores, al respecto Moreira (1999) señala que la única forma de investigar los modelos mentales es de manera indirecta, recurriendo a aquello que se externaliza de manera verbal, pictórica o simbólica. Esto requiere de una interpretación que se basa en establecer deducciones e inferencias sobre los posibles modos de representación que tienen los alumnos, recurriendo para ello a lo que hacen y/o dicen. Se trata de interpretar sus representaciones internas buscando inferir lo que han conceptualizado en función de la información que han recibido o de la que disponen a partir de los modelos conceptuales utilizados en la enseñanza (Rodríguez Palmero y cols., 2002). Por otro lado, se podría plantear que el acceso inferencial a las representaciones internas de los individuos es un punto de partida importante para proponer nuevas estrategias metodológicas y didácticas. Selles y Ayres (2002), y Tunnicliffe y Reiss (2002) analizaron las representaciones de estructuras elaboradas por alumnos (esquemáticas), y consideraron que las esquematizaciones eran un punto de partida para explicitar las representaciones internas de los alumnos sobre el tema. Los resultados obtenidos en este trabajo, mostraron que la mayoría de

los estudiantes limitan sus representaciones a los aspectos estructurales. Esto indicaría que no es suficiente el trabajo con los contenidos disciplinares y la selección de imágenes en la elaboración de materiales curriculares, sino que debería promoverse una formación más integral de los alumnos, mediante la incorporación de estrategias dirigidas a la reelaboración crítica del conocimiento científico presentado.

Se podría concluir de lo dicho hasta aquí que existe una relación determinante entre las representaciones externas y las internas, y que el estudio de las mismas es de vital importancia en el ámbito académico. La construcción de las representaciones externas puede ayudar a expandir el contexto de la comprensión, estructurando y precisando las representaciones internas de los sujetos (Reisberg, 1987).

2.4.3 Representaciones externas

Las representaciones externas son directamente observables, se materializan de modo diferente según las unidades que lo compongan y, según las propiedades que posean, utilizan símbolos que adquieren su significado dentro del sistema. Este tipo de representaciones son, entonces, modelos de la realidad determinados por restricciones específicas proporcionadas por el sistema de representación que se utilice; esto quiere decir que cada sistema de representación introduce determinadas condiciones haciendo que estas marcas

sean directamente perceptibles a la hora de distribuir la información. Las representaciones externas son productos culturales y simbólicos como las tablas de información, gráficos, diagramas, mapas geográficos, y otros tipos de esquemas e imágenes (Olson, 1999).

2.4.3.1 Características de los sistemas externos de representación

Dentro de las características generales que poseen los sistemas de representación externa se podrían enunciar dos básicas:

- La primera hace referencia al carácter semiótico que las representaciones externas poseen (García y Palacios 2006). Los sistemas de representación externa están conformados por grupos de signos que al concentrarse de acuerdo a determinadas reglas generan representaciones externas acerca de los objetos y los hechos, que pueden ser comunicadas y compartidas por los sujetos.
- La segunda característica supone la relación entre lo que pretende informar un determinado tipo de representación externa y lo que éste representa. Cassirer (1972) afirma que la representación supone dos planos de información: el presentado y el representado; es decir, todas las representaciones observables y perceptibles que el individuo haga del objeto que se le presenta hacen parte de las representaciones externas. Estas representaciones podrían ser individuales y en cierto modo subjetivas, sin embargo, tendrán en general unas

características comunes.

Por su parte, Martí (2003) afirma que los sistemas de representación externos tienen las siguientes características específicas:

- Independencia en relación al creador: en las representaciones externas se instaura una separación temporal entre el productor y el interpretante. Este tipo de representaciones son menos dependientes del contexto y esta característica le introduce una doble dificultad, pues el que crea una representación externa debe tener en cuenta, cuando la produce, que la persona que la interprete debe basarse tan sólo en el conjunto de marcas producidas; de forma recíproca, el que las interpreta debe reconstruir, a partir de las marcas, su significado sin tener en cuenta informaciones contextuales ligadas al momento de su producción.
- Carácter permanente: las representaciones externas, al ser, además de representaciones, marcas gráficas que exigen un soporte material determinado, poseen cierta permanencia. Las representaciones externas facilitan el proceso de objetivación del referente pues poseen una serie de propiedades visibles manipulables que permiten que sean objetos de conocimiento y de transformación.
- Despliegue espacial: las representaciones externas, a diferencia del lenguaje hablado, de los gestos o de la representación audiovisual, son representaciones desplegadas en el espacio y no en el tiempo. Las representaciones externas no contienen en sí mismas restricciones temporales, y están organizadas

espacialmente; son estas propiedades espaciales las que dirigen su organización. El espacio gráfico define la naturaleza propia de las representaciones externas. Las representaciones no se caracterizan únicamente por su naturaleza visual sino por su naturaleza espacial, estipulando, además, que tienen una organización de marcas en el espacio gráfico que las caracteriza.

- Constituyen sistemas organizados: parte de la importancia de las representaciones externas radica en el aspecto estructural. Las variaciones de las marcas no pueden ser arbitrarias y están regidas por reglas internas del sistema. En el proceso de adquisición de los sistemas externos de representación, el sujeto debe re-construirlos a su manera forjándose teorías sobre las representaciones externas. Esta construcción individual se verá íntimamente ligada, sobre todo a partir de cierto nivel de adquisición, a determinados procesos de enseñanza y aprendizaje que guiarán a los niños en su adquisición.

Martí (2003) en su libro *Representar el mundo externamente, la adquisición de los sistemas externos de representación*, otorga a las representaciones externas, además de las características anteriores, particularidades de orden filogenético e histórico afirmando lo siguiente:

- Las representaciones externas han permitido y son la evidencia del avance cognitivo de la humanidad.
- Las representaciones externas aparecen gracias a necesidades sociales y

culturales determinadas por la interacción de los individuos.

- La elaboración de sistemas de representación externa supone capacidades cognitivas importantes porque admiten un proceso de abstracción, ya que el individuo pasa de la información concreta a una serie de marcas gráficas de carácter abstracto.
- La creación de los sistemas externos de representación modificó la arquitectura funcional de la mente, creando un campo de memoria externa, amplio y permanente, y menos dependiente de la gestualidad o la oralidad.
- Los sistemas de representación externos permiten la reorganización cognitiva de las habilidades relacionadas con la interpretación y uso de diferentes sistemas semióticos.

Como puede evidenciarse, las representaciones externas tienen un gran valor de tipo cognitivo, por lo tanto se hace necesario profundizar en este aspecto. Según Duval (1999), existen tres actividades cognitivas relacionadas con los sistemas de representación externa (semióticos): la formación de representaciones, el tratamiento de las mismas, y su conversión.

De acuerdo con el mismo autor, en primer lugar la formación de representaciones semióticas (externas) consiste en seleccionar un conjunto de caracteres o de signos dentro de un sistema semiótico, para representar las características principales de un objeto. Esta actividad incluye la asignación de nombres, la construcción de imágenes esquemáticas de los objetos, o la codificación de relaciones o propiedades pertinentes a una transformación de

los mismos. En segundo lugar, el tratamiento de las representaciones consiste en transformarlas en otras que están expresadas en el mismo sistema semiótico. Esta actividad se realiza en general cuando se responde a una pregunta o se soluciona un problema. En tercer lugar, la conversión de las representaciones consiste en la transformación de una representación en otra que está expresada en un sistema semiótico diferente, corresponden a esta actividad la traducción, la ilustración, la transposición, la interpretación, la codificación, etc.

Hasta aquí se han enunciado las características generales, específicas y la particularidad cognitiva de los sistemas de representación externa. Es importante ahora puntualizar en los tipos de representaciones externas que existen con el fin de clarificar términos.

2.4.3.2 Representaciones externas, íconos e ideografía

Dentro del dominio de las representaciones externas, encontramos sistemas muy diferentes en complejidad y en naturaleza. Están por un lado todos aquellos que representan los objetos y las relaciones espaciales (fotografías, modelos a escala, imágenes, dibujos, mapas), aquellos que representan diferentes relaciones entre variables (diagramas), la composición química (notación química), la música (notación musical), la escritura (lenguaje) o la notación numérica (cantidad). Es viable también clasificarlos según la

naturaleza de relación entre marca y referente; iríamos entonces de los sistemas icónicos (fotografías, modelos a escala, dibujos) a los más arbitrarios (escritura, notación numérica, notación química), pasando por algunos que combinan signos arbitrarios e icónicos (mapas, diagramas, notación musical).

Existen dentro de los sistemas de representación externa los sistemas figurativos, basados en la imagen como los logotipos, las vallas comerciales, los diagramas de los libros, los mapas, las imágenes audiovisuales, constituyéndose en objetos importantes de representación externa; Martí dice:

Hablar de figurativo remite a la idea de figura (o forma) y esta característica se aplica por partida doble a esta gama de representaciones basadas en la imagen. Por un lado porque los mismos signos que componen estas representaciones son marcas desplegadas en el espacio y por ello tienen determinada forma directamente perceptible por la vista. Pero a la vez, porque la organización espacial de marcas (...) establece una clara correspondencia con las propiedades espaciales y geométricas del referente. (...) Precisamente por la relación de similitud que se establece entre muchos de estos signos y el referente, la denominación de icónicos ha sido también propuesta para dar cuenta de estos sistemas. (2003, p. 55)

En el trabajo que se propone se abordará el término icónico para describir el conjunto de representaciones cuyos significantes guardan cierta similitud con sus referentes, estableciendo la relación que existe entre el signo y el referente, caso que se evidencia por ejemplo, en los Mapas de Ideas, las Telarañas, los pictogramas, entre otros, ya que éstos combinan las imágenes con las representaciones de tipo convencional, como lo es el lenguaje escrito. Las representaciones de carácter icónico resultan de la selección que hace

cada individuo y de la esquematización correspondiente, basada ésta en las propiedades del referente. Este tipo de representaciones exige un proceso reconstructivo que va más allá de la percepción. Maité (2003 p.33) menciona ocho aspectos a tener en cuenta cuando se va a analizar un mensaje icónico, éstas son:

- Legibilidad: facilidad de la percepción de la lectura y en la interpretación del mensaje visual.
- Simplicidad: carácter directo, libre de complejidades.
- Economía: cantidad de elementos justos con el fin de comprender el mensaje visual.
- Mensaje Pansémico: abierto a diversas interpretaciones.
- Originalidad: Enfoque creativo y diferente.
- Información Máxima: El mensaje debe contener amplitud informativa.
- Coordinación imagen-texto: estructura unitaria de la imagen y el texto.
- Denotación: el texto apoya la percepción de los aspectos presentes en la imagen.

Entendidas las características de los sistemas de representación se analizará ahora el concepto de ideograma que según Saturnino de La Torre (1991) tiene sus antecedentes en la necesidad de simplificar además de presentar, de forma intuitiva y gráfica, las principales funciones o elementos de un sistema o modelo, ya sea social, político u organizativo. La ideogramación es entonces, una técnica que recoge las ideas básicas, las jerarquiza, las

interrelaciona y les da una visión completa e intuitiva.

La ideogramación requiere algo más que esquematizar o resumir, su práctica capacita al estudiante en el análisis-síntesis, estructuración y transformación creativa, además de promover la ideación y la expresión original. Es una técnica crítica, analítico sintética, estructurante, transformadora, que valiéndose del lenguaje verbo icónico facilita una visión intuitiva, rápida y organizada de las ideas de un amplio contexto. La ideogramación es, ante todo, una actividad transformadora de códigos densamente significativos. Cada elemento del ideograma ha de condensar una o más ideas y ser altamente significativo para el destinatario. Cada elemento o palabra-fuente, ha de evocar las múltiples ideas que encierra.

La ideogramación se rige por el principio didáctico de la intuición. Los elementos gráficos e icónicos contribuyen a esclarecer las ideas, comprender los conceptos y retener mejor los contenidos. Finalmente, se puede concluir que es una técnica instrumental y comunicativa por cuanto facilita la comprensión de los mensajes valiéndose de códigos más simplificados y universales. Después de haber enunciado las características de los conceptos que hasta aquí se han abordado se presenta la tabla 3 con el fin de hacer una comparación final.

Iconos	Ideogramación
Legibilidad	Estructurante
Simplicidad Economía	Sintética
Mensaje Pansémico Originalidad	Transformadora Técnica creática
Información Máxima Coordinación imagen-texto Denotación	Analítico Técnica instrumental y comunicativa

Tabla 3 Características generales representaciones icónicas e ideogramas

2.4.3.3 Los ideogramas como sistemas de representación externa

Dentro de la gran variedad de representaciones externas y de ideogramas que existen se pasará a dar una clasificación general de los mismos tomando como referencia la hecha por Saturnino de la Torre.

Los ideogramas pueden clasificarse de diferente manera según atendamos al criterio de soporte gráfico o al de su contenido. Entre los primeros están los diagramas o ideogramas lineales que se valen de segmentos y flechas. Los poligramas son composiciones más complejas que utilizan diferentes figuras geométricas (triángulos, cuadrados, rectángulos, pentágonos,

círculos y polígonos) de diversa naturaleza. Los ciclogramas son un caso particular de poligramas, realizados con base en circunferencias. En los pictogramas se incorporan figuras significativas, objetos y composiciones que ayudan a la transmisión del mensaje o a su retención y posterior evocación. Según el contenido, nos encontramos con ideogramas estructurales o sistémicos, cuando pretenden reflejar las funciones o roles de los elementos. Los ideogramas relacionales o de implicación subrayan el sentido de amplitud-implicación de conceptos, la dependencia, la dirección o la complejión de ideas. Atendiendo al momento en que se lleva a cabo podemos hacer ideogramas de apítome o inicial, de proceso y de síntesis. En la figura 3 se resumen los conceptos básicos sobre la ideogramación, sus fundamentos, tipos y usos.

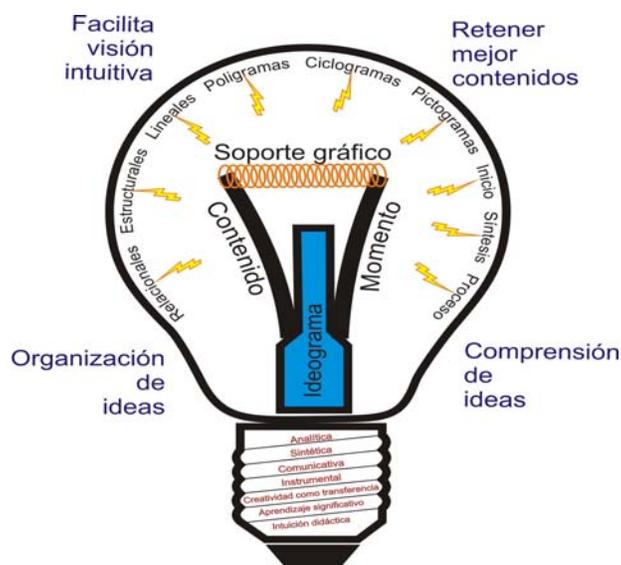


Figura 3. Pictograma Ideogramación, fundamentos, tipos y usos.

2.4.4 Clasificación de los ideogramas según los signos empleados

A continuación se explica a grandes rasgos algunos ideogramas. Aparecen primero los que son representaciones figurativas y por lo tanto pretenden explicar determinados referentes valiéndose tanto de la imagen como del lenguaje escrito (ideogramas de tipo icono-simbólico); después aquellos que organizan la información de una manera esquemática específica sin recurrir a íconos utilizando signos lingüísticos y signos de tipo epistémico (Ideogramas simbólicos). Este orden de presentación sigue la clasificación de Peirce¹ quien habla de tres tipos o clases principales de signos

- Iconos: cuya relación con el objeto se basa en la semejanza figurativa o exterior (imagen) o en la igualdad de distribución de sus partes (diagrama).
- Índices: signos que apuntan físicamente a su objeto, que están afectados inmediatamente por su objeto.
- Símbolos: signos que son el resultado de una convención pues ni tienen semejanza con su objeto ni una conexión física inmediata.

2.4.4.1 Ideogramas Icono-simbólicos:

2.4.4.1.1 Los Mapas Conceptuales: representan la información de manera

¹ Pierce C. S. *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*, vols. 1-8, C. Hartshorne, P. Weiss y A. W. Burks (eds). Cambridge, MA: Harvard University Press. 1931 - 1938

visual utilizando conceptos y relaciones que arman proposiciones y que establecen relaciones. Según su creador Novak, y Gowin (1988) son un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluido en una estructura de proposiciones. La función que los autores atribuyen a los Mapas Conceptuales es la de servir como herramientas para la representación.

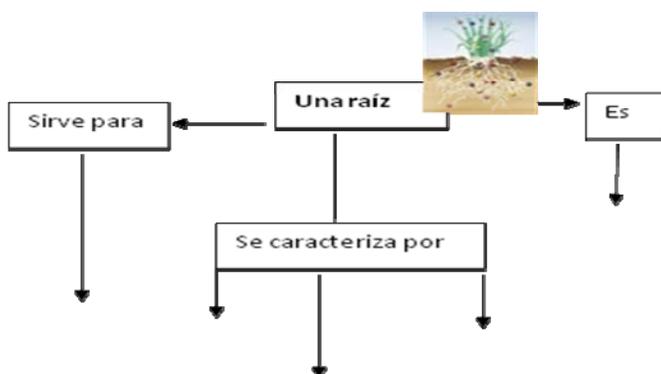


Fig. 4 Mapa Conceptual empleado para la elaboración de analogías

2.4.4.1.2 Las Telarañas: son organizadores gráficos que se utilizan para categorizar y relacionar la información. La idea es organizar y priorizar la información de manera categorial; el concepto principal se ubica en el centro de la Telaraña y los enlaces hacia afuera; éstos soportan los detalles relacionados con ellos. No incluyen conectores o palabras de enlace por lo tanto la pretensión de estos no es armar proposiciones.

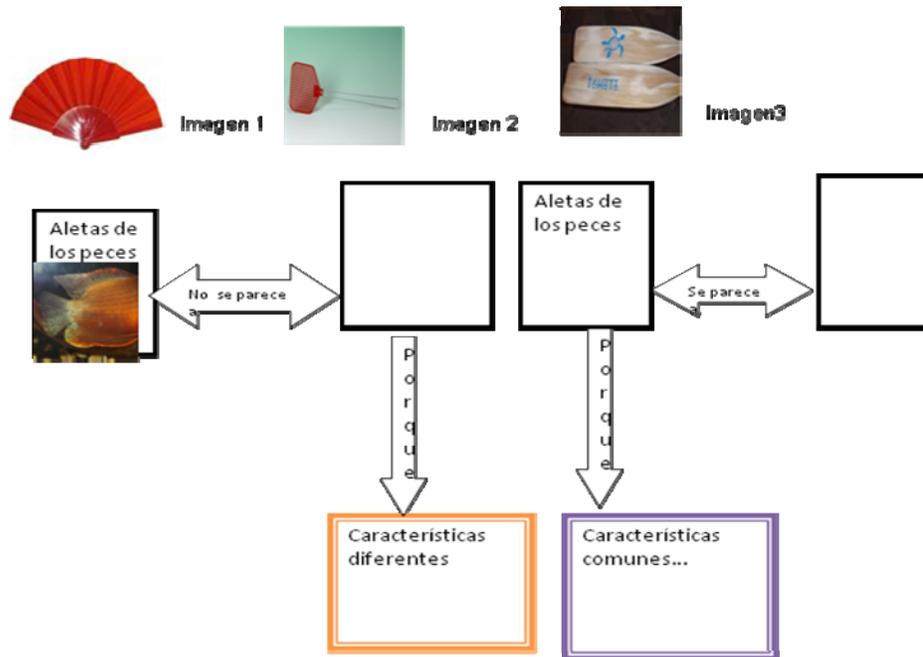


Fig. 5 Telaraña empleada para la elaboración de analogías

2.4.4.1.3 Los Mapas de Ideas: buscan organizar visualmente las ideas estableciendo relaciones sin la condición que éstas sean jerárquicas. No incluyen palabras de enlace. Utilizan símbolos, colores y graficas para formar redes no lineales (Tony Buzan 1996).

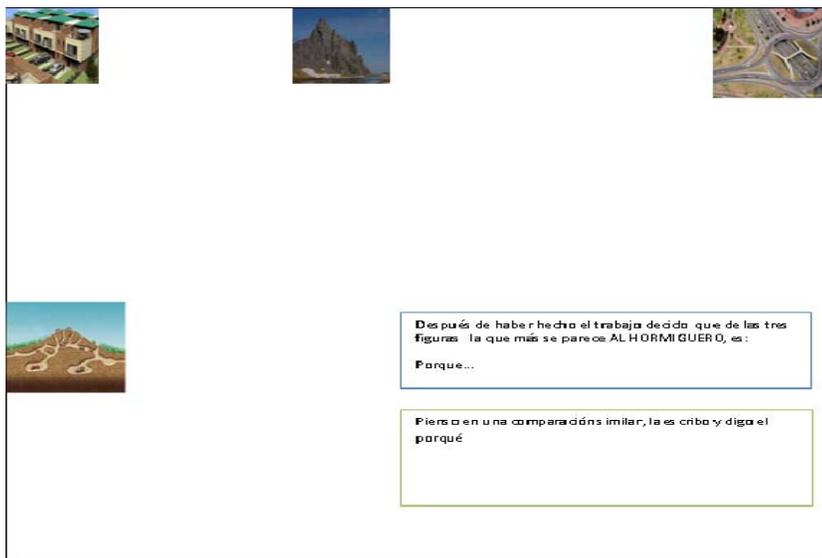


Fig. 6 Mapa de Ideas empleado para la elaboración de analogías

2.4.4.2 Ideogramas simbólicos

2.4.4.2.1 Diagramas de Flujo: representan sucesos temporales de acontecimientos. Utilizan formas de figuras geométricas específicas según sea el propósito: óvalos para iniciar o finalizar el algoritmo; rombos para comparar datos y tomar decisiones; rectángulos para indicar una acción o instrucción general.

