

**DESARROLLO DE HABILIDADES PARA PRODUCIR UNA SEMEJANZA  
GRÁFICA DE INFORMACIÓN ESPACIAL EN NIÑOS Y NIÑAS DE GRADO  
PRIMERO DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN**

**LINA MARÍA CANO VÁSQUEZ**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
LÍNEA COGNICIÓN Y CREATIVIDAD  
MEDELLÍN**

**2008**

**DESARROLLO DE HABILIDADES PARA PRODUCIR UNA SEMEJANZA  
GRÁFICA DE INFORMACIÓN ESPACIAL EN NIÑOS Y NIÑAS DE GRADO  
PRIMERO DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN**

**LINA MARÍA CANO VÁSQUEZ**

**Asesoras:**

**PhD. María Alexandra Rendón Uribe**

**Mag. Patricia Parra Moncada**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
LÍNEA COGNICIÓN Y CREATIVIDAD  
MEDELLÍN**

**2008**

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Medellín, diciembre de 2008

## **AGRADECIMIENTOS**

A César, por todo su amor, apoyo y comprensión.

A Liliana, por su compañía, tiempo y disponibilidad.

A Patricia, por su presencia incondicional.

A Ana, Claudia, Deisy, Gleider, Leidy David, Leidy Velásquez, Natalia y Sandra por haber compartido y aportado a esta experiencia.

## CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	12
1. DISEÑO TEÓRICO.....	15
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
1.2 OBJETIVOS .....	17
1.2.1 Objetivo General.....	17
1.2.2 Objetivos Específicos.....	17
1.3 HIPÓTESIS .....	17
1.3.1 Hipótesis de Trabajo.....	17
1.3.2 Hipótesis Estadísticas.....	18
2. JUSTIFICACIÓN.....	20
3. INVESTIGACIONES ANTECEDENTES .....	22
4. MARCO CONCEPTUAL .....	41
4.1 INTELIGENCIA .....	41
4.1.1. Teoría de las Inteligencias Múltiples.....	43
4.1.2 Proyecto <i>Spectrum</i> .....	47
4.2 EL ESPACIO .....	54
4.2.1 Estructuración del espacio.....	59
4.3. INTELIGENCIA ESPACIAL.....	60
4.3.1. Percepción e imaginaria mental .....	66
4.3.2. Nociones de espacialidad .....	69
4.4 IMPLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA ESPACIAL.....	78
4.4.1 Procesos de evaluación de la inteligencia espacial .....	79
5. DISEÑO METODOLÓGICO.....	81
5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	81
5.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	81
5.2.1 Instituciones Educativas .....	82

5.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS .....	82
5.4 VARIABLES .....	83
5.5 PROPUESTA PEDAGÓGICA .....	85
5.5.1 Descripción de la propuesta pedagógica .....	85
5.6 PRUEBA DE EVALUACIÓN DE LAS HABILIDADES PARA PRODUCIR UNA SEMEJANZA GRÁFICA DE INFORMACIÓN ESPACIAL.....	86
5.7 PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS PARA SATISFACER LOS CRITERIOS TÉCNICOS Y DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE .....	89
5.8 PLAN DE ANÁLISIS .....	89
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	91
6.1 ANÁLISIS CUANTITATIVO .....	91
6.1.1 Procedimiento general .....	91
6.1.2 Descripción de la población de interés .....	91
6.1.3 Creación de variables .....	92
6.1.4 Evaluación pretest .....	92
6.2 ANÁLISIS CUALITATIVO.....	105
6.2.1 El proceso desde el principio .....	105
6.2.2 Las habilidades, una a una .....	108
6.2.3 El perfil cognitivo... una manera de definir la inteligencia espacial.....	133
6.2.4 Niños y niñas: ¿diferentes? .....	136
6.2.5 La propuesta pedagógica... pensamiento en movimiento .....	138
7. HALLAZGOS .....	140
8. CONCLUSIONES .....	151
9. RECOMENDACIONES .....	153
BIBLIOGRAFÍA .....	154

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1 Habilidades que componen la capacidad nuclear .....	14
Cuadro 2 Características de la inteligencia espacial.....	24
Cuadro 3 ¿Cómo enseñar y aprender la inteligencia espacial?.....	24
Cuadro 4 Habilidades espaciales.....	61
Cuadro 5 Componentes de inteligencia espacial a partir de las capacidades nucleares propuestas por Gardner .....	77
Cuadro 6 Distribución de la población por Institución Educativa.....	82
Cuadro 7 Técnicas e instrumentos de recolección de información .....	82
Cuadro 8 Proyectos especializados de la propuesta pedagógica “Vivo y represento mi espacio”.....	83
Cuadro 9 Definición de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial .....	83
Cuadro 10 Componente A de la prueba: situación, orientación y localización espacial.....	86
Cuadro 11 Componente B de la prueba: representación bidimensional y tridimensional del espacio.....	87