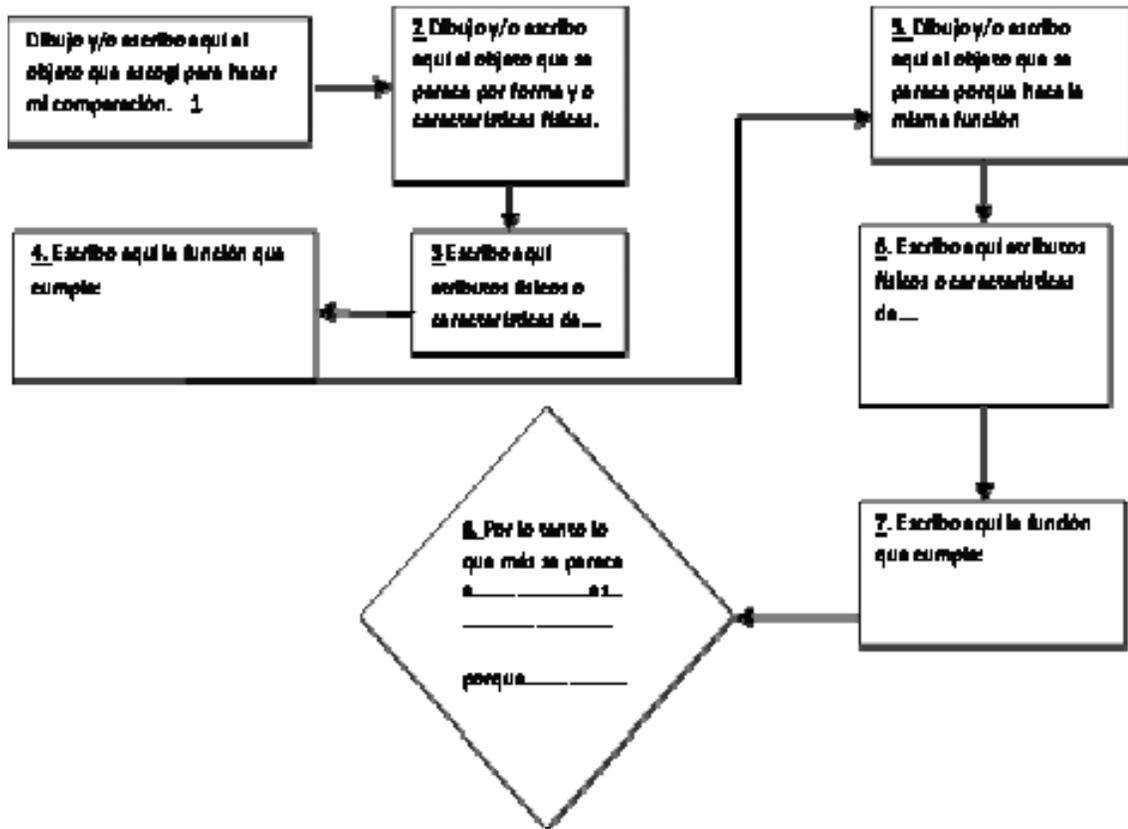


Fig. 7 Diagrama de Flujo empleado para la elaboración de analogías

2.4.4.2 Diagramas de Venn: utilizan círculos que se superponen para representar grupos o temas que se relacionan y/o que comparten características comunes.

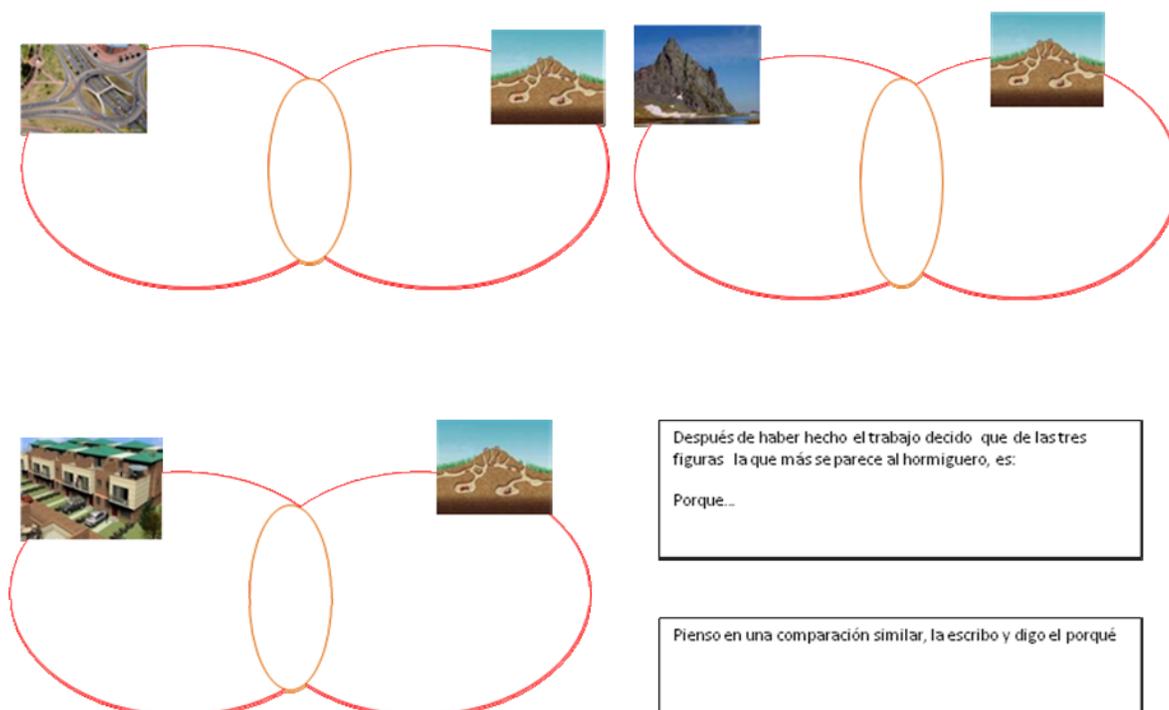


Fig. 8 Diagrama de Venn empleado para la elaboración de analogías

2.5 El niño y las representaciones externas

Las personas que forman parte del grupo cultural al cual los niños se adaptarán utilizan y valoran las imágenes como objetos semióticos de gran importancia y esperan que los pequeños adquieran los conocimientos básicos que les permitirán a su vez usar y entender estos artefactos semióticos para fines diversos (...) el proceso de conocimiento de las representaciones externas constituye un hito de suma importancia para el desarrollo infantil (Martí 2003).

El apartado anterior hizo referencia específica al concepto de representación, a sus características, y a las marcas que lo identifican para ser clasificado como tal. Ahora se hará referencia a las marcas que las representaciones pueden

dejar en los niños, y como la escuela puede llegar a emplearlas con diferentes fines. Las producciones gráficas de los niños son una herramienta de utilidad investigativa, las exploraciones que se han realizado al respecto han puesto especial interés en el proceso creativo y productivo del conocimiento gráfico, y menos acento en la comprensión de las representaciones externas, aspecto que es de vital importancia si se quiere desarrollar el pensamiento en la escuela; los ideogramas son, como ya se dijo antes, representaciones externas que pueden ser analizadas y empleadas para dicho fin, además de que requieren un trabajo a nivel escolar ya que su apropiación no se hace de manera natural sino que demanda de la mediación de un adulto. Martí (2003) afirma que los niños van construyendo sus conocimientos acerca de los sistemas representativos, como medios empleados para la representación externa, aprovechando la diversidad de ejemplares existentes en su entorno, y más que hacer un proceso de construcción, lo que los niños realizan es un proceso de carácter re-constructivo.

En este proceso de reconstrucción no sólo inciden aspectos de tipo evolutivo sino que también son determinantes las prácticas educativas tanto informales como formales, enmarcadas éstas dentro de las prácticas sociales, las cuales establecen de modo decisivo los cambios que ocurran con la reconstrucción permanente de las representaciones que lleguen a hacer los individuos.

2.5.1. Niño como intérprete y productor de representaciones externas

Las representaciones externas pueden encontrarse en forma de sistemas figurativos, como ya se había explicitado en el apartado anterior, y éstos se encuentran en formatos que no son tan transparentes como se supone, ya que las representaciones externas no son necesariamente una traducción del referente, ni manifestaciones directas de las representaciones internas. Por lo tanto, las representaciones externas no son en sí mismas un acceso directo al mundo de las representaciones mentales del niño; sin embargo, sí permiten realizar inferencias acerca de las representaciones internas de los niños. Su estudio posibilita un cambio de paradigma con su trabajo en la escuela, a nivel metodológico y didáctico.

Ahora, sobre la relación a nivel interpretativo que tiene el niño con los sistemas de representación externa, una primera etapa se da cuando los niños se acercan a las representaciones de manera natural e intuitiva; Dirks y Gibson (1977, citados por Martí 2003) hablan sobre la precocidad de ciertas conductas infantiles en relación con las imágenes, así como del hecho de poder reconocer personas, objetos presentes en las imágenes y de llegar a nombrarlas sin dificultad como una habilidad innata que lleva a la comprensión de imágenes, mapas o imágenes audiovisuales. Además de lo mencionado existen estudios que señalan que los niños manifiestan acciones de exploración e imitación de imágenes (Meltzoff 1988); por lo tanto, la percepción de éstas imágenes y la

correspondencia espacial con el referente necesitan de muy poca instrucción.

Sigue una etapa en la que el niño empieza a acercarse a las representaciones que tienen un carácter figurativo pero no sabe emplearlas para resolver problemas. Aproximadamente el año y medio, los niños no suelen mostrar interés por las imágenes, y sólo a partir del segundo año de vida los niños manifiestan interés (Hochber y Brooks 1962); por lo tanto, pareciera que sólo a partir aproximadamente del año y medio los niños acceden a la comprensión de las representaciones figurativas como una clase de representación externa, pues son capaces de interpretar las imágenes gráficas y entienden que las personas y los objetos que se encuentran en ellas corresponden a representaciones de personas o cosas que existen en el mundo real. Los niños antes de los dos años y medio difícilmente saben utilizar las informaciones de las representaciones figurativas para resolver un problema en el espacio representado (DeLoache, 1991; DeLoache, 1995; DeLoache y Burns, 1993; DeLoache, Miller y Pierrostsakos, 1998; Troseth y DeLoache, 1998). DeLoache afirma que hasta cierta edad resulta difícil centrarse y entender la naturaleza semiótica de las imágenes pues la atención del niño recae en el objeto mismo; así mismo, afirma que es sólo hasta esta edad cuando el niño empieza a trabajar y a sumergirse en una serie de actividades como la lectura de libros con imágenes, lo que le va otorgando paulatinamente cada vez más conocimientos sobre la naturaleza semiótica de las representaciones figurativas. Durante este periodo de tiempo es evidente que lo que le resulta

difícil a los niños es comprender que la representación del espacio se hace según ciertas reglas y restricciones muy específicas (organización, secuencialidad, tamaño, proporcionalidad etc.).

A los cuatro años de edad los niños son capaces de saber que las imágenes tienen un contenido representacional (tienen un referente), y que lo que representan es diferente a lo representado. No se puede asegurar que el niño comprenda que las imágenes se pueden representar de una forma y que pueden ser interpretadas de modo diferente según las propiedades particulares del espacio gráfico (espacio gráfico y referente). Es decir, que un niño antes de los cuatro años no está en capacidad de entender que una representación gráfica puede representar una situación diferente a la que ellos pueden estar observando.

Después de los 6 años los niños están en capacidad de integrar informaciones, y esto conlleva a que las habilidades para hacer distintas representaciones se vayan construyendo progresivamente; es innegable entonces que la habilidad que se adquiera con el manejo de cierto tipo de representaciones depende de la experiencia que tengan los individuos con dichos sistemas de representación. En las diferentes sociedades los adultos esperan que los niños vayan adquiriendo las habilidades básicas que posibiliten la comprensión de los sistemas figurativos y por ende, su utilización y producción; no hay claridad en el momento de su adquisición ni se demanda de manera puntual su comprensión, sólo se espera que el tiempo y la

familiarización con éstos sistemas den los frutos esperados. En cuanto a los sistemas figurativos, afirma (Martí 2003), las expectativas de los adultos no son tan claras como en el caso de la escritura o de la notación numérica, ya que éstos constituyen dos aspectos del desarrollo infantil claramente valorados e identificados por la comunidad en la que vive el niño, y una serie de prácticas educativas tanto formales como informales (escuela y familia) canalizan el uso y adquisición de dichos sistemas.

Hasta aquí se ha abordado el nivel de comprensión que tiene el niño de las representaciones externas, pero es importante plantearse las siguientes preguntas: ¿Cuándo y cómo el niño empieza a hacer sus representaciones? ¿Cuándo empiezan realmente éstas a expresar lo que se desea expresar? ¿Qué limitaciones puede tener el niño al hacer sus imágenes? ¿Por qué se puede afirmar que los dibujos que hace el niño no son, o no tienen relación directa con el mundo interior del mismo? Los apartes que aparecen a continuación pretenden dar respuesta a estos interrogantes.

Dentro de las principales tendencias del conocimiento de los sistemas figurativos es indispensable abordar el trabajo hecho por Luquet (1927, citado por Martí 2003) quien propone unas etapas específicas que dan cuenta de la evolución de las producciones gráficas de los niños:

- Etapa uno: la actividad del dibujo no se distingue claramente de otras actividades no representacionales, en esta etapa las marcas que el niño realiza no denotan con claridad el referente (garabateo), no hay relación de semejanza

entre el dibujo y el modelo. Al parecer antes de los tres años aproximadamente los niños buscan más el placer del movimiento y el placer de dejar trazos que el hecho de intentar que sus producciones se refieran a objetos y situaciones. El niño pequeño es capaz de seleccionar un sistema de representación figurativa que se acompaña de restricciones como localización espacial y número pero aún no tienen en cuenta la correspondencia entre las formas y las distancias.

- Etapa dos: alrededor de los tres años los niños con ayuda de los adultos, empiezan a entender que los trazos que han realizado se refieren a cosas, aparecen las figuras cerradas que inicialmente se combinan con líneas. La restitución de los detalles de lo que los dibujos representan es una conquista progresiva que se sigue con claridad de los tres a los cinco años de edad. En esta etapa no sólo se representan los objetos sino su ubicación en un espacio determinado; se toma en cuenta por lo tanto la distancia entre los objetos y el tamaño, entre otros aspectos.

De los cinco a los siete años el niño se esfuerza por tener en cuenta las propiedades espaciales, las cuales requieren la adopción de un punto de vista claro desde el que se elabora el dibujo. El aspecto más importante de esta etapa es la intención de utilizar y experimentar una extensa gama de propiedades gráficas con el objetivo de recoger diferentes aspectos del referente tal y como los aprecia el niño. En esta etapa los infantes seleccionan algunas características esenciales genéricas, a veces de forma esquemática (Freeman 1980, citado por Martí 2003). Además de la característica antes

mencionada el niño tiene la tendencia a dibujar no sólo lo que ve, sino también aquellos aspectos que conoce y que permiten identificar fácilmente el objeto representado en aras de la transparencia. Aquí se hace evidente que se tiene la intención de representar las características particulares de los objetos o escenas y no sólo las informaciones genéricas y esquemáticas.

- Etapa tres: entre los seis y los doce años aproximadamente los niños van siendo capaces de recoger gráficamente lo que perciben de los objetos y de sus relaciones, lo que requiere un esfuerzo adicional en la integración de aspectos espaciales complejos como la profundidad y la construcción de indicadores gráficos bidimensionales para dar cuenta de la tridimensionalidad.

El desarrollo del dibujo no se debe pensar tan sólo como la obtención de producciones gráficas cada vez más fieles al modelo. Puede ser concebido también como el arte de seleccionar el mejor sistema de representación según los propósitos de los niños.

Tanto los progresos de tipo cognitivo relacionados con los conceptos de escala y perspectiva, como los relativos a la comprensión de convenciones utilizadas en los mapas y representadas por diferentes marcas figurativas, hacen que la comprensión sea una lenta construcción que según el tipo de mapa y las demandas de la tarea, puede alargarse hasta la adolescencia y la edad adulta (Lieben y Downs, 1992; Postigo y Pozo 1996). El tipo de información procesada varía según la edad y el grado de experiencia de los sujetos, resulta más fácil extraer la información explícita que la información

implícita, ésta, requiere de una lectura que vaya más allá de las informaciones del mapa e implican otros conocimientos que tiene el sujeto sobre lo que representa el mapa en cuestión (Postigo 1998), la misma tendencia general puede detectarse en las gráficas (Postigo y Pozo 2000).

El desarrollo de la comprensión de mapas y otros sistemas figurativos (sistemas de representación externa) como las gráficas o los diagramas, es un proceso lento, que aún apoyándose en determinadas capacidades básicas que aparecen precozmente, depende de una experiencia específica con este tipo de sistemas, experiencia que puede ser favorecida por prácticas educativas formales. Martí (2003) afirma que la producción de representaciones gráficas es un proceso complejo en el que intervienen diferentes capacidades como decidir qué informaciones hay que representar gráficamente, planificar cómo representarlas y evaluar su adecuación con tal de mejorar su realización.

¿Por qué se puede afirmar que los dibujos que hace el niño no son, o no tienen relación directa con el mundo interior del mismo? ¿Qué limitaciones puede tener el niño al hacer sus imágenes? Las capacidades de producción están desfasadas en relación a las capacidades de reconocimiento, esta diferencia entre producción y comprensión es un argumento importante a tener en cuenta a la hora de cuestionar la utilización de las producciones figurativas de los niños como una manifestación directa de sus representaciones internas.

Aunque a cierta edad los niños no sean capaces aún de producir dibujos que plasmen la naturaleza tridimensional de los objetos o que representen la

profundidad, no tienen ninguna dificultad en escoger y preferir los dibujos realizados en perspectiva y en desechar los suyos que no representan con tanta fidelidad el modelo (Kosslyn, Heldmeyer y Locklear, 1977, citado en Martí 2003). Esto nos lleva a proponer que aunque el niño no tenga la destreza motriz para representar lo observado tiene una construcción mental diferente a la que representa, y por lo tanto está en capacidad de elegir la representación que sea más fiel a la realidad percibida.

2.5.2 El niño y el uso de los sistemas figurativos como representación externa

Para saber cuándo el niño empieza a darle un uso real y efectivo a los sistemas de representación externa, es importante preguntarse en qué momento puede el niño coordinar entre producción e interpretación. Martí (2003) afirma que para que esto suceda, primero debe concientizarse de que lo que conoce cuando está produciendo las notaciones es diferente del estado mental que tendrá, pasado un tiempo ya que este estado se habrá modificado, y segundo, de que las notaciones que produce vehiculan la información necesaria para coordinar ambos estados mentales. Lee y Karmiloff (1996, citados por Martí 2003), señalan que la complejidad de la tarea es acorde a la complejidad de las anotaciones, como ocurre de forma general cuando las notaciones deben dar cuenta de transformaciones y no sólo de estados. Es decir, que se podría

evidenciar que un niño está coordinando de manera paralela producción e interpretación de representaciones externas si sus anotaciones se van haciendo cada vez más complejas, demostrando así que hay un cambio de representación interna o de estado mental.

Se presenta a continuación una descripción del uso de los sistemas de representación externa a partir de los seis años, ya que antes el niño no les da, de manera estricta, un uso específico relacionado con la memoria o la comunicación, a menos que como se haya dicho anteriormente, la tarea presentada sea dominada en un grado suficiente para que él pueda usar las notaciones como ayuda suplementaria.

La tendencia a partir de los seis años es combinar progresivamente diferentes sistemas sobre todo la escritura y los numerales, aunque el dibujo no desaparece totalmente ni a los ocho años (García- Mil, Teberosky y Martí, 2000). Una vez que el niño ha adoptado un medio para representar la información, este se estabiliza. En general existen pocos cambios de un sistema a otro exceptuado cuando hay retroalimentación y éste se puede mejorar. La dificultad que presentan los niños reside en plasmar en la notación, ya sea a través del dibujo, de la escritura o de numerales, las informaciones necesarias para resolver la tarea que se le asigna. Las notaciones que los niños realizan recogen menos información de la necesaria; al parecer los niños no son conscientes de la información que necesitarán, por lo tanto antes de los siete años resulta difícil producir notaciones como ayuda a la memoria o como

medio de comunicación.

En el estudio realizado por Lee y Karmiloff (1996), manifiestan que los niños tienen dificultad de conseguir notaciones gráficas adecuadas de manera secuencial, lo difícil aquí es anotar para comunicar, el problema radica en incluir informaciones ya sea con el dibujo o con la escritura que recojan indagaciones secuenciales de las transformaciones.

En un estudio realizado con personas de entre los trece y los veintinueve años, se manifestó igual dificultad de producir notaciones gráficas para comunicar a otra persona las informaciones necesarias para que entienda un fenómeno complejo, aunque a medida que aumenta la edad la posibilidad de entender informaciones vehiculadas aumenta por diferentes sistemas gráficos. Los sujetos tienen muchas dificultades cuando se trata de seleccionar y organizar gráficamente las informaciones para comunicarlas a otra persona. La mayoría de las personas opta por representaciones lógicas como diagramas y gráficos; aquí se hacen evidentes deficiencias en las representaciones realizadas para comunicar la información, y es frecuente que añadan informaciones escritas innecesarias para la comprensión de sus representaciones gráficas.

Se podrá afirmar que el uso de las representaciones figurativas como medio para resolver un problema de memoria o comunicación exige una serie de capacidades de carácter cognitivo específicas, no basta con saber dibujar, ni tampoco con entender las informaciones básicas incluidas en gráficos o

diagramas; el desarrollo de conocimiento de los sistemas representativos necesita de un tiempo de maduración dado por el recorrido que tenga cada sujeto con el fin de desembocar en la comprensión completa de las imágenes, sobre todo en lo que se refiere a su producción y a su uso en situaciones de resolución o planteamiento de solución a una situación problémica; aquí las prácticas educativas formales tienen una alta injerencia ya que como afirma Martí el desarrollo del conocimiento de los sistemas figurativos como representaciones externas, supone una larga reconstrucción por parte de los niños, que implica factores tanto biológicos como sociales, ligados a las prácticas sociales y educativas.

2.5.3 Contexto educativo y adquisición de los sistemas figurativos como medio de representación externa

El aprendizaje se entiende como un proceso situado que depende de múltiples factores, entre los que se encuentran las diversas interacciones que tiene el estudiante con el medio, con sus profesores y pares, y con las herramientas a las que tiene acceso. Entre estas herramientas se encuentran los sistemas de representación externa. Son sistemas de representación externa la escritura en lenguaje natural, los símbolos y signos matemáticos, las representaciones gráficas de diversos tipos (Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 5 N 2 (2006) p.247)

En apartes anteriores se hizo mención de las características de los sistemas de representación: independencia de su creador, permanencia, uso del espacio, organización, naturaleza dual (como objetos y modelos representacionales),

interacción con otros sistemas de representación externa, y uso como objetivos cognitivos o sociales (almacenar y transformar la información). Es importante recordarlas con el fin de establecer la relación que tiene el contexto educativo con la adquisición de dichos sistemas y con los usos que se les dan en la escuela, ya que, como se ha visto, la educación, los mediadores y el contexto en el que se desenvuelva el niño desempeñan un papel vital en la comprensión de los sistemas figurativos.

El uso de los sistemas de representación externa como tecnologías conceptuales para reprocesar la información a aprender (Lesh, Post y Berh, 1987), puede influir en el aprendizaje de los estudiantes dadas sus particularidades (estructura y organización). Igualmente, la construcción de las representaciones externas puede ayudar a expandir el contexto de la comprensión, estructurando y precisando las representaciones internas de los sujetos (Reisberg, 1987). Según Duval (1999) la enseñanza privilegia la formación y el tratamiento de las representaciones semióticas, es decir aquellas representaciones a las que se les ha dado un significado determinado, dejando de lado a la conversión. Cuando esto ocurre o cuando la enseñanza ha privilegiado un registro semiótico frente a otros, los conocimientos aprendidos quedan limitados a dicho registro (aprendizaje mono registro); el problema de los conocimientos aprendidos de esta forma es que no pueden ser movilizados o transferidos para ser usados en otro contexto diferente a aquél en el que fueron aprendidos, ni a aquellos que incluyan, además, registros semióticos

diferentes. Es importante entonces, evidenciar la relación que puede llegar a tener el estudiante con las representaciones y las dificultades en cuanto a la utilización y comprensión de las representaciones semióticas:

- Los estudiantes no suelen comprender la naturaleza mediática y metafórica de las diferentes representaciones externas (Galagovsky y Aduriz - Bravo, 2001).
- Cuando analizan varias representaciones se centran en una sola de ellas (la más familiar y concreta) y en sus características superficiales (no las relevantes conceptualmente) (Seufert, 2003; Lowe, 1996).
- Igualmente, cuando usan diferentes representaciones tienen dificultades en su coordinación e integración (Van Someren y col., 1998; Seufert, 2003); y sólo realizan conexiones entre ellas cuando se enfrentan al proceso de resolución de problemas (Tabachneck y Simon, 1998).

Es obvio por lo tanto, que el ambiente educativo está vinculado de manera directa con la adquisición, comprensión y uso de los sistemas de representación. Con el fin de tener un acercamiento se hace referencia a continuación a las conclusiones de la investigación “¿Cómo usan los profesores de Química las representaciones semióticas?” hecha por García García y Perales Palacios (2006), donde se evidencian aspectos que son relevantes para la investigación que se propone:

- El uso y desarrollo en la comprensión y manejo de representaciones externas depende de las herramientas que implemente el profesor ya que la práctica en el uso de las mismas depende de éste en gran medida.

- Los maestros realizan pocas conversiones entre los diversos sistemas de representación, por lo tanto los estudiantes no tienen la oportunidad de entrenarse en este tipo de actividades y pueden presentar una incapacidad funcional para llevarlas a cabo.

- La disminución de la preferencia por la utilización de representaciones de tipo gráfico conforme aumenta el nivel educativo puede coincidir con un mejor desempeño de los estudiantes de Bachillerato (nivel educativo menor), en tareas de interpretación de gráficas, lo que permite inferir que una mayor frecuencia en el uso de ciertos tipos de representaciones posibilita a los estudiantes ejecutar mejor las tareas de interpretación de este tipo de representaciones.

Dentro de otras de las investigaciones relacionadas sobre representaciones externas, y la relación que se da a nivel educativo entre éstas (las representaciones), los educandos y los educadores, vale la pena mencionar la publicada en el tercer encuentro de investigadores en didáctica de la biología sobre el análisis de las representaciones externas de estudiantes de embriología veterinaria. Felipe y cols. (2004) realizaron un análisis de los modelos pedagógico-analógicos presentes en los materiales curriculares y se determinó que:

- La mayoría de las representaciones eran de tipo simbólico, con múltiples conceptos abstractos, sin relación interactiva y con comunicación visual tradicional. En ninguno de los materiales se hacía referencia a las ilustraciones

presentes como modelos científicos.

- En general, las imágenes, como sistema de representación externas, fueron esquemas que estaban citados en el texto bajo la denominación de “figura” y no presentaban explicaciones de las formas de representación, ni de sus atributos, limitándose a las referencias y a la identificación de algunos componentes esquematizados.

En el material analizado, las imágenes, como representaciones de modelos científicos, se presentaron siempre subordinadas al texto, el cual fue el principal transmisor de información. Las imágenes resultaron así secundarias, con función ilustrativa o estético-motivadora, sin funciones de comprobación o evaluación de la asimilación de conceptos.

Se podría llegar a predecir de lo expuesto anteriormente que las prácticas formales han perpetuado y favorecido el desarrollo y la comprensión de cierto tipo de sistemas de representación, y que por lo tanto, incluso en edades adultas, el uso de determinados sistemas de representación externa para resolver problemas y comunicarse, no cumple con su objetivo, ya que los profesores perpetúan según sus gustos y destrezas los mismos sistemas de representación. En últimas, se podría decir que aquí el facilitador está más bien cumpliendo el papel de inhibidor de ciertos procesos de desarrollo que son indispensables en la actualidad. La investigación que se propone busca entonces dar prioridad al uso, la interpretación y el análisis de ciertos ideogramas con el fin de resolver situaciones problema relacionadas con las

analogías. Aquí se intenta potenciar la comprensión de este tipo de representaciones con el fin de desarrollar este tipo de razonamiento específico.

2.5.4 Representaciones externas, analogía y contexto educativo

Ya en un apartado anterior se definió la analogía y la importancia del desarrollo del razonamiento analógico; ahora es indispensable establecer la relación que existe entre las representaciones externas, la analogía y la importancia que éstas tienen dentro del proceso enseñanza aprendizaje.

En la publicación *Investigación Didáctica 231 Enseñanza de las ciencias*, (2001, 1(2), 231-242) se hace referencia a los diferentes tipos de representaciones que se usan en ciencias, se habla de los tipos de representaciones que tienen los profesores como expertos y los estudiantes como novatos, se afirma en la misma que los profesores al ser expertos en el tema poseen una red compleja de representaciones que se ubican en numerosos y diferentes órdenes y que se encuentran conectadas entre sí por analogías, semejanzas y metáforas, y que por lo tanto son capaces de moverse con facilidad. El docente puede además, utilizar representaciones implícitas o explícitas saltando de una a otra lo que puede generar dificultad en los estudiantes ya que pueden pasar desapercibidas o simplemente no ser comprendidas. El riesgo que se corre aquí es que los estudiantes pueden construir su propia representación careciendo del conocimiento y la

comprensión cabal del fenómeno al que se hace referencia.

Las representaciones de tipo analógico son utilizadas por alumnos y profesores con la pretensión de ayudar a dar significación a los contenidos nuevos por asociación con otros conocimientos ya disponibles valiéndose en muchas ocasiones sólo del sentido común.

Definitivamente se valida de nuevo la importancia del mediador (experto) y de la relación que se establece con el novato (estudiante) en la adquisición de nuevos sistemas de representación, así como la relevancia que tiene el contexto educativo formal en dicha apropiación. Vygotsky (1993, citado por Galagovsky y Bravo 2001), afirman dentro de sus conclusiones que (...) las formas de representación, los modelos, las estrategias cognitivas y el vocabulario específico de los expertos (docentes), apunta al diseño de interacciones sociales que facilitan, tanto el alcance de nuevos aprendizajes significativos, como la toma de conciencia sobre lo aprendido y las estrategias cognitivas empleadas.

Es por lo tanto claro que la interacción que se da dentro del salón de clase está articulada por la estructura y el contenido que poseen las representaciones que se trabajan, y que es a partir de éstas que se establecen relaciones específicas y se asumen diferentes roles y actividades dentro de la dinámica del aula, ya que son en últimas estas herramientas semióticas las que le otorgan sentido al trabajo realizado. Por lo tanto, la presente investigación otorgará a los ideogramas un uso específico, y la elaboración de esta

herramienta semiótica será el factor que determinará la estructura de contenido y el tipo de participación de estudiantes y mediadores durante la intervención.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Determinar cómo el uso de la ideografía favorece el desarrollo del pensamiento analógico en niñas entre los 8 y los 9 años de edad.

3.2 Objetivos específicos

1. Realizar una revisión teórica y conceptual sobre analogía, razonamiento analógico y representaciones externas.
2. Diseñar una prueba base que permita caracterizar el razonamiento analógico en niñas entre los 8 y los 9 años de edad.
3. Identificar las implicaciones que se deben tener en cuenta al realizar un proceso de mediación donde se proponen tareas cognitivas que usan los ideogramas como recurso con el fin de proponer analogías.
4. Diseñar y aplicar tareas cognitivas que lleven al planteamiento de analogías usando la ideografía como recurso.
5. Derivar las implicaciones del uso de la ideografía como recurso para desarrollar el pensamiento analógico en niñas entre los 8 y los 9 años de edad.

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

El trabajo realizado permitió evaluar el uso de los ideogramas como recurso para el desarrollo del razonamiento analógico; dichos ideogramas fueron elaborados con base en unas categorías de análisis que se determinaron teniendo en cuenta el tipo de relaciones que se pueden llegar a establecer (función, atributos físicos, atributos físicos y de función, o ninguno) a la hora de hacer comparaciones entre dos entes. La investigación realizada se enmarca dentro de un estudio de tipo exploratorio descriptivo; se empleó el método experimental formativo de corte microgenético, el cual consiste en la recuperación de acciones y procedimientos del niño(a) frente a situaciones de resolución, donde se hace énfasis en aspectos que sean medibles y controlables, permitiendo así, examinar cambios a corto plazo a través de la observación y el análisis de actividades individuales. (Puche Navarro, Ossa, 2006).

Este método de investigación se ajusta a los modelos de investigación de desarrollo cognitivo y demanda la elaboración, aplicación y evaluación de una alta densidad de tareas cognitivas, por lo tanto se llevó a cabo una mediación intencionada compuesta por trece acciones mediadas, realizadas bajo determinadas condiciones que permitían evaluar el desarrollo del pensamiento analógico.

La prueba de entrada o de línea base que se aplicó es el resultado del pilotaje que se realizó a estudiantes del mismo colegio, ubicadas dentro de los mismos rangos de edad durante el año 2008, en los meses de agosto a diciembre. Se decidió que dentro de la prueba de entrada no existieran ideogramas ya que su manejo y conocimiento podría afectar los resultados obtenidos; por lo tanto se aplicó una prueba donde se llevó a las niñas a establecer analogías por asociación de fotografías, dentro de las cuales había la posibilidad de establecer diferentes categorías (superficial, profunda y errada), y donde debían explicar el porqué de su asociación con el fin de identificar los patrones de relación que establecieron para formularlas. Se considera ésta como la primera fase del trabajo de intervención.

Durante la segunda fase se decide hacer una caracterización del grupo; para tal fin, se proponen tareas isomorfas a la prueba de entrada, pero esta vez se incluyen ideogramas. El objetivo de este trabajo era ver la familiaridad que tenían las niñas con este tipo de representaciones, y la clasificación de las estudiantes por niveles de acuerdo con los resultados obtenidos después de haber realizado cuatro tareas de este tipo. Se hizo por lo tanto una clasificación de los ideogramas teniendo en cuenta una gradualidad determinada por el paso de lo icónico a lo simbólico, así: Nivel I Mapa de Ideas, Nivel II Diagramas de Venn, Nivel III Telaraña, Nivel IV Diagrama de Flujo, Nivel V Mapa Conceptual.

La tercera fase dentro de la investigación requirió la elaboración y aplicación de las tareas cognitivas según la división que se hizo del grupo. La

producción de las tareas y de la prueba de entrada es el resultado del trabajo de un colectivo de profesores, una psicóloga y una fonoaudióloga, quienes participaron como grupo de apoyo a la investigación, previa contextualización teórica donde se clarificaron los objetivos y el método a aplicar. Con este grupo se hizo especial énfasis en las características que debía tener una tarea cognitiva y se trabajó con detalle en la identificación de los tipos de analogías y en el carácter creativo que tenía la propuesta. Por lo tanto, todas las analogías que se plantearon son el producto de un trabajo de discusión y análisis grupal. Con el fin de que en las analogías que se plantearan no se cometiera el error de que la fuente fuera más compleja que el blanco, se hizo un estudio juicioso de los temas a tratar para que no constituyeran un problema a la hora de recoger los datos. Razón por la cual se determinó, gracias al pilotaje hecho con el otro grupo, que un tema cercano para las niñas era el de “seres vivos y no vivos”, ya que se había trabajado durante el año escolar anterior y durante el año escolar en curso en Ciencias Naturales.

Las tareas elaboradas cumplen con las siguientes condiciones:

- Isomorfismo: se modificó el contenido del problema, pero permanecieron constantes los procedimientos, las condiciones iniciales, los movimientos o acciones autorizadas. (Newman, D. Griffin, P. Cole, M 1991).
- Organización: los temas tratados se incluyeron dentro de un conjunto de hechos organizados.
- Temática clara: que no impide el desarrollo de las tareas ni genera diferencias

dentro de las niñas que participaron en la investigación; además de que son temas estándar de acuerdo con el grado de escolaridad en el que se encuentran.

La población con la que se llevó a cabo la investigación consta de 17 niñas de grado segundo de básica primaria de un colegio femenino (Gimnasio Femenino), ubicado en la ciudad de Bogotá con edades entre los 8 y los 9 años. Se eligieron estas edades ya que según Piaget se encuentran en una etapa donde los niños logran resolver analogías sólo al presentárseles una sugerencia y difícilmente desisten de la analogía formada; esto para Piaget es una evidencia de que a estas edades existe sólo un nivel débil o tentativo de capacidad de razonamiento analógico.

El trabajo de investigación se llevó a cabo durante tres meses y dos semanas, en el espacio de una materia que recibe el nombre de Juegos Inteligentes, consiguiéndose un promedio de trabajo de tres horas semanales de 45 minutos. El guión seguido durante la mediación se basó en las siguientes preguntas: ¿Qué características físicas tiene A?, ¿Qué características tiene B?, ¿Qué función tiene A?, ¿Qué función tiene B?, ¿En qué se parecen?, ¿Por qué?

Se elaboraron catorce tareas cognitivas de las cuales se alcanzaron a aplicar 13, teniendo en cuenta que la cantidad está determinada por los niveles de desempeño iniciales y por los ritmos de trabajo individual. Cada una de las tareas fue evaluada según una tabla de registro de datos que permite identificar

si el estudiante identifica la analogía que propone el investigador, el tipo de analogía que establece, los patrones de relación que determinaron el planteamiento de la analogía, y finalmente, la proposición de otro tipo de analogía, indicando si ésta es errada, superficial o profunda. Es importante aclarar que la tabla de registro de tareas cognitivas sólo se empleó para evaluar el paso de las niñas al siguiente nivel dentro de su trabajo, y que no se utilizó para fines estadísticos, debido al diseño mismo de la investigación propuesta.

Para la elaboración de esta tabla de registro se tomó como referente teórico la clasificación hecha por Vasniadou (1989), quien cataloga las analogías como superficiales y profundas. Analogías superficiales son aquellas que se basan únicamente en los rasgos externos, bien sean estos de tipo perceptivo o descriptivo. Analogías profundas son aquellas que se refieren a aspectos de tipo relacional, específicamente a las relaciones entre patrones (estructurales o funcionales). La fig.9 muestra el diseño de la investigación propuesta.

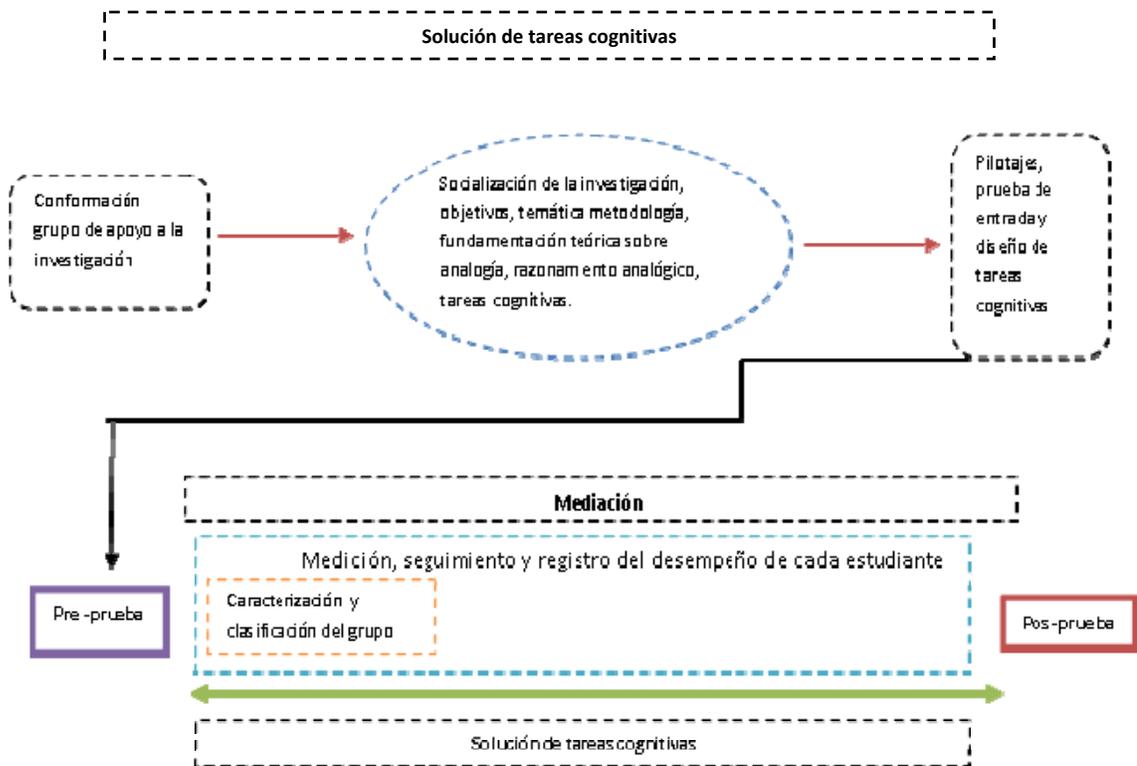


Fig. 9 Esquema del diseño de investigación

5 ANÁLISIS DE RESULTADOS

El estudio de los resultados está basado en el análisis cuantitativo de carácter descriptivo de los datos obtenidos de la pre-prueba y la pos-prueba; además de lo antes mencionado, se hizo un análisis cualitativo apoyado en las observaciones recogidas por los observadores participantes durante la investigación, y en la información obtenida a partir de los ideogramas realizados por las estudiantes durante la mediación. Dentro de este análisis se hará una descripción de las observaciones recogidas de parte de los observadores participantes de la investigación teniendo en cuenta cuatro puntos de inflexión: uno referido a las actitudes manifestadas por las estudiantes durante los diferentes encuentros, y a lo largo de éstos; otro relacionado con el desempeño en las tareas cognitivas en las que se hacía uso de ideogramas específicos según nivel de desempeño; el tercer punto de inflexión hace referencia a la proposición de analogías; y finalmente el análisis de los datos en función de los niveles de la mediación (tipos de ideograma) y en función del conocimiento requerido por las niñas para resolver cada uno de los ejercicios propuestos.

5.1 Análisis cuantitativo, de tipo descriptivo

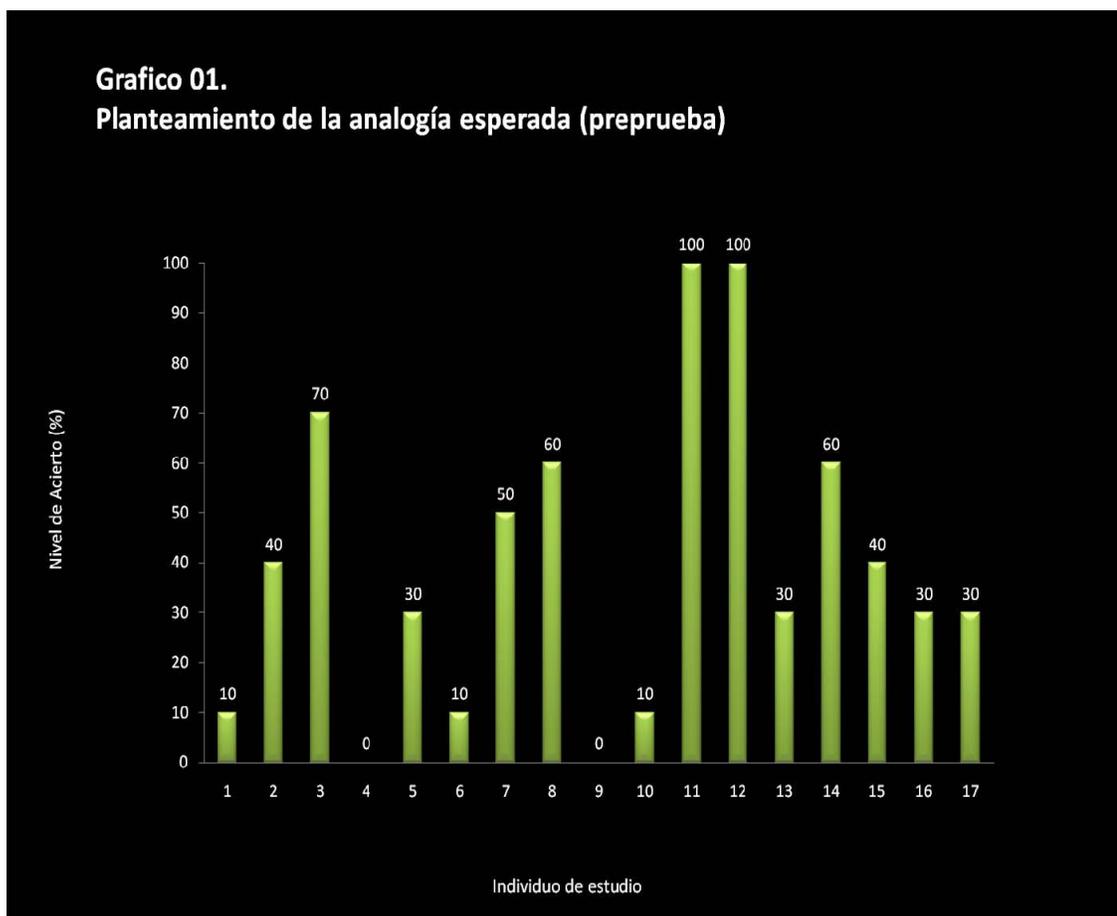
En el anexo 1 se muestran las imágenes que debían relacionar los individuos de estudio en busca del establecimiento de analogías (tamaño real aproximado

de 8 cm x 8 cm). Las fichas se debían organizar en una fila de 1 a 10 y en otra de 11 a 20; posteriormente, debían establecer relaciones entre las dos filas. En el anexo 2 se observa la hoja de registro de datos y las correspondientes categorías de análisis.

Se hace a continuación una descripción puntual de los resultados obtenidos en la preprueba y en la posprueba. Posteriormente se muestra un comparativo (pre y posprueba) donde además de describir de los datos obtenidos se lleva a cabo un análisis referido a los resultados según el tipo de analogía propuesta dentro de la prueba con el fin de inferir dificultades y/o posibles efectos de la mediación llevada a cabo en los individuos de estudio.

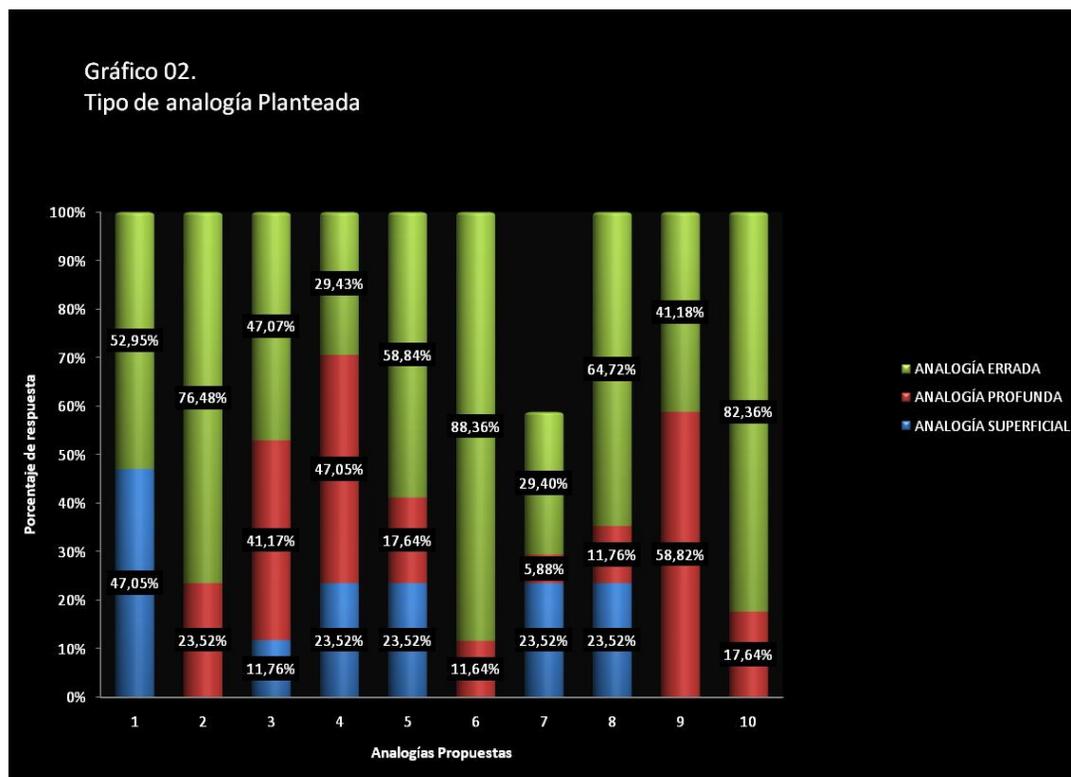
5.1.1 Distribución de frecuencias Pre- prueba

(ver gráfico 1)



La distribución de frecuencias indica que el grupo tiene un nivel de desempeño heterogéneo, encontrándose puntuaciones extremas tanto a nivel de acierto como de fracaso, a la hora de plantear la analogía esperada. La puntuación que se presenta con mayor regularidad en cuanto al planteamiento acertado de la analogía esperada corresponde a un 30%. Lo observado en esta prueba concordaría con lo que afirma Piaget (en Sternberg, 1987, citado por Rodríguez-Mena García 2000 p.8) quien establece que en la Segunda Etapa de desarrollo del pensamiento analógico, que se da de los 8 a 11 años, existe sólo

un nivel débil o tentativo de capacidad de razonamiento analógico.

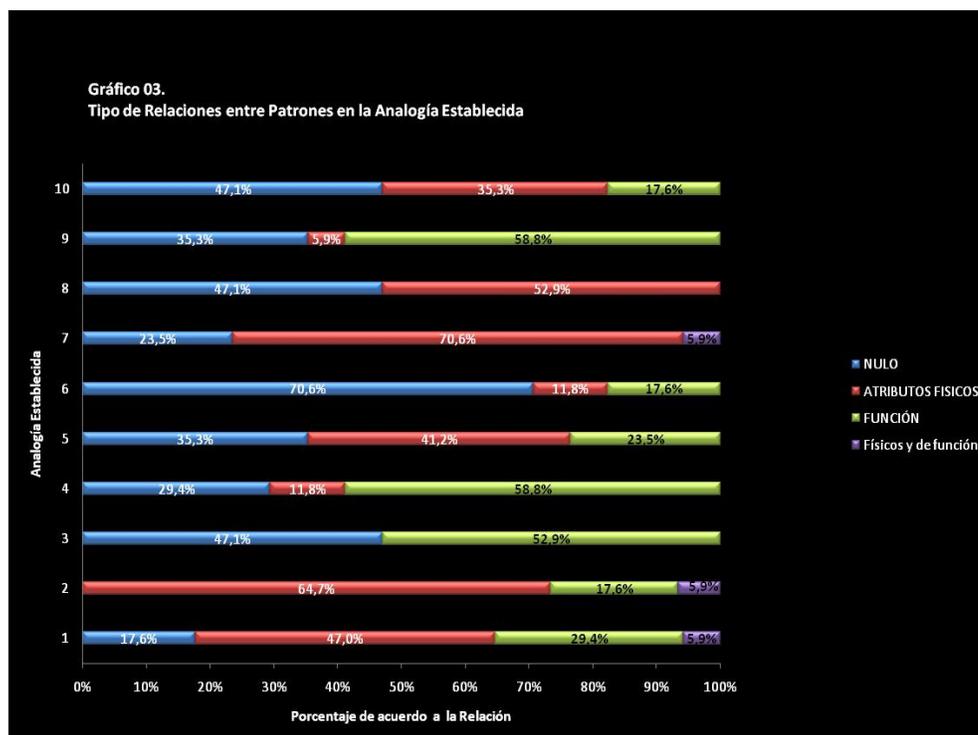


De la exploración de frecuencias del tipo de analogía planteado por pregunta se puede observar que en el ítem 1 la mayor parte de la población hace analogías erradas (52,95%), en tanto que el resto de la población las establece de modo superficial. En el ítem 2, persiste el planteamiento de analogías erradas como el más alto (76,48%), en tanto que el resto de la población las establece de manera profunda. Para el ítem 3 se puede observar que continúa siendo el más alto porcentaje el de planteamiento errado de la analogía (47,07%), mientras que aquí un buen porcentaje de la población

alcanza a establecer una analogía de carácter profundo (41,17%). En el ítem 4 se puede ver que la mayor parte de las estudiantes plantean analogías de tipo profundo (47,05%), en tanto que la población restante se divide de manera similar entre el planteamiento de analogías erradas y superficiales. En el ítem 5 se repite la tendencia, es decir, nuevamente el planteamiento de analogías es errado (58,82%) y el resto de la población se divide entre analogías superficiales y profundas teniendo esta categoría el porcentaje más bajo. En el ítem 6 un 88,36% la población plantea una analogía errada y el resto lo hace de manera profunda. En el ítem 7 el porcentaje más bajo se alcanza en la categoría de analogía profunda (5,88%), seguido por el planteamiento de analogías superficiales (23,52%). En los ítems 8 y 1 se mantiene la tendencia siendo las analogías erradas la constante con un 64,72% y 82,36% respectivamente. En el ítem 9 la tendencia hasta aquí mostrada es diferente a lo visto siendo el porcentaje más alto el planteamiento de analogías profundas con una frecuencia de 58,82%.

Del análisis anterior se puede observar que el ítem que mayor dificultad generó fue la 6 con un 88,36% de planteamiento errado en la analogía seguida de el ítem número 1 con un porcentaje de 82,36%.

A modo de conclusión se puede afirmar que la población muestra un alto porcentaje de planteamientos de analogías de tipo errado.



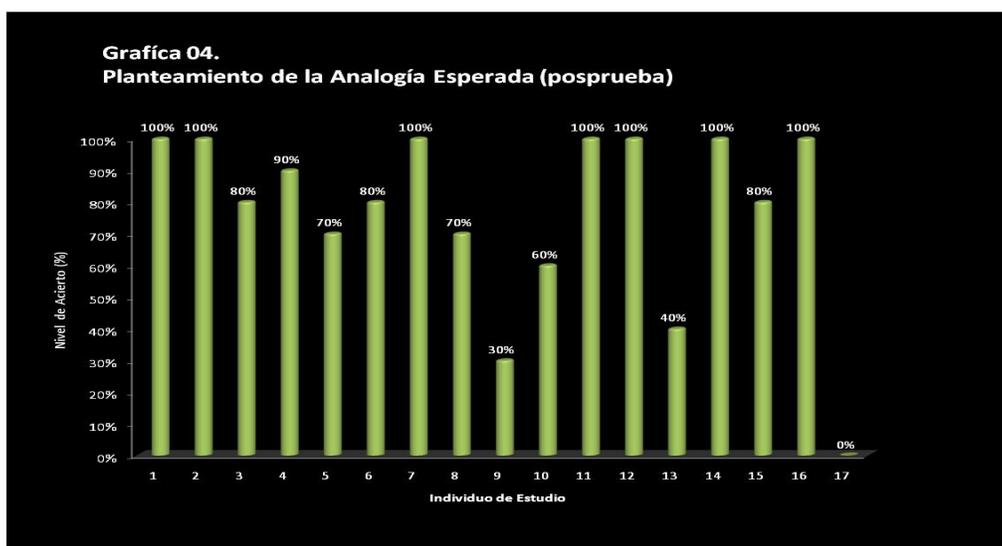
Del análisis de frecuencias se puede ver que hay un alto porcentaje de estudiantes que no establece ningún tipo de atributo para justificar la razón de su elección. En todos los ítems exceptuando la 7 y 8 las estudiantes pudieron llegar a establecer relación de imágenes por función. Únicamente en los ítems 1, 7 y 8 se establecieron relaciones tanto de atributos físicos como de función.

Además de las categorías anteriores, dentro de las categorías de análisis se encontraban los siguientes ítems: “plantea otra analogía” y “tipo de analogía propuesta”; sin embargo, durante la pre-prueba ninguna estudiante llegó a plantear analogía alguna.

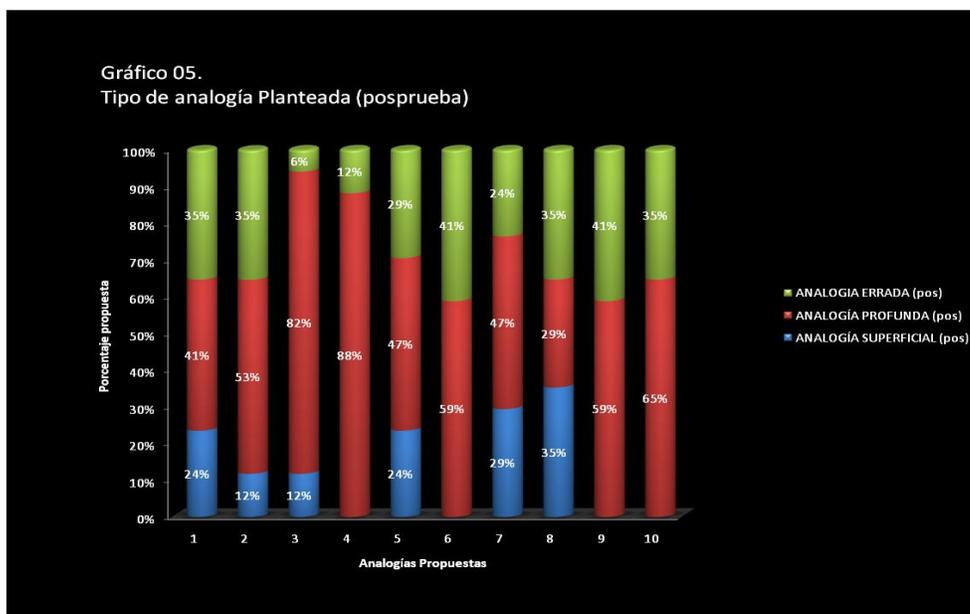
De la descripción hecha se podría concluir que las estudiantes presentan

en un alto porcentaje dificultades para establecer relaciones entre patrones, lo que incide obviamente en el nivel de acierto de la analogía planteada.

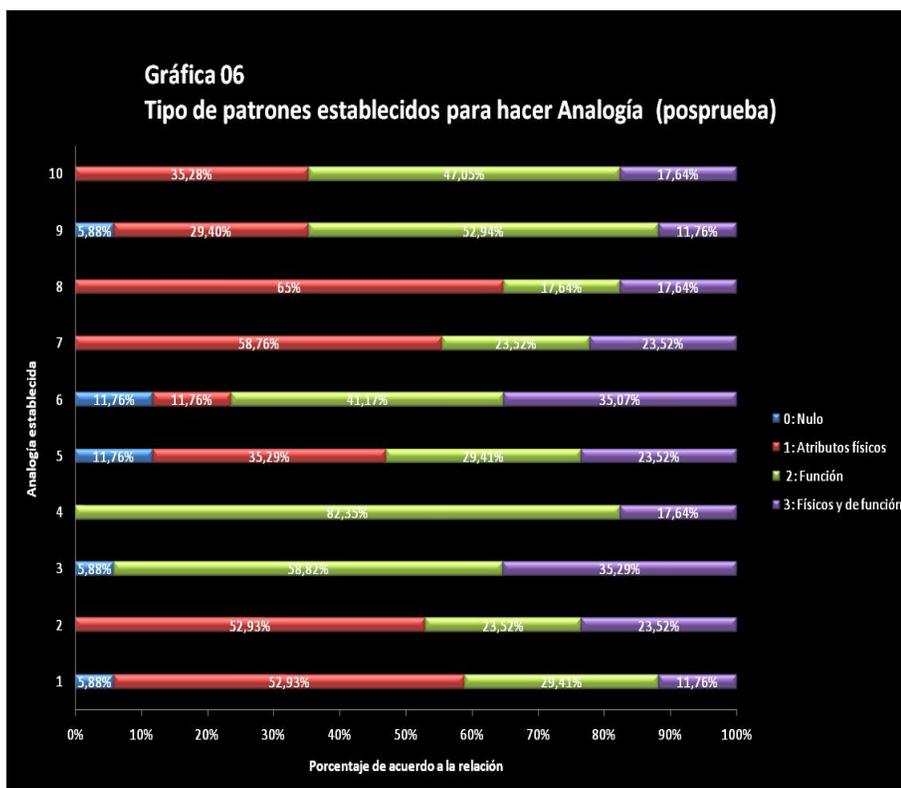
5.1.2 Distribución de frecuencias Pos-prueba



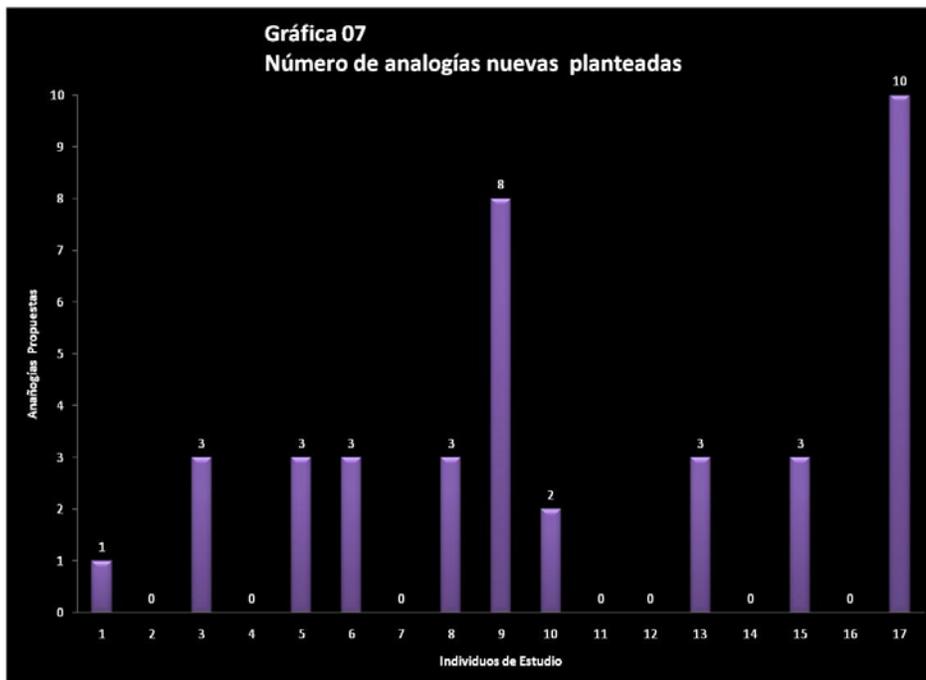
A nivel general en el grupo un 41,17% alcanza un nivel de acierto total en la identificación de la analogía preestablecida y el 35,29% responde entre siete y ocho analogías de manera acertada. Llama la atención que sólo uno de los individuos del grupo no tiene ningún acierto en el planteamiento de la analogía preestablecida.



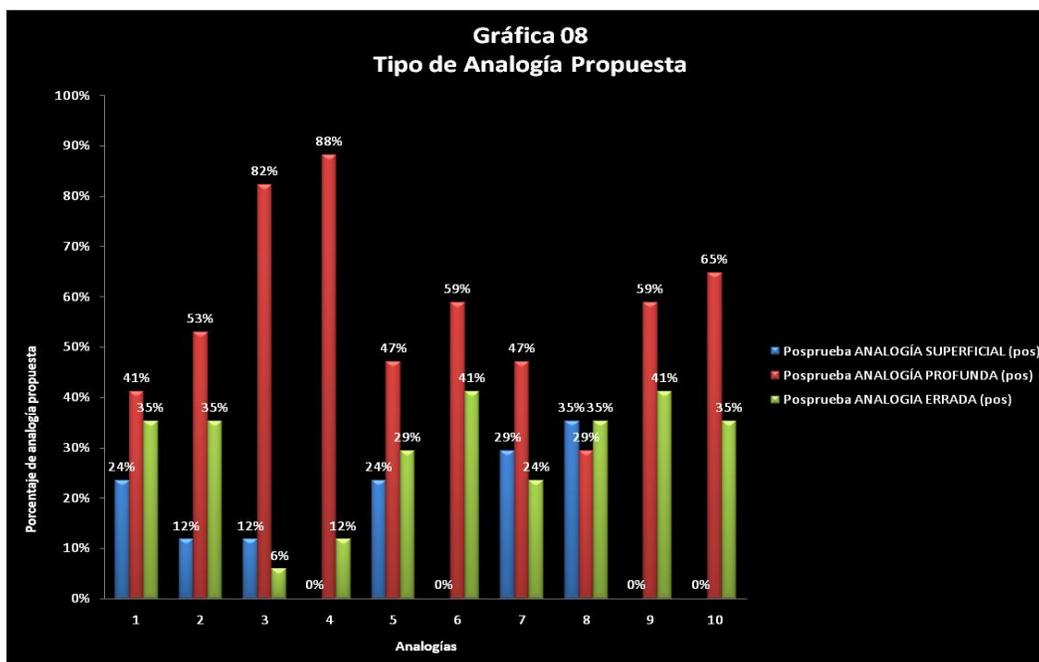
El gráfico muestra que durante la posprueba se obtuvo con mayor frecuencia como resultado una analogía de tipo profundo y en seis preguntas se establecieron relaciones de tipo superficial; sin embargo en todos los ítems persiste el planteamiento de analogías de carácter errado.



A partir de la distribución de frecuencias se hace evidente que las estudiantes establecen en su gran mayoría relaciones de algún tipo teniendo unos mayores porcentajes las relaciones referidas a función, seguido por los atributos físicos, y en menor proporción pueden llegar a establecer vínculos relacionados tanto con atributos físicos como de función.



En este gráfico se puede observar que un 41,17% de estudiantes no llegaron a proponer por lo menos una analogía. Llama la atención el comportamiento de algunos individuos donde se llegaron a plantear entre 8 y 10 analogías nuevas.



El gráfico muestra que dentro del tipo de analogía que proponen las estudiantes existe un alto porcentaje de acierto, siendo la analogía profunda la que en general se alcanzó, seguido por analogías erradas y finalmente con un porcentaje menor las de carácter superficial. Todos los ítems posibilitaron la generación de nuevas analogías. Se enuncian a continuación algunos ejemplos en aras de evidenciar algunas de las nuevas relaciones establecidas.

En el ítem seis se pretendía que asociaran la trampa para ratones con la Telaraña pero surgieron asociaciones, como:

“La trampa para ratones y las pinzas de los cangrejos, el cangrejo atrapa su comida y la trampa atrapa ratones”

Individuo 9.

El ítem 2 donde se buscaba que relacionaran un huevo con el útero en gestación, resultaron analogías como:

“El huevo cubre la yema y el caparazón cubre la tortuga”

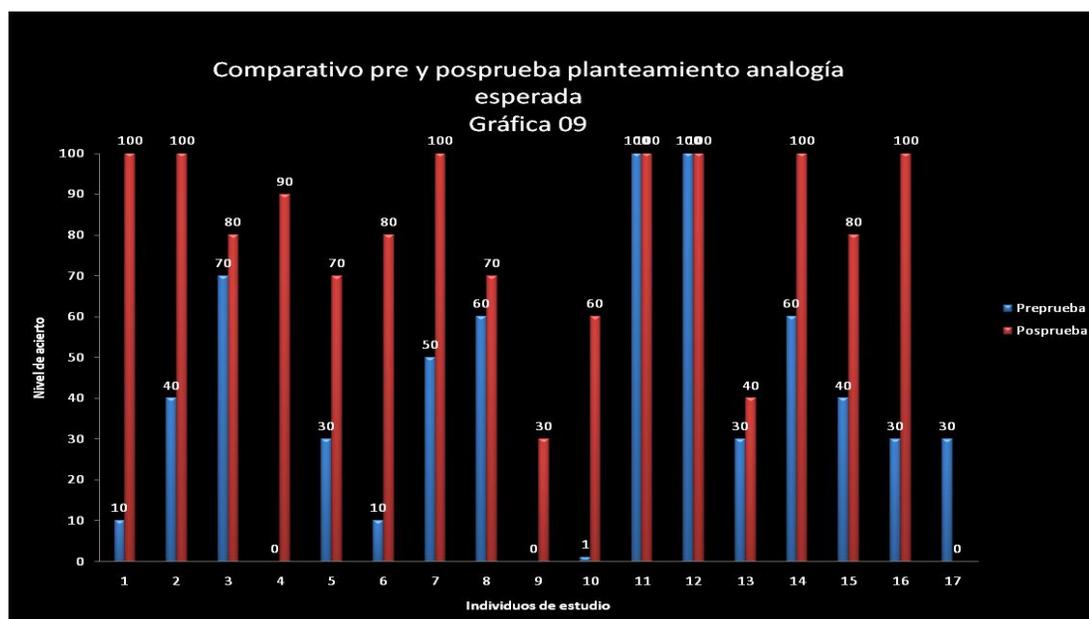
Individuo 9

En el ítem 5 donde se buscaba que relacionaran una armadura con el caparazón de una tortuga resultó la siguiente analogía:

“La armadura cubre al humano la piel de la mamá cubre al bebé “

Individuo 9

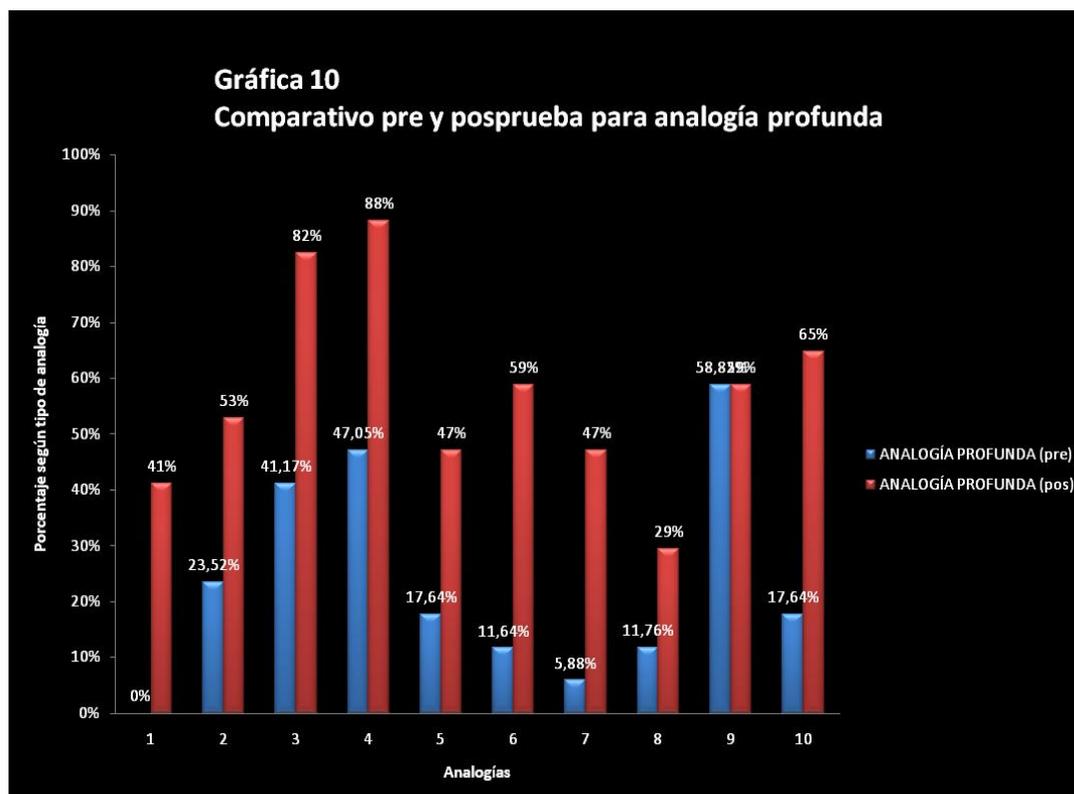
5.1.3 Distribución de frecuencias comparativo pre-prueba y posprueba



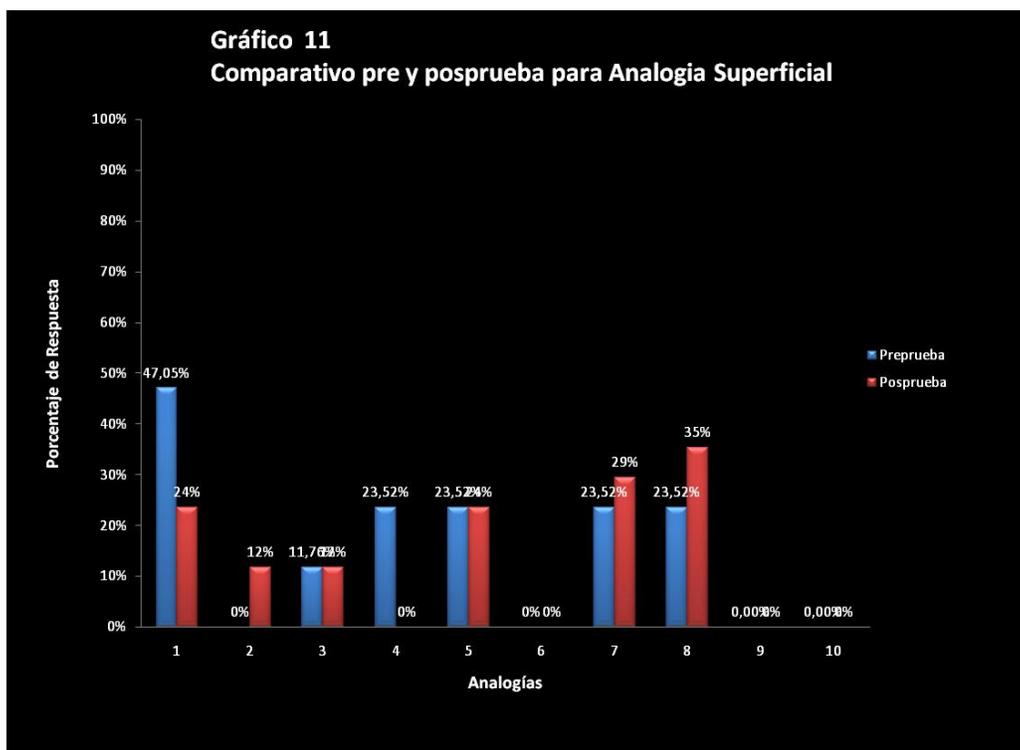
La distribución de frecuencias indica que 14 estudiantes del grupo tiene un

mejor nivel de desempeño durante la posprueba en comparación con los resultados obtenidos en la preprueba. Dos individuos tuvieron el mismo nivel de acierto durante ambas pruebas, y finalmente llama la atención que un individuo presentó un desempeño más bajo en la posprueba. El nivel de acierto del grupo aumentó ya que las puntuaciones que se presentaron con mayor regularidad están entre 8 y 10 analogías.

En aras de hacer más clara la comparación, a continuación se presentará el comparativo pre-prueba y pos-prueba dividiendo para su presentación cada una de las categorías de análisis. El anexo 1 facilitará la visualización de las posibilidades de relación con las que se formaron las analogías.

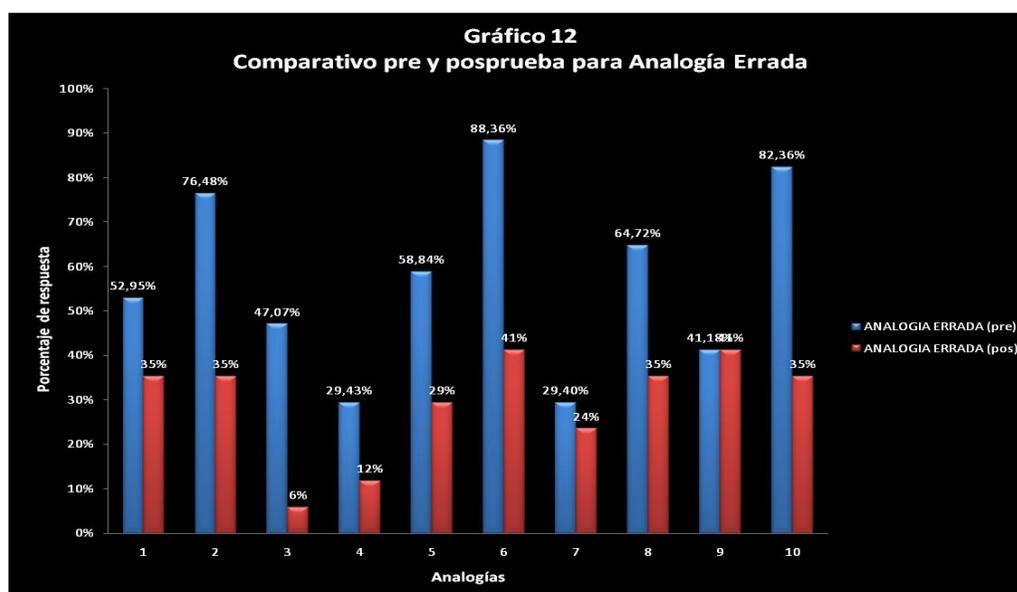


El gráfico muestra que hay en general un aumento en el planteamiento de analogías de tipo profundo. La única analogía donde el comportamiento permaneció constante fue en la nueve, esto se puede deber a que esta analogía implicaba que el niño tuviera claro que aunque el mecanismo utilizado (aspirar) es el mismo, el fin o la función son distintas para cada caso. La precisión conceptual dificulta en este caso el planteamiento profundo de la analogía.



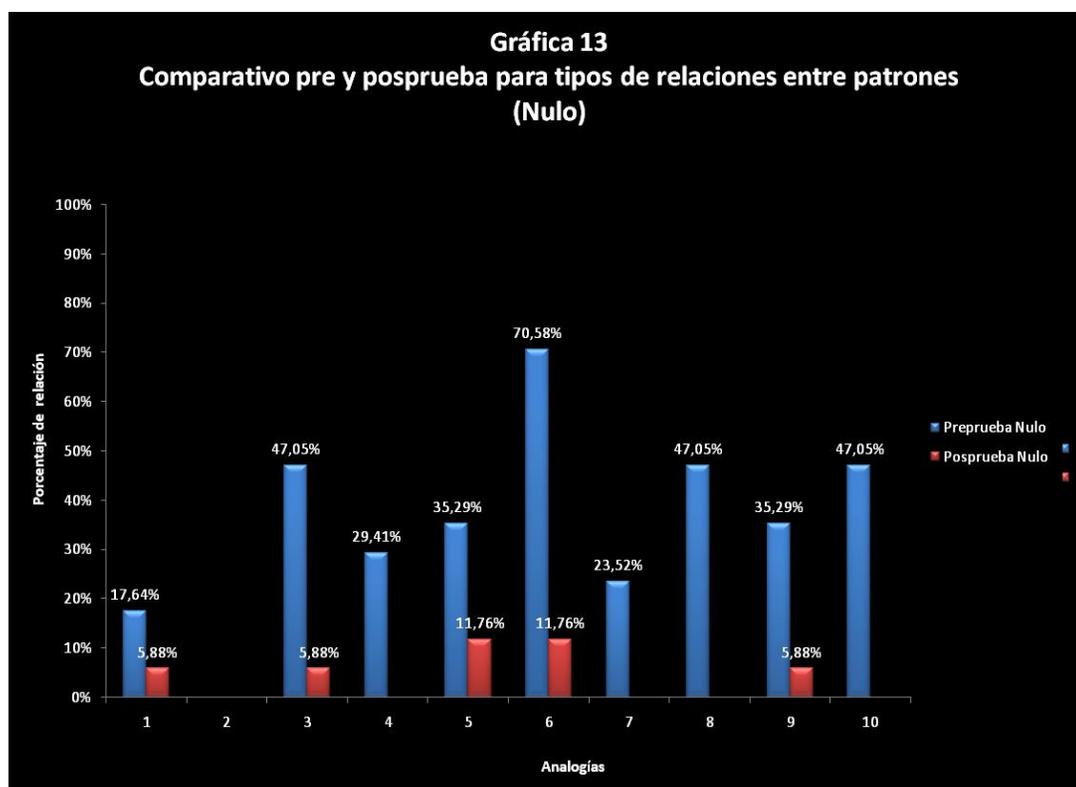
El gráfico muestra que durante la posprueba este tipo de planteamiento a nivel de analogías disminuyó en la analogía 1, ya que después de la mediación realizada, establecer algunas relaciones basadas en la forma de los objetos les resultó más evidente. Aumentó el porcentaje de respuesta en las analogías 2, 7 y 8; se podría inferir que el trabajo realizado con los ideogramas les permitió ampliar el margen de relaciones que antes les resultaban difíciles en estos casos en particular, donde debían establecer relaciones entre un huevo y el útero, un reloj y el sol, osos polares y una familia de esquimales. En la preprueba las estudiantes no encontraron relación entre los entes antes mencionados, mientras que en la posprueba pasaron a establecer relaciones

basadas en atributos físicos relacionadas con la forma, la ubicación geográfica o las características físicas. El planteamiento nulo de de analogías superficiales en las analogías 6, 9 y 10 se puede deber a la dificultad para evidenciar atributos físicos similares entre los entes que se ponían en comparación, tal vez, porque para ello se requiere un acercamiento de los individuos a dichos objetos ya que a partir de la sola imagen puede llegar a ser difícil de identificar y/o determinar dichas características físicas. Razones como la edad en la que se encuentran las estudiantes y/o por la falta de familiarización con dichos objetos, explicarían lo arriba expuesto.



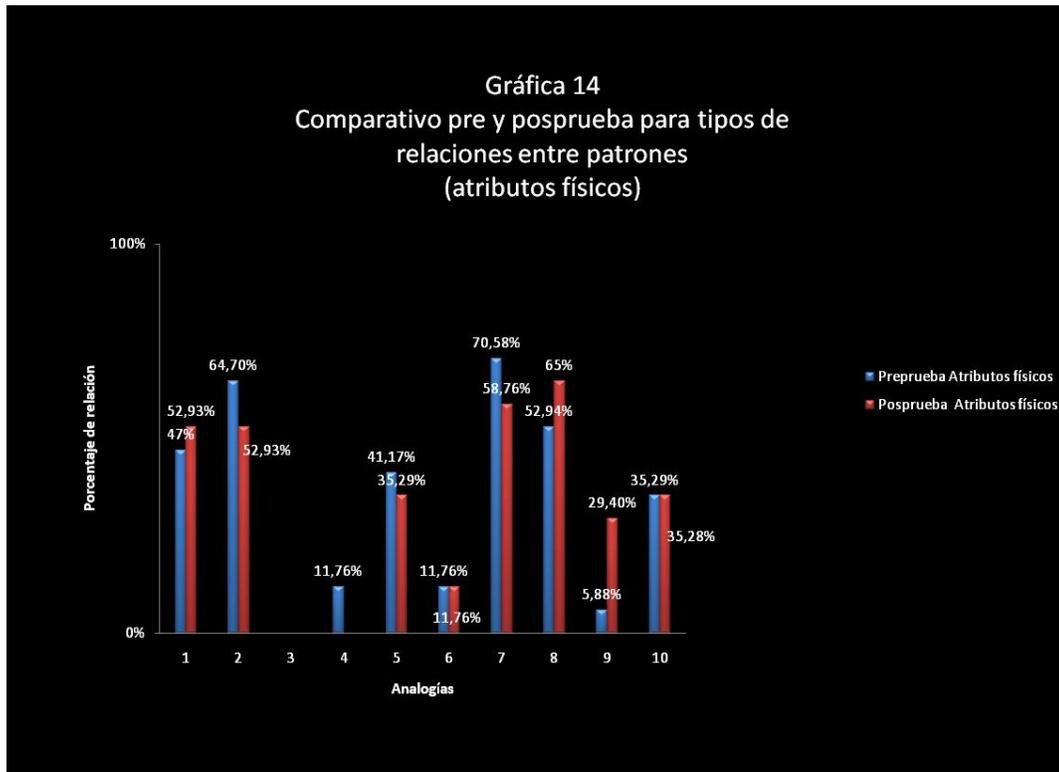
La gráfica muestra que el porcentaje de planteamientos de analogías de tipo errado disminuyó para todas las analogías, conservándose únicamente en

la analogía nueve el mismo comportamiento durante las dos pruebas. Esto se debe a que persiste la comparación de un todo con una parte (aspiradora y trompa del oso hormiguero). Existe, además, desconocimiento de la finalidad (alimento - oso hormiguero, absorción de basura - aspiradora) que se tiene al llevar a cabo el mismo mecanismo físico (aspiración- absorción) pero en dos entes disímiles (oso hormiguero- aspiradora), esto conlleva a que el planteamiento final a nivel analógico termine siendo errado.



El gráfico muestra que en la pre-prueba las estudiantes presentaban dificultades para establecer relaciones entre patrones; durante la pos-prueba

este comportamiento disminuyó notablemente, aunque permanecieron algunas dificultades para establecer cualquier tipo de relación en las analogías 1, 3, 5, 6 y 9. Las analogías 5, 6 y 9 implican que el estudiante realice un juicio exhaustivo de identificación de partes y de función de las mismas dentro de un todo, ya que al no efectuarse este proceso, la evidenciación de las relaciones con los otros entes que están en comparación se hace compleja. La dificultad manifiesta de algunas estudiantes particulares durante la mediación coincide con los resultados obtenidos tanto antes, como después la misma. Es decir, que, para el caso, no haber elegido una muestra de individuos con características similares a nivel de desempeño en ciertas habilidades cognitivas (identificación de atributos) incide en los resultados alcanzados.

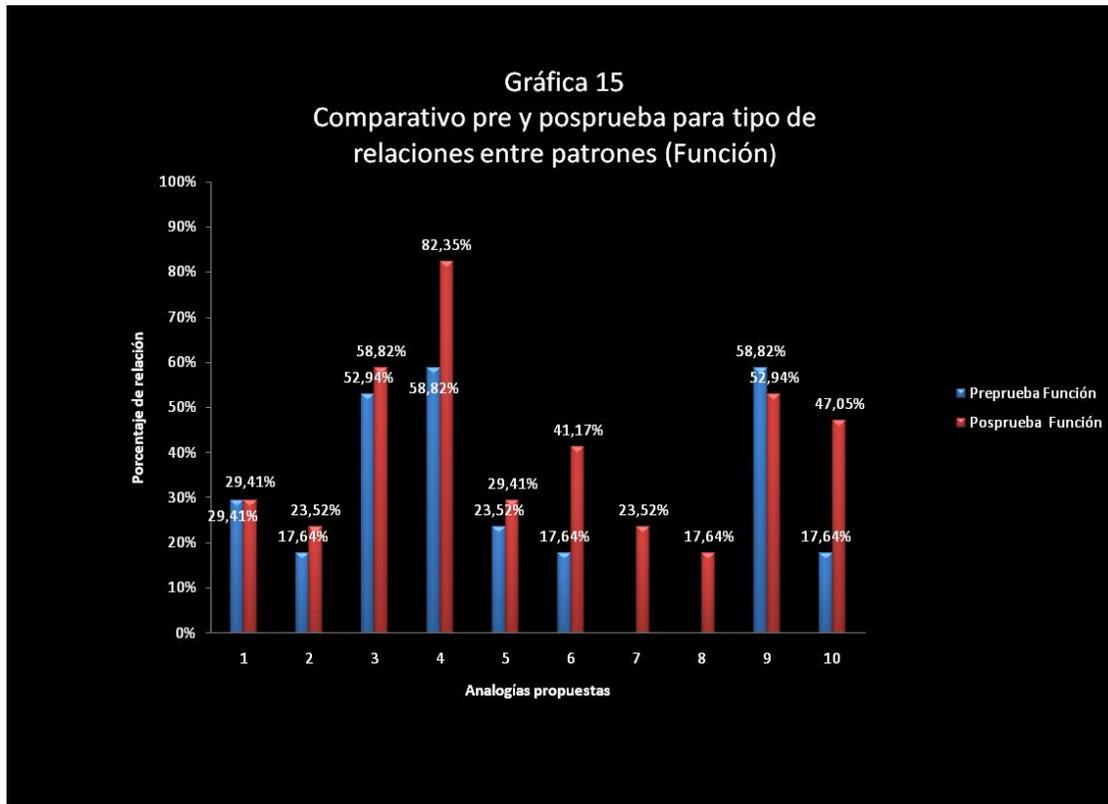


La gráfica muestra que durante la posprueba se disminuyó este tipo de relación en las analogías 2, 4, 5 y 7. Este comportamiento se puede atribuir a que las estudiantes se enfocaron más en establecer relaciones de función en dichas analogías, dejando de lado las similitudes de tipo físico, debido al proceso llevado a cabo durante la mediación con el uso de los ideogramas.

El comportamiento en la analogía 3 permanece constante ya que ni en la preprueba ni en la posprueba se planteó este tipo de relación. Esto se puede deber a que la comparación que se establece con el otro ente es obvia debido a que la función de ambos es volar, lo que lleva a una identificación directa de tipo funcional sin necesidad de reconocer algunos atributos físicos. Otra posible

explicación es que pueden establecer también relaciones tanto físicas como de función debido al parecido entre los dos entes que están en relación (libélula-helicóptero).

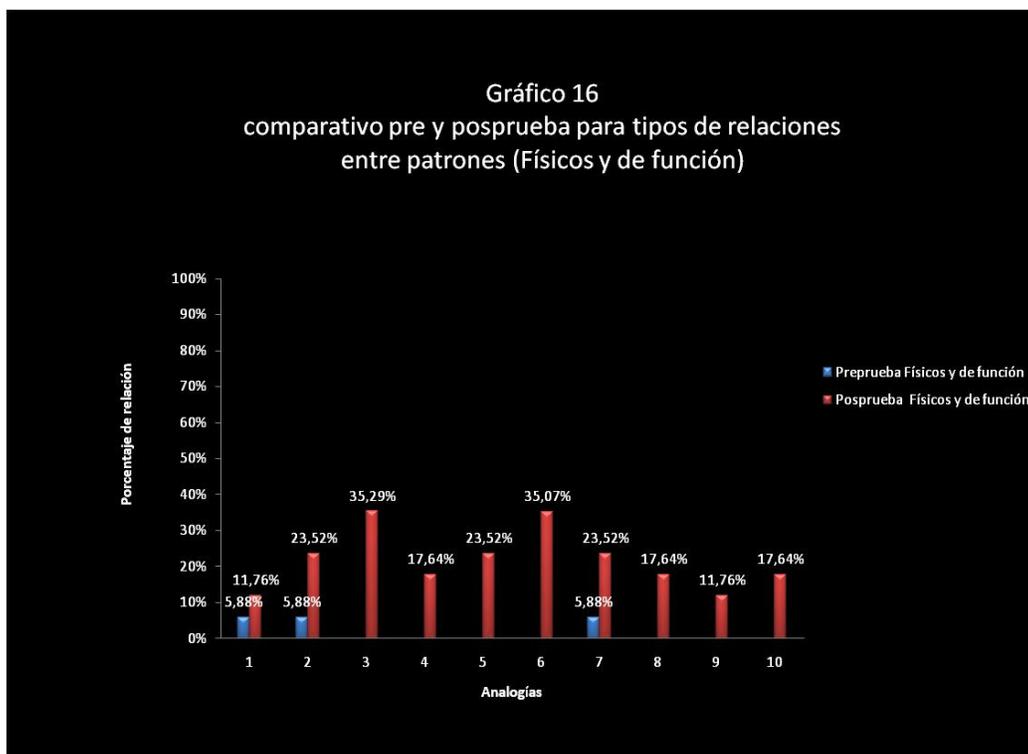
En cuanto a la analogía 10, llama la atención que la tendencia se mantiene teniendo el mismo porcentaje de relación durante la preprueba como en la posprueba. Este comportamiento se puede deber a que la relación entre una chupa y las patas de un reptil no es tan obvia en términos de parecido físico, sino más bien de función. En las analogías 1, 8 y 9 se nota un aumento en el porcentaje de relación teniendo en cuenta este tipo de atributo, ya que en la posprueba pasaron a establecer relaciones basadas en atributos físicos relacionadas con la forma, la ubicación geográfica o las características físicas que antes de la mediación no se encontraban en capacidad de lograr.



En la gráfica se hace evidente que durante la pos-prueba los individuos establecieron en mayor proporción relaciones de tipo funcional, esto indica que el trabajo realizado con los ideogramas permitió que las estudiantes pudieran identificar más relaciones referidas a la función de los entes que entraban en comparación, llevándolas así a establecer mejores analogías (analogías profundas). Sólo disminuyó la relación basada en la función en la analogía 9, ya que la comparación que hacen los individuos está referida a un todo (la aspiradora) con una parte (trompa del oso hormiguero), existe además desconocimiento de la finalidad que se tiene al llevar a cabo el mismo

mecanismo físico (aspiración- absorción) pero en dos entes disímiles.

En la analogía 1 el comportamiento se mantuvo estable tal vez porque se desconoce la utilidad específica de los alicates y de las pinzas que poseen los cangrejos, es decir que aquí la limitación está referida al bagaje conceptual que tienen las estudiantes.



En la gráfica se ve que durante la posprueba los individuos identificaron en un alto porcentaje relaciones referidas a atributos físicos y de función en todas las analogías establecidas. Esto indica que el trabajo realizado con los ideogramas permitió a las estudiantes identificar mejor los atributos de los entes

que entraban en relación haciendo que no se limitaran a identificar nexos de un solo tipo sino que mejoraron en el establecimiento de vínculos relacionando forma y función.

5.1.4 Análisis de datos según las medidas de tendencia central y la variabilidad

Se presentan a continuación las tablas tanto de la preprueba como de la posprueba donde se indican los valores correspondientes a las medidas de tendencia central, con el fin de hacer la interpretación correspondiente. Las tablas de datos que se utilizaron como fuente pueden ser vistas en el anexo 8.

a. Preprueba

PREPRUEBA																
		PLANTEA ANALOGÍA PREESTABLECIDA			TIPO DE ANALOGÍA			Tipo de relaciones entre patrones en la analogía establecida:				Propone otra analogía		TIPO DE ANALOGÍA PROPUESTA		
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	3	0	1	0	1	2
Tendencia Central	MEDIA ARIT	6	4	6	2	2	4	3	3	0	0	0	0	0	0	0
	MEDIANA	7	3	7	1	2	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0
	MODA	7	3	7	1	0	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0

Tabla No. 4 Medidas de Tendencia central preprueba

En cuanto al planteamiento de analogías durante la preprueba, la categoría que más se repitió fue (0), que corresponde al planteamiento errado de analogías. Cincuenta por ciento de la población no responde

adecuadamente más de 7 (de un total de diez) analogías, y el cincuenta por ciento restante se sitúa por debajo de este valor. En promedio los sujetos se ubican en 6 analogías no resueltas. Para la categoría (1) que indica planteamiento acertado de la analogía, se observa que la categoría que más se repitió fue tres analogías acertadas (de diez totales). Cincuenta por ciento de la población está por encima de tres analogías acertadas y el cincuenta por ciento restante se sitúa por debajo de este valor.

En cuanto al tipo de analogía propuesta para la categoría (0) que corresponde a errada, se observa que la categoría que más se repitió fueron siete analogías erradas. Cincuenta por ciento de las estudiantes está por encima de siete analogías erradas, y el cincuenta por ciento restante está por debajo de este valor. En promedio las estudiantes responden seis analogías erradas.

Para la categoría (1) que corresponde al planteamiento de analogías superficiales, se encuentra que la categoría que más se repitió fue de una analogía superficial. Cincuenta por ciento de las estudiantes responde una analogía de este tipo y el cincuenta por ciento restante está por debajo de este valor. En promedio los individuos responden dos analogías (de un total de diez) de tipo superficial.

Para la categoría (2) analogía profunda, se encuentra que la respuesta más común fue que ninguna estudiante planteara este tipo de analogía. Cincuenta por ciento de los sujetos está por encima de dos analogías de tipo

profundo y el cincuenta por ciento restante se ubican por debajo de este número. En promedio los sujetos se ubican en el planteamiento de dos analogías de tipo profundo.

En cuanto al tipo de relaciones entre patrones en la analogía establecida se puede observar que para la categoría (0) que corresponde a Nulo (no establecimiento de relaciones) lo más común es que las estudiantes dejan de plantear relaciones en cinco analogías (de diez). Cincuenta por ciento de los sujetos está por encima de cuatro analogías donde no plantea relaciones y el cincuenta por ciento restante por debajo de este número. En promedio las estudiantes dejan de plantear relaciones en cuatro analogías de diez.

Para la categoría (1) establecimiento de relaciones basado en los atributos físicos se encuentra que lo más común era que de diez analogías en dos establecieran este tipo de relación. Cincuenta por ciento de las niñas hace más de tres analogías con este tipo de relación (atributos físicos), y el cincuenta por ciento restante se ubica por debajo de este número. En promedio las estudiantes hacen tres analogías donde establecen este tipo de relación.

Para la categoría (2) establecimiento de relaciones entre patrones basado en la función, se encuentra que la respuesta más común fue de una analogía (de diez) donde las estudiantes planteaban este tipo de relación. Cincuenta por ciento de las niñas establece este tipo de relación en más de dos analogías y el cincuenta por ciento restante está por debajo de ese número. En promedio, las estudiantes establecen este tipo de relación para tres de las diez

analogías propuestas. En cuanto a la categoría (3) establecimiento de relaciones entre patrones basados en atributos físicos y de función, se encuentra que ninguna estudiante plantea este tipo de relación. Para terminar el análisis de las medidas de tendencia central referido a la preprueba, se encuentra que para las categorías que se refieren a la proposición de analogías y tipo de analogía propuesta los resultados son nulos.

b. Posprueba

POSPRUEBA																
		PLANTEA ANALOGÍA PREESTABLECIDA			TIPO DE ANALOGÍA			Tipo de relaciones entre patrones en la analogía establecida:				Propone otra analogía		TIPO DE ANALOGÍA PROPUESTA		
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	3	0	1	0	1	2
Tendencia Central	MEDIA ARIT	2	8	3	1	1	2	2	4	1	7	2	1	1	1	
	MEDIANA	2	8	3	1	1	1	2	5	1	8	2	0	0	0	
	MODA	0	10	3	1	1	1	2	5	0	10	0	0	0	0	

Tabla No. 5 Medidas de Tendencia central posprueba

En cuanto al planteamiento de analogías durante la posprueba, para la categoría (0) que corresponde al planteamiento errado de analogías, cincuenta por ciento de la población no responde adecuadamente más de 2 (de un total de diez) analogías y el cincuenta por ciento restante se sitúa por debajo de este valor. En promedio los sujetos se ubican en 2 analogías no resueltas. Para la categoría (1) que indica planteamiento acertado de la analogía, se observa que la categoría que más se repitió fue diez analogías acertadas (de diez totales).

En cuanto al tipo de analogía propuesta para la categoría (0) que corresponde a errada, se observa que la respuesta más común fue de tres analogías erradas. Cincuenta por ciento de las estudiantes está por encima de tres analogías erradas y el cincuenta por ciento restante está por debajo de este valor. En promedio las estudiantes responden tres analogías erradas.

Para la categoría (1) que corresponde al planteamiento de analogías superficiales, se encuentra que la categoría que más se repitió fue de una analogía superficial. Cincuenta por ciento de las estudiantes responde una analogía de este tipo, y el cincuenta por ciento restante está por debajo de este valor. En promedio, los individuos responden 1 analogía (de un total de diez) de tipo superficial.

Para la categoría (2) analogía profunda, se encuentra que la respuesta más común fue de una analogía. Cincuenta por ciento de los sujetos está por encima de una analogía de tipo profundo, y el cincuenta por ciento restante se ubica por debajo de este número. En promedio los sujetos se ubican en el planteamiento de una analogía de tipo profundo.

En cuanto al tipo de relaciones entre patrones en la analogía establecida, se puede observar que para la categoría (0) que corresponde a Nulo (no establecimiento de relaciones) lo más común es que las estudiantes dejan de plantear relaciones en una analogía (de diez). Cincuenta por ciento de los sujetos está por encima de una analogía donde no plantea relaciones, y el cincuenta por ciento restante por debajo de este número. En promedio las

estudiantes dejan de plantear relaciones en dos analogías de diez.

Para la categoría (1) establecimiento de relaciones basado en los atributos físicos, se encuentra que lo más común es que de diez analogías, en dos se establecen este tipo de relación. Cincuenta por ciento de las niñas hace más de dos analogías con este tipo de relación (atributos físicos), y el cincuenta por ciento restante se ubica por debajo de este número. En promedio las estudiantes hacen dos analogías donde establecen este tipo de relación.

Para la categoría (2) establecimiento de relaciones entre patrones basado en la función, se encuentra que la respuesta más común fue de cinco analogías (de diez) donde las estuantes planteaban este tipo de relación. Cincuenta por ciento de las niñas establece este tipo de relación en más de cinco analogías, y el cincuenta por ciento restante está por debajo de ese número. En promedio las estudiantes establecen este tipo de relación para cuatro de las diez analogías propuestas. En cuanto a la categoría (3) establecimiento de relaciones entre patrones basados en atributos físicos y de función, se encuentra que la respuesta más común fue de cero analogías con este tipo de relación. Cincuenta por ciento de las niñas establece este tipo de relación en más de una analogía y el cincuenta por ciento restante está por debajo de este número. En promedio las estudiantes establecen este tipo de relación para una analogía de diez propuestas.

Para el ítem “proposición de otra analogía”, se encuentra que en la categoría no propone (0), la respuesta más común fue de diez analogías no

propuestas. Cincuenta por ciento de los sujetos no propone más de ocho analogías, y el cincuenta por ciento restante está por debajo de este número. En promedio las niñas proponen siete analogías. En cuanto a si proponen otra analogía (1), se encuentra que la respuesta más común es de cero analogías propuestas. Cincuenta por ciento de las niñas proponen más de dos analogías, y el cincuenta por ciento restante está por debajo de este número. En promedio las niñas proponen dos analogías. En cuanto al tipo de analogía propuesta se encuentra que para analogía errada (0) la respuesta más común es cero analogías de este tipo, y en promedio las niñas proponen una analogía errada; esta tendencia se repite para las categorías (1) analogía superficial y (2) categoría profunda.

Del análisis de datos según las medidas de tendencia central y la variabilidad, tanto de la preprueba como de la posprueba, se puede concluir que se logró mejorar en el planteamiento de las analogías preestablecidas, se disminuyó el establecimiento de analogías erradas, se mejoró en la elaboración de analogías profundas, se logró que las estudiantes establecieran mayor número de relaciones entre patrones a nivel de función, y se aumentó el número de proposición de analogías.

5.1.5 Aplicación de prueba t, para validación de supuesto teórico

Al proponer el trabajo de investigación del uso de la ideografía como recurso para el desarrollo del pensamiento analógico en niñas de los 8 a lo 9 años de edad, se tuvieron en cuenta los siguientes supuestos:

H₀: El uso de la ideografía no afecta el establecimiento promedio de analogías esperadas en niñas entre los 8 a los 9 años de edad.

H_a: El uso de la ideografía aumenta el establecimiento promedio de analogías esperadas en niñas entre los 8 a los 9 años de edad.

Con el fin de validar la hipótesis alterna se realiza prueba t para los datos que corresponden al planteamiento de analogías establecidas durante la pre y la posprueba, obteniendo los resultados que aparecen en la siguiente tabla:

PRUEBA t (plantea analogía esperada)			
pre	pos	Ho: $\mu_1 = 4$	Hipótesis nula
1	10	Ha: $\mu_1 > 4$	Hipótesis alterna
4	10	$v = 17 - 1 = 16$	Grados de libertad
7	8	5%	Nivel de significación
0	9	1,746	t teórico
3	7		
1	8		
5	10		
6	7		
0	3	t	0,000168633
1	6		
10	10		
10	10		
3	4		
6	10		
4	8		
3	10		
3	0		

Tabla No.6 Prueba t para planteamiento de analogía esperada

A partir de los resultados obtenidos, se puede determinar que 0,000168633 está por debajo del valor crítico entrando por lo tanto en la zona de aceptación para la hipótesis alterna. Teniendo en cuenta que el nivel de significancia previamente seleccionado para la prueba fue de 5%, y viendo que el valor de t es menor que la significancia seleccionada, se puede concluir que el uso de la ideografía aumenta el establecimiento promedio de analogías esperadas en niñas entre los 8 a los 9 años. Se rechaza así la hipótesis nula, y se valida la hipótesis alternativa.

5.2 Análisis cualitativo

En este apartado se hará un análisis teniendo en cuenta tres puntos de inflexión, uno referido a las actitudes manifestadas por las estudiantes tanto durante, como a lo largo de los diferentes encuentros. Otro relacionado con el desempeño en las tareas cognitivas en las que se hacía uso de ideogramas específicos según nivel de desempeño, la proposición de analogías y finalmente el análisis de los datos en función de los niveles de la mediación (tipos de ideograma) y en función del conocimiento requerido por las niñas para resolver cada uno de los ejercicios propuestos.

5.2.1 Actitudes manifiestas a lo largo de la investigación

El grupo se caracterizaba por su impulsividad y la emisión de respuestas sin previo análisis ni reflexión de lo que se les estaba pidiendo, escribiendo o haciendo. La situación antes mencionada generó dificultades durante la ejecución de las primeras sesiones, lo que llevó a los tutores a insistir a las estudiantes para que revisaran lo escrito con el fin de que fuera no sólo lo más claro posible sino que cumpliera con las condiciones dadas. Además se les indicó que miraran si lo que escribían decía lo que ellas querían expresar. El grupo en general mostró dificultad para dar atributos o caracterizar los objetos que se ponían en relación.

Se hizo énfasis en el análisis de una parte dentro de un todo, con el fin de que pudieran llegar a establecer mejores analogías ya que al principio establecían comparaciones del todo con el todo, generando mayores dificultades o cayendo en un proceso de mera clasificación según atributos. Las analogías que realizaban las niñas eran superficiales ya que siempre se fijaban en la forma y en el color (atributos físicos).

Se evidenció que para establecer analogías de mayor profundidad se requiere de un mayor nivel de conocimiento del mundo.

Aunque en algunas ocasiones la explicación verbal de la analogía era correcta, al plasmarla por escrito su claridad se perdía debido a la falta de coherencia o a la escritura telegráfica de frases donde no se conectaban

palabras, existan muchas omisiones, errores de ortografía, sustituciones y ausencia de conectores.

Con respecto a los ideogramas se evidenció desconocimiento generalizado de la herramienta, razón por la cual, se diseñaron con instrucciones detalladas tanto escritas como verbales.

La actitud inicial de trabajo era de negación ante la novedad, ya que les parecía muy difícil. La motivación se disparó al manifestar que las actividades estaban graduadas por niveles de dificultad y esto les generó un reto de carácter individual.

A medida que se iba avanzando en las sesiones se vio que las estudiantes aumentaban el nivel de abstracción porque se despegaban de lo icónico para hacer un trabajo cada vez mucho más simbólico.

Al comienzo las estudiantes manifestaron incomodidad o molestia ante el mediador ya que cuando ellas preguntaban no recibían una respuesta sino una contra pregunta ¿Qué características físicas tiene A?, ¿Qué características tiene B?, ¿Qué función tiene A?, ¿qué función tiene B?, ¿En qué se parecen?, ¿Por qué?

5.2.2 Desempeño en las tareas cognitivas

A lo largo de la investigación se fue haciendo evidente el aumento en la motivación al asumir las tareas que se les daban a resolver. El nivel I en las

tareas cognitivas utilizaba como ideograma un Mapa de Ideas, aquí la dificultad radicaba inicialmente, en establecer las relaciones entre la imagen patrón y las que se les daban para entablar relaciones. En algunas ocasiones las estudiantes hacían todas las asociaciones de manera correcta pero no llegaban a la analogía preestablecida y lo que más les generaba dificultad era establecer otra analogía, así hubieran logrado hacer la primera parte de manera exitosa.

Cuando se le entregaba a una niña un ideograma diferente al hecho en la sesión anterior, manifestaban abiertamente su satisfacción por haber cambiado de nivel y asumían el nuevo ideograma con interés y expectativa.

A partir del segundo nivel lo icónico se iba disminuyendo en los ideogramas y las estudiantes debían poner cada vez más de su parte para poder alcanzar el siguiente paso. La Telaraña nivel III, fue uno de los ideogramas que menos dificultad les costó; vale la pena anotar que algunas de las estudiantes se demoraron bastante en la ejecución de los Diagramas de Venn ya que se les dificultaba establecer las características propias a cada uno de los entes a comparar, y las características comunes a los dos.

Algunas estudiantes se demoraban dos sesiones completando los ideogramas ya que, o bien se veían inseguras al no obtener respuestas correctas, o se mostraban reacias a enfrentar una posible situación de repetición del ideograma en cuestión.

A medida que el ideograma aumentaba en su contenido textual, lo icónico se hacía cada vez menor y esto hizo que los ideogramas que más les

costaran trabajo fueran los Diagramas de Flujo nivel IV y los Mapas Conceptuales nivel V.

Es importante además aclarar que aunque los ideogramas no se conocían, el trabajo a nivel de apropiación de la herramienta fue fácil después de recibidas las instrucciones escritas y/o verbales.

Diez niñas alcanzaron el nivel V que es el Mapa Conceptual, sólo una continuó en el Diagrama de Venn, las demás estudiantes llegaron a hacer hasta el Diagrama de Flujo.

5.2.3 Proposición de analogías

Durante el proceso de elaboración de analogías se fue haciendo evidente de manera progresiva el hecho de que las estudiantes iban pasando poco a poco de la simple clasificación basada en atributos a la comparación de partes, aunque en algunos casos esta actitud era reincidente.

Se enuncian a continuación de manera cronológica algunos ejemplos de las analogías que se proponían por parte de las estudiantes, con el fin de hacer evidente el cambio en su elaboración; esta selección hace parte específicamente de una misma niña, escogida al azar, que alcanzó al nivel de mayor complejidad: V Mapas Conceptuales.

“Un robot y una persona se parecen porque hacen lo mismo.”

“El pasto y el tapete se parecen porque en los dos uno se puede acostar”.

“Las hojas de las plantas son comida para los animales, la gelatina es comida para los humanos.”

“Lo que más se parece a las babas es el agua porque con las dos los seres vivos se bañan.” (Hace referencia anterior en el ideograma a los gatos, que se limpian con la saliva).

“Las cuerdas son para la guitarra lo que las cuerdas bucales para la boca”.

Individuo 1

Se muestran ahora las analogías hechas por otra niña escogida al azar y que alcanzó llegar al Nivel IV Diagramas de Flujo, después de varias repeticiones referidas al tipo de ideograma:

“Un muñeco que tiene cámara, imitan a los ojos, porque la cámara está mirando”

“Los árboles y la bala de oxígeno se parecen porque los dos dan aire”

“Las piedras y el cemento porque los dos sirven para hacer casas”

“El árbol y la silla, los dos sirven para sentarse, los animales se sientan en los árboles y nosotros en las sillas”

Individuo 10

La claridad en la elaboración de la analogía y el establecimiento de relaciones va aumentando de manera proporcional con el tipo de ideograma realizado; cabe anotar que también se va mejorando la expresión escrita a medida que se sube de nivel, razón por la cual algunas niñas presentaron más

dificultad que otras durante la realización de las tareas asignadas. Fue evidente que aquellas que presentaban mayores dificultades a nivel de escritura presentaban también más dificultades para apropiarse de la herramienta y empezar a trabajar, así como también para llegar a expresar relaciones que no fueran de carácter meramente superficial o en algunas ocasiones totalmente arbitrario.

Algunas de las analogías hechas por las estudiantes develan la relación que tienen éstas con el mundo y el conocimiento que tienen del mismo, el cual se basa en sus experiencias directas y/o en lo visto a través de los medios de comunicación (programas de televisión). Se enuncian a continuación algunos ejemplos:

“Un tronco y un flotador se parecen porque si estás en el medio del mar y hay un tronco flotas y no mueres igual pasa si usas un flotador”

Individuo 3

“Lo que más se parece a los huecos que hacen los perros para guardar los huesos es la caja fuerte”

Individuo 4

“Un molde le da forma a las comidas, el cráneo le da forma a la cabeza”.

Individuo 6

“El spray hipnotizador es para los humanos lo que el líquido de las plantas carnívoras es para los insectos”

Individuo 7

“La mano señalando es para los humanos lo que las flechitas son para el computador”

Individuo 12

“Una profesora se parece a un libro porque hacen lo mismo enseña”.

Individuo 14

“Un rio con piedras se parece a una lavadora.”

Individuo 15

“La liana y el carro se parecen porque la liana transporta a Tarzán y a George de la selva y el carro transporta a las otras personas”.

Individuo 16

“La pila se parece al sol porque ilumina la linterna, igual que el sol por fuera a la tierra, otra cosa que se parece al sol es un bombillo porque ilumina su mundo por dentro”

Individuo 3

5.2.4 Análisis de los datos en función de los niveles de la mediación (tipos de ideograma) y en función del conocimiento requerido por las niñas para resolver cada uno de los ejercicios propuestos

Los Mapas de Ideas potencian el establecimiento de relaciones entre diferentes entes; la relación se valida a partir de preguntas que llevan al estudiante a

reflexionar sobre el hecho de su asociación, preguntas tales como: ¿Por qué está relacionado?, ¿De qué manera se conectan las imágenes?, ¿Para qué sirve esto?, ¿Qué hace?, ¿Quienes lo usan?, ¿Por qué relacionas esto, con esto? Este ideograma permite que el estudiante utilice el lenguaje oral de tipo dialogal hablado (Luria 1980), ya que a partir del cuestionamiento se motivan actitudes en las estudiantes, estableciendo entonces una especie de diálogo que nace a partir de la pregunta que hace el mediador. Aquí los apoyos extra discursivos son abundantes, y las niñas hacen gestos, señalan, entonan de diferente manera según lo que quieran expresar. En este nivel básico de ideograma, fue notorio, que al expresarse el enunciado, en algunas ocasiones no se transmitía la idea esencial, pero se podía comprender a partir del contexto, y esto facilitaba el poder plantear nuevas preguntas con el fin de corroborar, si la propuesta hecha por el estudiante tenía un carácter analógico o no.

Este trabajo individual a nivel de preguntas hace que las alumnas realicen un proceso reflexivo antes de establecer asociaciones de manera arbitraria, permitiéndoles así, determinar atributos y caracterizar aspectos que son de vital importancia a la hora de establecer analogías. Los Mapas de Ideas permiten al niño configurar y delimitar los distintos “conceptos” que tiene sobre los entes que se han puesto en comparación. De acuerdo con lo observado se puede decir que las niñas que empezaron desde este nivel tendían inicialmente a hacer asociaciones que atendían a la forma, el color o a atributos de tipo físico. El resultado de éstas asociaciones iniciales coincidirá con una de las

etapas de desarrollo que describió Vygotski citado por Luria (1980), y correspondería al segundo tipo de asociación, conocida como complejo en cadena.

De aquí en adelante los ideogramas confrontan cada vez más al estudiante con palabras que designan figuras, y lo llevan poco a poco a plantear hipótesis sobre el significado de las mismas, moviéndolo paulatinamente a establecer relaciones cada vez más complejas que revelan las generalizaciones que hacen los niños. Esta etapa es conocida como la de los “pseudoconceptos”, lo que cumple un papel determinante en el planteamiento de las analogías correspondientes. Durante la ejecución de los ideogramas anteriores como de los que se describen a continuación, las observaciones hechas demuestran que las estudiantes presentan dificultad para comunicar la relación existente, ya que en estos ideogramas se utiliza siempre el pensamiento de tipo lógico-verbal que es de carácter más complejo.

Es así como los Diagramas de Venn llevan a las estudiantes a que identifiquen atributos del análogo y del blanco, es decir, aprenden a escribir qué los caracteriza, para qué sirven, cómo son y finalmente establecen qué los hace comunes. Lo importante de estos ideogramas es que permiten pasar poco a poco de lo icónico y puramente verbal a algo de mayor carácter simbólico. Las estudiantes que presentaron dificultades en la realización de este tipo de

ideograma se caracterizaban por su dificultad para escribir e identificar atributos ya fueran físicos o de función.

Por otro lado, en las Telarañas se hizo evidente que las estudiantes podían identificar características diferentes y características similares entre los entes que sometían a comparación; sin embargo, la dificultad se hacía notoria cuando tenían que proponer entidades a comparar porque hacían enunciados que no tenían carácter de proposición analógica, sino más bien frases donde se develaba el sentido de utilidad de las cosas comparadas. Para poder identificar si la frase correspondía a una analogía se hacía siempre necesario por parte del mediador (evaluador en este caso) el planteamiento de la frase de tipo analógico la.... es a.... como la.... es a..., ya que era la forma más clara de evidenciar la pertinencia de la comparación hecha. A partir de lo antes dicho se puede afirmar que la utilidad de este tipo de ideograma radica en que se pasaba a que las estudiantes propusieran entes a comparar buscando que aunque en apariencia se parecieran (atributos físicos), se diferenciaran en la función, ya que es esta característica, en últimas, la que permite el planteamiento de una analogía de carácter profundo. Además de lo antes dicho durante la elaboración del ideograma se hacía evidente la necesidad de comparar sólo una parte y no el todo, porque la analogía no quedaba planteada de manera apropiada si no se hacía de dicha manera.

En el Diagrama de Flujo se hizo evidente que las estudiantes describían atributos físicos de manera correcta. En general, reconocían la función y relacionaban dentro del mismo de manera acertada el análogo y el blanco; sin embargo, a la hora de escribir la proposición final no tenían en cuenta el proceso realizado y planteaban de manera errada la analogía, diciendo a fin de cuentas que lo que más se parecía era aquello que tenía el mismo origen, o aquello que correspondía a la estructura misma del ente que entró en comparación. En este mismo ideograma se planteaba una segunda parte donde la estudiante debía proponer un análogo y un blanco. Aquí la secuenciación detallada permitió llevar de manera más efectiva al estudiante a reconocer si la analogía era o no pertinente. La molestia que manifestaban en este caso las estudiantes, consistía en la evidenciación del mal planteamiento de la analogía, y en el hecho de tener que volver a empezar si ésta no cumplía con las condiciones lógicas a nivel comparativo. Aquí el ideograma permite al individuo evidenciar el acabado del razonamiento analógico hecho, y remite al estudiante a una actividad de tipo intelectual, corroborando además el carácter social que tiene este tipo de acción de índole necesariamente humano.

Finalmente, el Mapa Conceptual puntualiza función, características y definición; esto les permite reconocer de manera más clara los entes que llegaban a parecerse; sin embargo, unas estudiantes presentaban problemas al tener que definir algunos de los entes que entraban en comparación debido a que este procedimiento demandaba en ocasiones un mayor bagaje a nivel

conceptual. Se limitaron por lo tanto a dar una característica notoria de dicho ente generalmente de tipo físico. A pesar de las dificultades antes mencionadas, el Mapa Conceptual permite al estudiante crear, de manera progresiva, proposiciones, tanto del análogo, como del blanco.

De lo enunciado hasta aquí es claro que la dificultad radica en que las niñas no pueden abstraerse aún de indicios de tipo directo, lo que puede llegar a incidir en el planteamiento de la analogía. Los ideogramas empleados sirvieron de soporte externo que conducen a la activación de los mecanismos de habla interna, haciendo que el individuo, según el avance en la ejecución de los mismos, fuera dejando de manera progresiva el apoyo en medios extra discursivos. Hasta aquí se hace notorio que tanto el lenguaje hablado como el escrito ayudan a precisar la actividad intelectual desarrollada por el individuo, para el caso, el proceso de razonamiento analógico hecho por el mismo.

Por medio de estos ideogramas, se llevó a los estudiantes a una precisión en el procedimiento que se ejecuta en la proposición de analogías; ya con la proposición final realizada por el estudiante, el mediador puede inferir el tipo de razonamiento analógico del individuo, ya que, como lo afirma Luria “El lenguaje circunstanciado es no sólo un medio de comunicación, sino también un instrumento del pensamiento” (Luria, 1980 p. 93)

Teniendo en cuenta que las temáticas que se tomaron como referencia para el planteamiento de analogías estaban basadas en asuntos cotidianos, se

puede inferir que los ideogramas lo que permitieron en sí fue reconocer el sentido del trabajo a realizar sin importar el tipo de ideograma propuesto.

6 DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La discusión de resultados y las conclusiones de la investigación se presentarán teniendo en cuenta los siguientes referentes: el uso de la ideografía como recurso para el desarrollo del pensamiento analógico, el uso de representaciones externas como medio de evaluación de estados internos, y el proceso mediacional.

6.1 Uso de la ideografía como recurso para el desarrollo del pensamiento analógico

Los resultados revelaron que la investigación permitió reforzar la idea de que las niñas pudieron enfrentar las situaciones problema relacionadas con el planteamiento de las analogías de manera diferente antes y después de la intervención realizada. La interacción llevada a cabo entre los tutores que participaron en la mediación, posibilitó el cambio cognitivo en los individuos, haciendo claridad en que este no fue de carácter homogéneo ya que cada uno posee su propia historia individual.

La estructura de apoyo creada fue el ideograma, elaborado con el fin de identificar analogías preestablecidas y proponer otras. De la interacción entre los tutores y las niñas surgieron nuevos niveles de comprensión sobre algunas de las características de los seres vivos y el funcionamiento de algunos de sus

órganos, así como también con la identificación de relaciones entre las partes y el todo.

La investigación permitió revelar, tanto dentro del grupo de apoyo como en el trabajo realizado con las estudiantes, que el razonamiento analógico y por ende las analogías planteadas tanto por los profesores, la fonoaudióloga, la psicóloga y las estudiantes, tienen un origen social; es decir, está determinado por las actividades y el conocimiento de cada uno de los individuos sobre el mundo. Es por lo tanto probable que el cambio cognitivo se haya generado no sólo en las estudiantes sino en las personas que participaron en la elaboración de las tareas, aunque este último no se haya sometido a evaluación.

La comparación de los resultados obtenidos durante la pre y la pos-prueba evidencia que en todos los casos hubo una transformación a nivel intrapsicológico e inter-psicológico, ya que la misma situación dio cabida a análisis diferentes antes y después de la mediación realizada, y esto se hizo evidente en las categorías de análisis, específicamente en la referida a los atributos de relación y el planteamiento de nuevas analogías.

Tanto el material que se hizo para realizar el análisis pre-mediación y pos-mediación como las diferentes tareas cognitivas permitieron reconocer que en una ZDP, aunque la herramienta tenga un mismo objetivo, los ideogramas eran susceptibles de diferentes tipos de análisis. Las comprensiones de los diferentes individuos participantes (mediadores y estudiantes) sobre una misma situación podía ser analizada de modo distinto.

A medida que avanzó la mediación las niñas lograron comprender el uso de los ideogramas con el fin de establecer analogías y esto les permitió llegar a resolver actividades de mayor nivel de complejidad, como el uso de un Diagrama de Flujo y el Mapa Conceptual, así que las niñas se vieron expuestas al uso de este tipo de ideogramas sin que haya sido explícito un trabajo de enseñanza sobre los mismos.

6.2 Uso de representaciones externas como medio de evaluación de estados internos

Esta investigación permitió reconocer las relaciones existentes entre lo interno (características propias del individuo) y lo externo (herramientas culturales, ideogramas, adulto mediador). Durante este proceso se examinó el uso de herramientas de carácter externo como los ideogramas, el lenguaje escrito y el papel del mediador en la escuela como forma de exteriorización de los procesos mentales que llevan a cabo los individuos. El cambio cognitivo evidenciado en las estudiantes se pudo reconocer gracias a las transformaciones que tuvieron los individuos en sus relaciones con las herramientas antes mencionadas, en la interacción que llevaban a cabo con el mediador, y en la relación que empezaron a demostrar con el entorno, ya que era notorio, durante el proceso de proposición de analogías, que miraban a su alrededor en búsqueda de cosas que pudieran ser comparables; es decir, miraban a su alrededor buscando

fuentes y blancos.

La interiorización del trabajo realizado con el uso de los ideogramas para la proposición de analogías estuvo determinada por los procesos individuales que llevaron a cabo las personas implicadas en la mediación, y en la elaboración de las tareas; por lo tanto, no hay un producto mediato. Los procesos que llevaron a cabo los participantes permitieron construir nuevas estructuras (proposiciones) y son éstas las que poco a poco permiten generar cambios a nivel cognitivo en los individuos. Los ideogramas son herramientas de gran riqueza que pueden ser utilizadas para el desarrollo del pensamiento analógico ya que permiten la apropiación de los pasos que se llevan a cabo durante el razonamiento analógico, y que de otra manera sería difícil de reconocer.

6.3 Proceso mediacional

La elaboración de los ideogramas propuestos implicó tener claridad sobre lo que se pretendía llevar a que las estudiantes hicieran, razón por la cual todos los ideogramas, sin importar el nivel de dificultad y el carácter que tuvieran, debían permitir a las estudiantes establecer diferentes relaciones, fueran éstas basadas en atributos físicos (superficiales), fueran éstas de tipo profundo, es decir, que buscaran relacionar estructuras y funciones. De la elaboración de la

herramienta y del uso que se le dé depende el éxito semiótico² que la misma otorgue a los participantes en la actividad.

Al trabajar con las estudiantes durante la caracterización general del grupo, ellas hicieron manifiesto haber visto los Diagramas de Venn, sin embargo, su uso no era claro y tenían dificultad para establecer atributos específicos a cada ente y atributos comunes. Esto indica que no por haber tenido cierto acercamiento a algunas representaciones su adquisición ya se ha logrado. Se requiere por lo tanto que el docente, en especial en estos primeros años, le otorgue significado a las herramientas empleadas, y esto sólo se puede lograr si se emplean estas representaciones con un fin específico y no como esquemas auxiliares a los que no se les da trascendencia.

De igual manera este trabajo permitió revelar dentro del grupo de apoyo a la investigación que la elaboración de una tarea cognitiva es más exitosa si es el resultado de una construcción social y colectiva, ya que los aportes y las visiones que se tienen de mundo no sólo ayudan a hacer mejores planteamientos sino que simultáneamente se van generando cambios de visión de éste, haciendo referencia, para el caso, a conceptos específicos sobre Ciencias Naturales que los participantes dentro del grupo de apoyo a la investigación desconocían. Se asume por lo tanto que un mediador que quiere favorecer cierto tipo de pensamiento, debe trabajar en el mismo, ya que para el

² Se quiere expresar con el término “éxito semiótico”, la posibilidad de que la herramienta empleada en ejercicio cognitivo genere resultados efectivos, procesos de pensamiento.

caso se encontró que en muchas ocasiones el planteamiento de analogías no era tan obvio como se asumió en un comienzo, y que requería de ciertas condiciones que se debían mantener presentes para evitar desviaciones con relación al objetivo de la tarea.

Otro de los aportes que dio este trabajo de investigación para quienes contribuyeron a la realización de las tareas, fue la sugerencia implícita a la producción de sus propias herramientas según propósitos determinados. Al comienzo del trabajo se reveló la tendencia a querer tomar herramientas ya hechas, y resistencia a la producción de nuevos instrumentos, aspecto éste que se transformó posteriormente y que se convirtió en un momento de enriquecimiento y discusión. Es importante entonces, reconocer el carácter dinámico que tienen las representaciones; las tareas propuestas basadas en la ideografía como recurso resultan útiles a la hora de organizar el trabajo de proposición de analogías, facilitan la interpretación de los atributos del análogo o fuente, y los del objetivo o blanco, y permiten revelar, en parte, el proceso de razonamiento analógico que se hace gracias a la categorización hecha para su posterior análisis.

La nivelación de las tareas no sólo permitió reconocer y establecer trabajos específicos para cada uno de los individuos, sino que hizo notoria la necesidad de tener en cuenta los cambios que se deben hacer durante la mediación cada vez que un individuo se va haciendo más diestro en la ejecución de la tarea. Las tareas fueron niveladas de tal manera que se

introdujeron poco a poco amplificadores relacionados con el lenguaje escrito y esquemas proposicionales, siendo clara la modificación que se genera en el individuo al enfrentar el nuevo trabajo. Fue evidente durante el trabajo realizado que las niñas aprendieron el objetivo que tenía cada una de las tareas asignadas, y que progresivamente fueron haciendo, cada vez y en mayor grado, un proceso de interiorización de sus respuestas. Esto no se logró por un trabajo de transmisión mecánica de las tareas ya que aunque las estudiantes tuvieran que repetir el ideograma, la situación problema planteada siempre era diferente; se debió gracias al proceso progresivo de apropiación, que tuvieron los individuos participantes, y a la reorganización que se dio a nivel del trabajo que hacía cada niña debido a la interacción entre la herramienta (ideograma), el mediador y el niño.

6.4 Dificultades encontradas

Se enuncian a continuación las dificultades encontradas referidas éstas a la dinámica durante la mediación, y a preconcepciones de los participantes en la elaboración de las tareas cognitivas.

En cuanto a la dinámica de trabajo durante la mediación se encontró dificultad en:

a. Impulsividad: era evidente que las estudiantes querían hacer la tarea y entregarla de manera rápida sin haber hecho realmente un proceso reflexivo al

respecto. Fue necesario trabajar de manera constante con ellas sobre lo que se les pedía o lo que se buscaba comparar, y se debía llevar a que identificaran el mayor número de atributos posibles y no los más obvios. El trabajo por lo tanto implicó llevar a las estudiantes a demandarse más a nivel intelectual, ya que, aunque en ocasiones verbalizaban gran cantidad de atributos, manifestaban molestia al tener que escribir tanta información.

b. Espacio de trabajo: el espacio del salón de clase no es el ideal para este tipo de propuestas; por lo tanto, es importante que se pueda trabajar en otros espacios donde se permita que las(os) estudiantes puedan tener cierta intimidad creativa; con esta expresión se quiere reconocer la necesidad que se tiene en ocasiones, y según el tipo de personalidades, de generar espacios más abiertos y dinámicos donde el estudiante pueda tener contacto con diferentes fuentes de inspiración creativa (cuentos, libros de texto, imágenes etc.), y donde se pueda sentir tranquilo de hacer sus propuestas al respecto.

En cuanto a la dinámica de trabajo dentro del grupo de apoyo

a. Inseguridad para crear o proponer nuevas herramientas: resistencia inicial a crear nuevas herramientas con el propósito de evaluar el razonamiento analógico. Dentro del grupo de apoyo a la investigación fue en un comienzo manifiesto el deseo de tomar como base pruebas y herramientas que ya estuvieran hechas para evaluar el pensamiento analógico; por lo tanto, se hizo necesario el trabajo durante varias sesiones para que se comprendiera cuál era el fin de la investigación y cómo se podía trabajar de manera colectiva para

crear tareas con un sentido diferente al tradicional.

b. Miedo a que el niño no se divierta ante las actividades propuestas: en muchas ocasiones se hizo manifiesta la preocupación porque las actividades que se propusieran fueran divertidas y esto implicó un desgaste inicial (durante el pilotaje) ya que se buscaban distintas alternativas para lograr este fin, además de revelarse la preocupación porque el trabajo siempre fuera de carácter escrito y con implicaciones de rigurosidad.

6.5 Perspectivas para futuras investigaciones

Se enuncian a continuación algunas posibilidades que quedan susceptibles a investigación a partir del trabajo realizado:

- Se podría trabajar con mayor número de población y en un estudio de tipo experimental con el fin de identificar relaciones entre características individuales y razonamiento analógico.
- Viabilidad de estudio del uso de la ideografía como recurso para el desarrollo de otros tipos de pensamiento.
- Posibilidad de hacer un estudio de tipo longitudinal sobre pensamiento analógico y solución de problemas.
- Trabajo con docentes en la creación e implementación de tareas cognitivas que empleen los ideogramas como recurso para fines específicos según la necesidad del proceso o del contenido a trabajar.

- Estudio de pre-concepciones en los docentes sobre la tarea y el trabajo de aula con niños entre los 8 y 9 años de edad.
- Estudio de tipo comparativo sobre el uso de la ideografía como recurso para el desarrollo del pensamiento analógico en niñas y niños entre los 8 y los 9 años de edad.
- Posibilidad de hacer un estudio donde se evalúe el número de espacios en la escuela primaria que promueven la creatividad y/o el desarrollo de procesos de pensamiento.
- Viabilidad de estudiar el efecto que tienen los espacios de trabajo en la escuela primaria en la promoción de actividades de tipo creativo.

7 BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, J.A. (1990). Aportaciones acerca del aprendizaje por analogía: *Modelos analógicos y conceptuales de la corriente eléctrica*. En Grupo de Investigación en la Escuela (Comps.), *Cambio educativo y desarrollo Profesional*, pp. 201-208. Sevilla.
- Aguilar Tamayo Manuel Francisco *El Mapa Conceptual un texto a interpretar* Concept Maps: Theory, Methodology, Technology Proc. of the First Int. Conference on Concept Mapping A. J. Caas, J. D. Novak, F. M. González, Eds. Pamplona, Spain 2004 Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México
- Antonio E. Felipe; Silvia C. Gallarreta; Graciela Merino. *Análisis de las representaciones externas de estudiantes de embriología veterinaria*. Depto. Cs. Biológicas, Facultad de Cs. Veterinarias, UNCPBA, Tandil, Universidad Nacional de La Plata; R. Tercer Encuentro de Investigadores en Didáctica de la Biología.
- Aragón, M^a.M.; Bonat, M., Cervera, J., Mateo, J. y Oliva, J.M. (1998). *Las Analogías como estrategia didáctica en la enseñanza de la Física y de la Química*. En E. Banet y A. de Pro (coods.), *Investigación e innovación en la Enseñanza de las ciencias*. La pobla de Segur: DM.
- Carretero Mario y Asensio Mikel. *Psicología del Pensamiento*. Alianza Editorial, 2004, Madrid España.
- Ceacero, J.; González-Labra, M^a.J. y Muñoz-Trillo, P. (2002). *Aplicaciones de la analogía en la educación*. Sevilla: Consejera de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía.
- C.S. PEIRCE, Collected Papers, *Collected Papers* (1931-1938).
- Diccionario bilingüe Español/Inglés-Inglés/Español Copyright C. Langenscheidt KG Berlin and Munich 2000.

- EDUTEKA - Modulo Aprendizaje Visual – *Aprendizaje Visual, Organizadores Graficos.htm Organizadores gráficos*, Marzo 1 de 2007 <http://www.eduteka.com>.
- Microsoft Encarta 2006. 1993-2005 Microsoft Corporation.
- Fernández, J; González, B.M.; Moreno, T (2005) *Hacia una evolución de la concepción de analogía*. Enseñanza de las ciencias 23 (1), 33-46.
- Galagovsky, L; Adriz-Bravo, A. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales, el concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19, (2), 231-242.
- García García José Joaquín y Perales Palacios Francisco Javier Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 5 N^o 2 (2006) 247 ¿Cómo usan los profesores de Química las representaciones semióticas? Departamento de Enseñanza de las Ciencias y las Artes. Facultad de Educación. Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada.
- Houdé O, Kayser D, Koeinig O, Proust J y Rastier F. *Diccionario de ciencias cognitivas, neurociencia, psicología, inteligencia Artificial, lingüística, filosofía*. Amorrortu/ editores, 2003.
- Luria, A.R. (1980). Lenguaje y Pensamiento. Barcelona: Fontanella, S.A.
- Martí Eduardo, *Representar el mundo externo*. Editorial A. Machado Libros 2003.
- Oliva, J.M^a. y Aragón, M.M. *Pensamiento analógico y construcción de un modelo molecular para la materia* (1) Instituto de Educación Secundaria “Fuerte de Cortadura”. Cádiz. España (2) Instituto de Educación Secundaria “Drago”. Cádiz. España [Recibido Enero de 2006, aceptado en Mayo de 2006]. Rev. Eureka. Enseñanza. Divul. Cien., 2007, 4(1), pp. 21-41 *Fundamentos y Líneas de trabajo*.

- Oliva E José M^a | *Pensamiento analógico desde la investigación educativa y desde la perspectiva del profesor de Ciencias*. Centro de Profesorado de Cádiz. C/Batalla del salado s/n, 11011. Cádiz. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 3 N° 3 (2004).
- Oliva Martínez José María. *El papel del razonamiento analógico en la Construcción histórica de la noción de fuerza Gravitatoria y del modelo del sistema solar* (Primera parte). Centro de Profesorado de Cádiz.
- Oliva José M^a ¿Qué conocimientos profesionales deberíamos tener los profesores de Ciencias sobre el uso de analogías. IES Fuerte de Cortadura, Cádiz (España) y facultad de la Educación. Universidad de Cádiz (España).
- Parra R. Jaime. *Artificios de La Mente. Perspectivas en Cognición y Educación*. Circulo de Lectura Alternativa, 2003 Bogotá
- Pierce C. S. *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*, vols. 1-8, C. Hartshorne, P. Weiss y A. W. Burks (eds). Cambridge, MA: Harvard University Press. 1931 – 1938.
- Red de revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal Universidad Autónoma del Estado de México Boletín Antropológico Año 24, No.67, Mayo-Agosto, 2006. ISSN-2610. Universidad de Los Andes, Mérida. Rodrigo Navarrete Analogía poderosas. pp 221-258.
- Revista Eureka sobre *Enseñanza y Divulgación de las Ciencias Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia-Eureka*. ISSN1697-011X. DLCA-757/2003.
- Revista Iberoamericana de Educación IISSN 1681-56-53, *El modelo analógico como recurso didáctico en ciencias experimentales*, Benigno Martín González González (2005), Centro de formación del profesorado de la Laguna Tenerife España.
- Rev. Eureka Ense. Divul. Cien., 2008, 5(1), pp. 15-28 *Fundamentos y Líneas de trabajo*.
- Richardson Ken. *Modelos de Desarrollo cognitivo*. Alianza Editorial 2001.

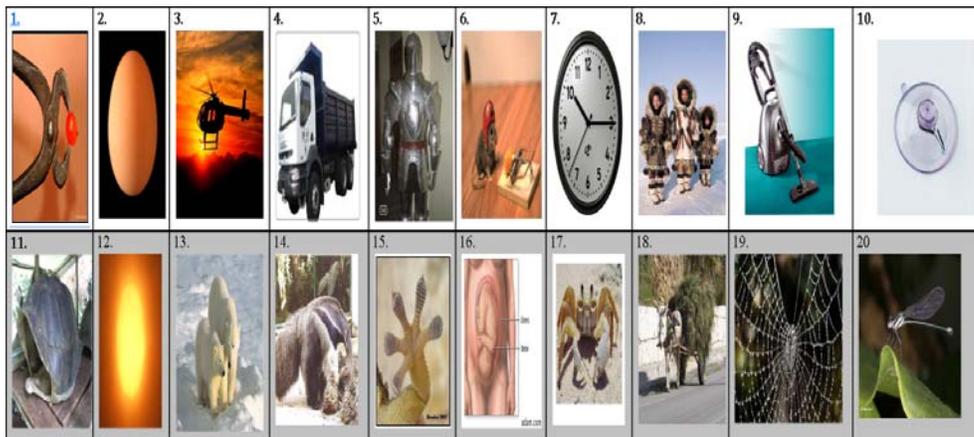
- Rodríguez Mario y otra. Aprendiendo a través de analogías. Referencias bibliográficas Biblioteca Virtual Consejo Latinoamericano de ciencias Naturales CLACSO. <http://www.clacso.edu.ar> Buenos Aires, abril 2000 p.8
- Thagard Paul(1999) *Mind Introduction to cognitive science.* pp 77-92.

8 ANEXOS

Anexo 1

PRUEBA DE ANALOGÍAS PREESTABLECIDAS PRE Y POSPRUEBA

Organice las fichas en dos filas. Una de 1 a 10 y otra de 11 a 20. Ahora mírelas con atención y relaciónelas, buscando semejanzas entre ellas.



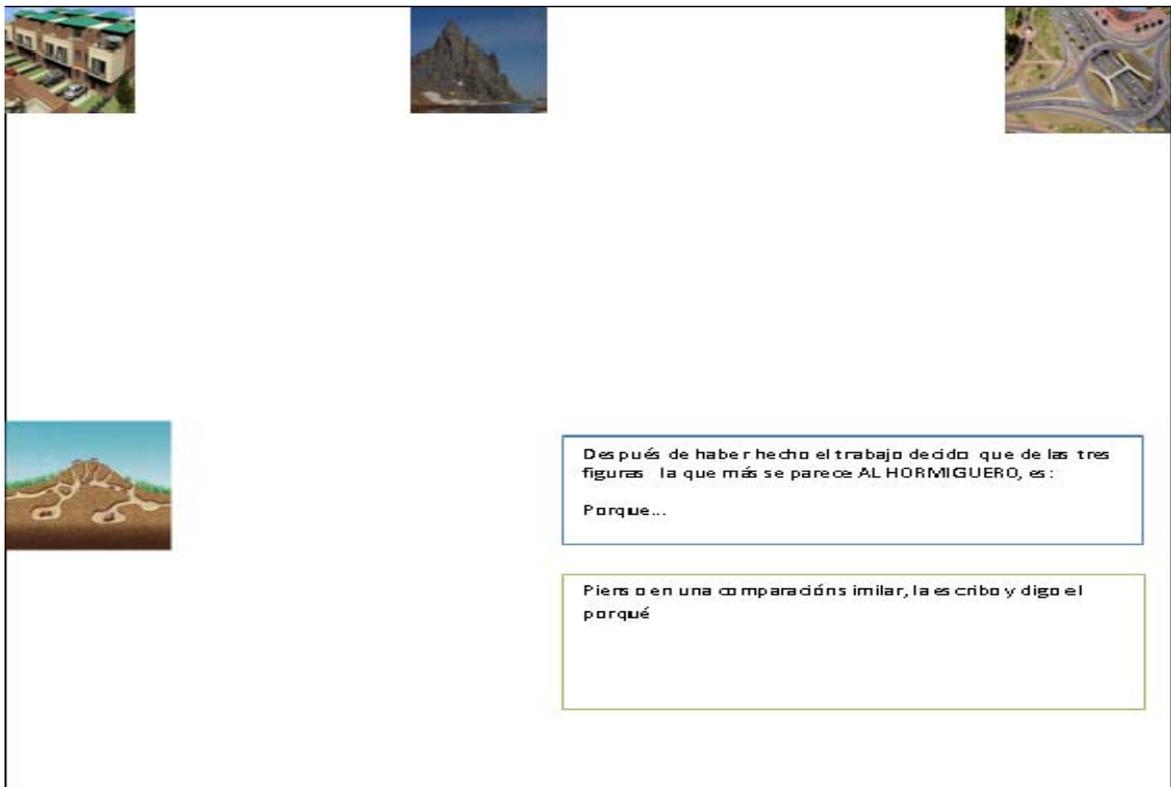
Prueba de Entrada /Salida

Escriba los números de la pareja escogida	Se parecen porque...

Anexo 2

Ejemplo de Ideograma nivel I: Mapa de Ideas.

Tamaño original hoja oficio



Después de haber hecho el trabajo decido que de las tres figuras la que más se parece AL HORMIGUERO, es:

Porque...

Pienso en una comparación similar, la escribo y digo el porqué

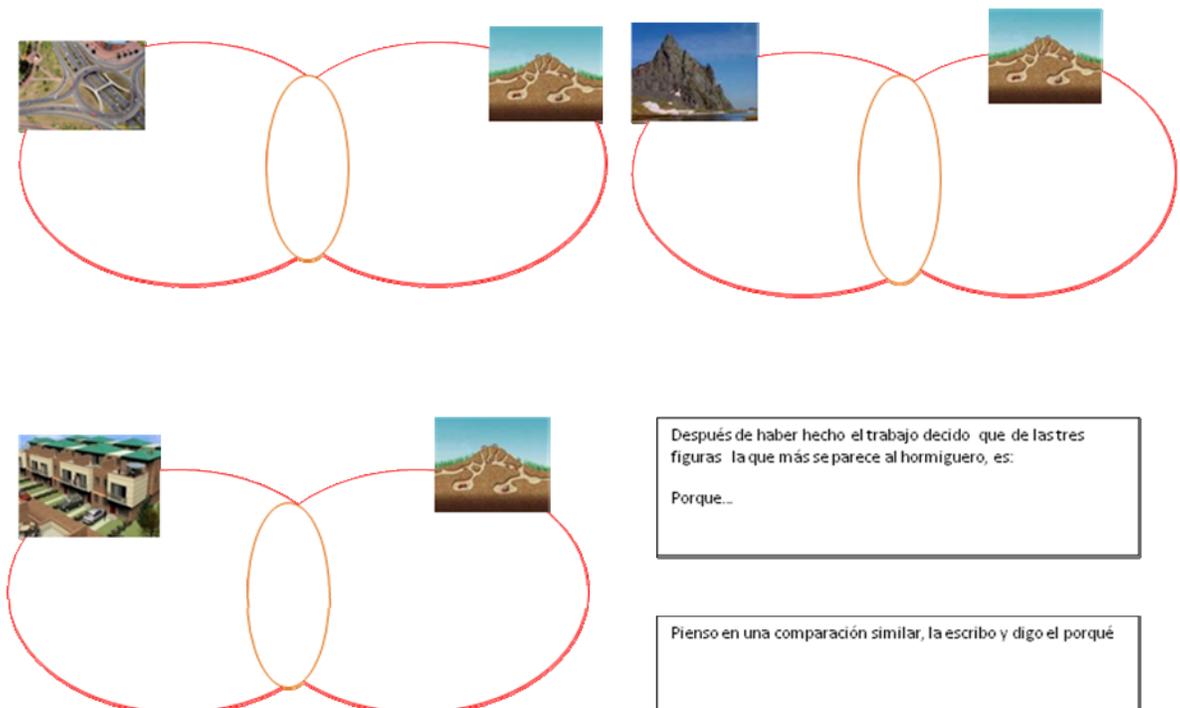
Anexo 3

Ejemplo de ideograma: Diagrama de Venn Nivel II

Tamaño original hoja oficio

Comparo en cada uno de los casos el hormiguero con los demás objetos.

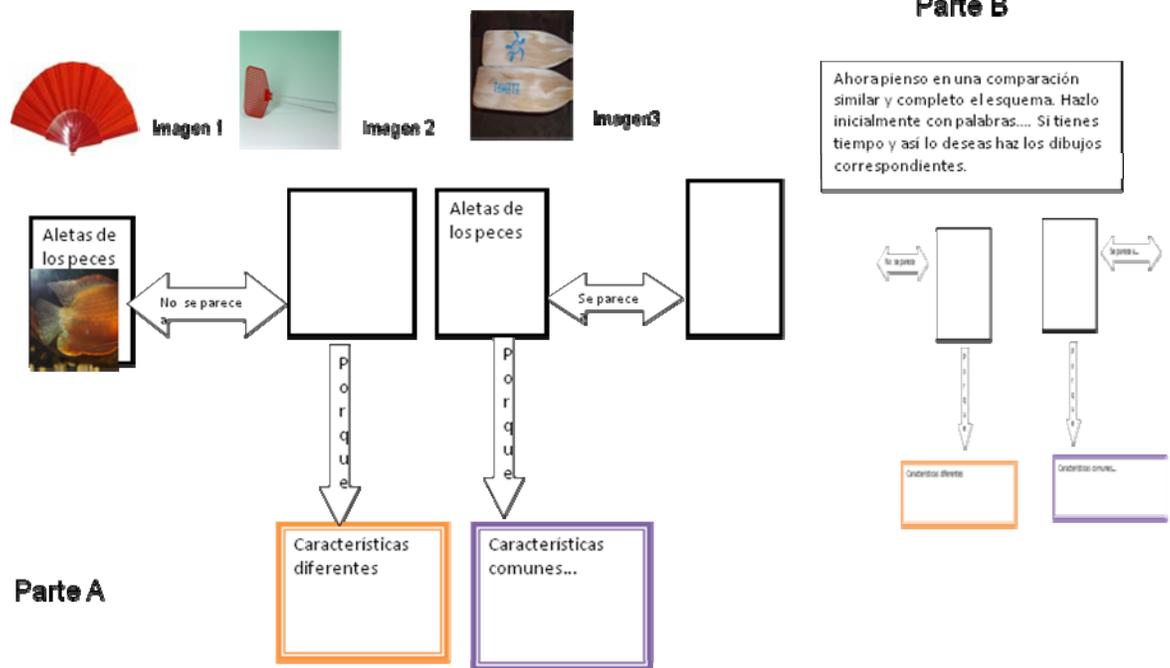
Escribo las características que identifican a cada uno, color, función, estructura, usos, etc. Escribo en la intersección de los círculos lo que es común para ambos objetos comparados.



Anexo 4

Ejemplo de ideograma: Telaraña Nivel III parte A y B.

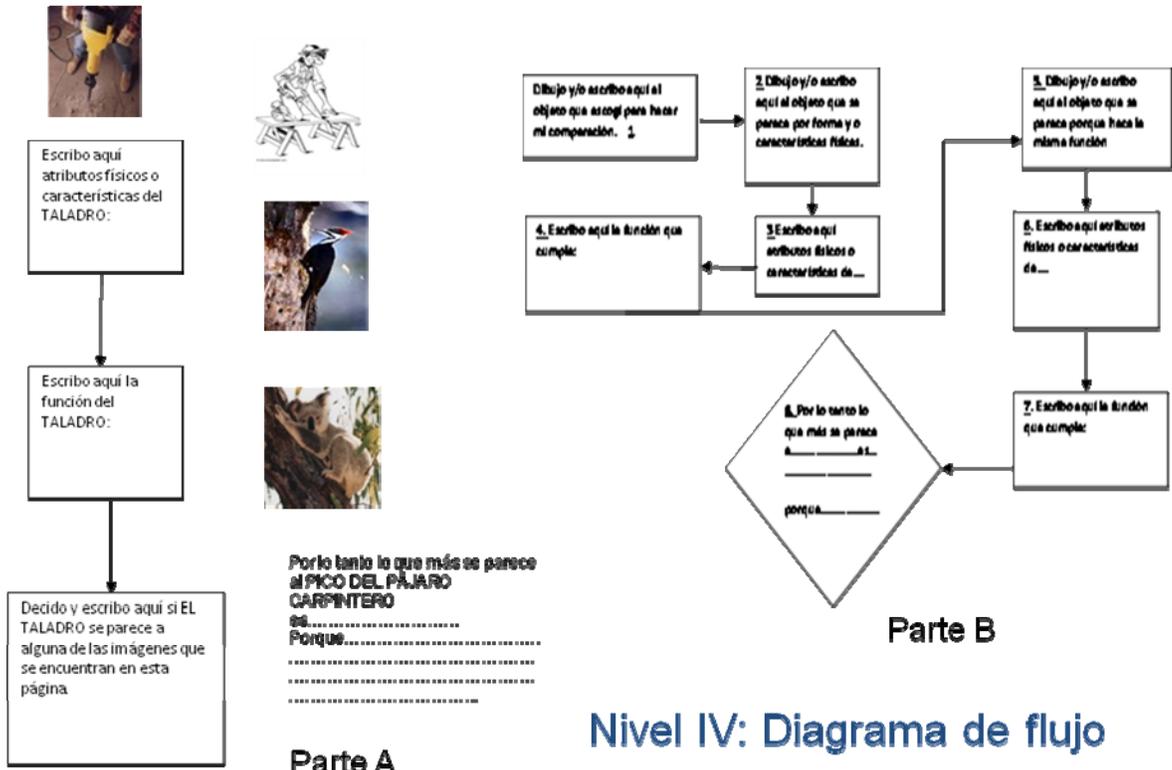
Tamaño original hoja oficio



Anexo 5

Ejemplo de Diagrama de Flujo Nivel IV Parte A y B

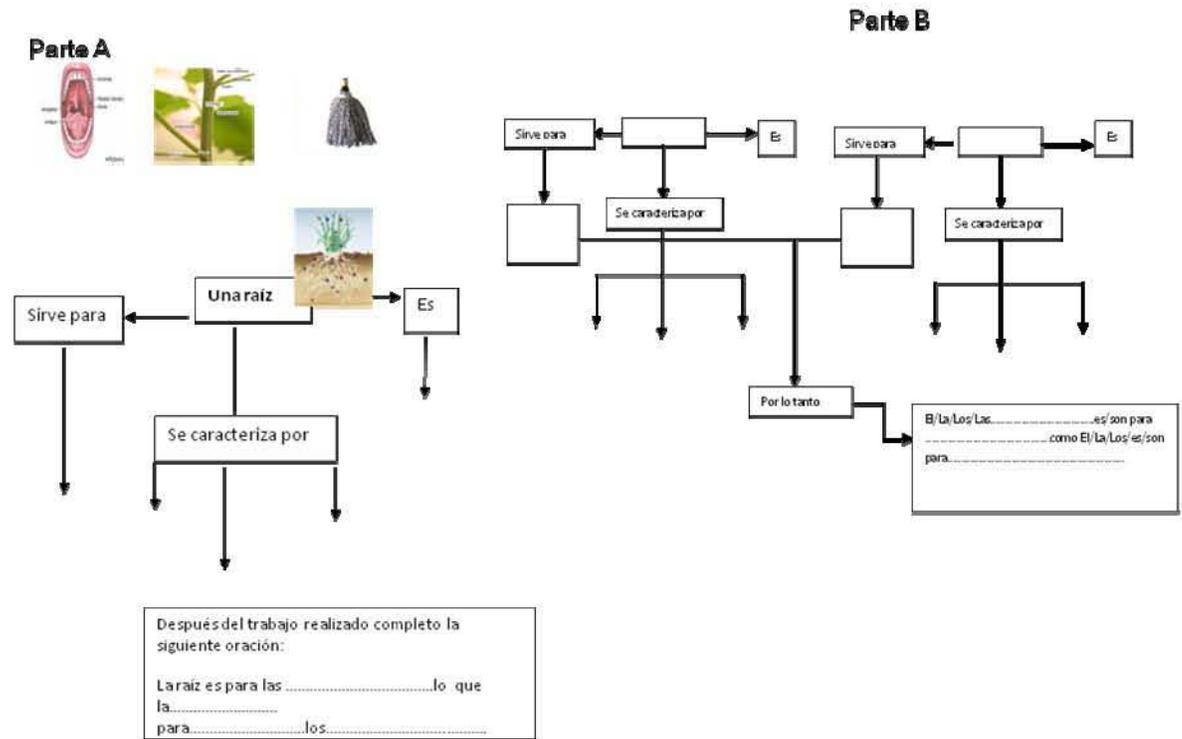
Tamaño original hoja oficio



Nivel IV: Diagrama de flujo

Anexo 6

Ejemplo de Mapa Conceptual: Nivel V. parte a y B



Anexo 8

N: 17 Para todas las tablas.

ANALOGÍAS	Tabla tipo de analogía según la preestablecida					
	Preprueba			Posprueba		
	ANALOGÍA SUPERFICIAL	ANALOGÍA PROFUNDA	ANALOGIA ERRADA	ANALOGÍA SUPERFICIAL	ANALOGÍA PROFUNDA	ANALOGIA ERRADA
1	47,05%	0%	52,95%	24%	41%	35%
2	0%	23,52%	76,48%	12%	53%	35%
3	11,76%	41,17%	47,07%	12%	82%	6%
4	23,52%	47,05%	29,43%	0%	88%	12%
5	23,52%	17,64%	58,84%	24%	47%	29%
6	0%	11,64%	88,36%	0%	59%	41%
7	23,52%	5,88%	29,40%	29%	47%	24%
8	23,52%	11,76%	64,72%	35%	29%	35%
9	0,00%	58,82%	41,18%	0%	59%	41%
10	0,00%	17,64%	82,36%	0%	65%	35%

Tabla acierto en rtas de analogía preestablecida		
Individuo	Preprueba	Posprueba
1	1	10
2	4	10
3	7	8
4	0	9
5	3	7
6	1	8
7	5	10
8	6	7
9	0	3
10	1	6
11	10	10
12	10	10
13	3	4
14	6	10
15	4	8
16	3	10
17	3	0

PREPRUEBA	Columna1	Columna2	Columna3	Columna4
Analogías	NULO	ATRIBUTOS FÍSICOS	FUNCIÓN	FÍSICOS Y DE FUNCIÓN
1	17,64%	47%	29,41%	5,88%
2		64,70%	17,64	5,88%
3	47,05%		52,94%	
4	29,41%	11,76%	58,82%	
5	35,29%	41,17%	23,52%	
6	70,58%	11,76%	17,64%	
7	23,52%	70,58%		5,88%
8	47,05%	52,94%		
9	35,29%	5,88%	58,82%	
10	47,05%	35,29%	17,64%	

Tabla tipo de relaciones entre patrones

POSPRUEBA	Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4
Analogías	Nulo	Atributos físicos	Función	Físicos y de función
1	5,88%	52,93%	29,41%	11,76%
2		52,93%	23,52%	23,52%
3	5,88%		58,82%	35,29%
4			82,35%	17,64%
5	11,76%	35,29%	29,41%	23,52%
6	11,76%	11,76%	41,17%	35,07%
7		58,76%	23,52%	23,52%
8		65%	17,64%	17,64%
9	5,88%	29,40%	52,94%	11,76%
10		35,28%	47,05%	17,64%

Tabla tipo de relaciones entre patrones

9 AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer al Gimnasio Femenino por haber facilitado los espacios y los recursos para la realización de esta investigación, así como también al grupo de apoyo a la misma, ya que sus aportes enriquecieron el trabajo realizado. Mi especial gratitud y admiración a Sofía Carrasco, fonoaudióloga del colegio, quien mostró interés y pasión por el trabajo propuesto demostrando a través de la acción su manifiesto amor por el trabajo con, para y por los niños. Finalmente quiero agradecer la inmensa paciencia, colaboración y apoyo permanentes que me brindaron Álvaro Augusto Rodríguez y Félix Antonio Gómez durante todo el proceso.