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Evaluación del componente situación, orientación y localización espacial en el pretest .....	93
Tabla 2 Evaluación del componente de representación bidimensional y tridimensional del espacio en el pretest .....	94
Tabla 3 Representación bidimensional y tridimensional del espacio pretest de acuerdo a género y edad .....	95
Tabla 4 Efectividad de la propuesta pedagógica en la representación del espacio.	96
Tabla 5 Efectividad de la propuesta pedagógica en el componente situación, orientación y localización espacial .....	97
Tabla 6 Diferencias por sexo en las habilidades de representación bidimensional y tridimensional del espacio.....	98
Tabla 7 Diferencias por edad en las habilidades de representación bidimensional y tridimensional del espacio.....	99
Tabla 8 Relación entre el desarrollo de las habilidades de situación, orientación y localización espacial y las habilidades de representación bidimensional y tridimensional del espacio.....	101
Tabla 9 Desarrollo de las habilidades de situación, orientación y localización espacial según sexo. ....	102
Tabla 10 Desarrollo de las habilidades representación bidimensional y tridimensional del espacio.....	103
Tabla 11 Proceso de desarrollo de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial.....	141

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 (Feldman, 1998: 31) .....	49
Gráfico 2 Distribución de los participantes por edad y sexo. ....	92
Gráfico 3 Situación, orientación y localización espacial en el pretest. ....	93
Gráfico 4 Representación bidimensional y tridimensional del espacio en el pretest.	95
Gráfico 5 Efectividad de la propuesta pedagógica “Vivo y represento mi espacio”	97
Gráfico 6 Representación bidimensional y tridimensional del espacio según sexo.	98
Gráfico 7 Representación bidimensional y tridimensional del espacio según edad.	100
Gráfico 8 Relación entre habilidades de situación, orientación y localización espacial y representación del espacio en el posttest. ....	101
Gráfico 9 Nivel de desarrollo de las habilidades de situación, orientación y localización espacial después de la intervención pedagógica. ....	102
Gráfico 10 Nivel de desarrollo de las habilidades representación tridimensional del espacio después de la intervención pedagógica.....	104
Gráfico 11 Nivel de desarrollo de las habilidades representación tridimensional del espacio después de la intervención pedagógica.....	104

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Representación de las cuatro perspectivas del salón de clase. Niña código 27. Institución Educativa José María Bernal (marzo de 2008) .....	109
Ilustración 2 Representación de las cuatro perspectivas de un objeto (televisor). Niño código 34. Institución Educativa José María Bernal (marzo /2008) .....	112
Ilustración 3 Plano de la escuela. Niña código 30 Institución Educativa José María Bernal (abril /2008) .....	113
Ilustración 4 Ficha de trabajo de escala. Niño código 91. Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán. j(Febrero /2008).....	128
Ilustración 5 Representación de objetos del salón a escala. Niño código 46. Institución Educativa Lola González (febrero /2008).....	129
Ilustración 6 Representación de las cuatro perspectivas del salón de clase. Niña código 37. Institución Educativa Lola González (marzo /2008) .....	130

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 Prueba de evaluación de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial .....	160
ANEXO 2 Instrumento de recolección de información cuantitativa.....	163
ANEXO 3 Protocolo de observación estructurada grupal .....	167
ANEXO 4 Protocolo de observación estructurada individual (semanal) .....	169
ANEXO 5 Indicadores de observación primer proyecto especializado “MI SALÓN” .....	170
ANEXO 6 Indicadores de observación segundo proyecto especializado “MI ESCUELA POR DENTRO” .....	175
ANEXO 7. Indicadores de observación tercer proyecto especializado “MI ESCUELA POR FUERA” .....	181
ANEXO 8 Porcentaje de participantes que realizan la actividad en el pretest y en el postest .....	188

# **DESARROLLO DE HABILIDADES PARA PRODUCIR UNA SEMEJANZA GRÁFICA DE INFORMACIÓN ESPACIAL EN NIÑOS Y NIÑAS DE GRADO PRIMERO DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN**

## **PRESENTACIÓN**

El desarrollo de la inteligencia espacial es un campo del que poco se sabe y que, en términos generales, ha sido estudiado sólo como un componente más del pensamiento matemático. Pese a esto, poco a poco se ha ido observando que es un área relativamente autónoma e independiente de otras inteligencias tanto en su funcionamiento como en las capacidades y habilidades que la comprenden, aunque, como las demás inteligencias y en complemento con ellas está íntimamente ligada a todos los procesos de construcción de la realidad y que soporta, en gran medida, las habilidades que debe poseer un sujeto para la recolección y uso de información de cualquier tipo tal como lo afirman Gardner (1993), Ferrándiz y Prieto (2001) y, Varela y Plasencia (2002).

Según Gardner(1993) la inteligencia espacial está compuesta por cuatro capacidades nucleares: el reconocimiento de instancias del mismo objeto, la transformación o reconocimiento de las transformaciones de un elemento en otro, la evocación de la imaginación mental para luego transformarla y la producción de una semejanza gráfica de información espacial; estas capacidades se relacionan de manera informal para que el sujeto pueda resolver tareas que requieren de habilidades espaciales como la representación del mundo visual en dos o tres dimensiones.

Puntualmente, el proyecto de investigación que se presenta a continuación, estuvo dirigido al análisis del proceso de desarrollo de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial a partir de la implementación de la propuesta pedagógica “Vivo y represento mi espacio cotidiano” que propuso a niños y niñas de grado primero de Educación Básica Primaria de las Instituciones Educativas de la ciudad de Medellín actividades variadas para la representación bidimensional y tridimensional del espacio.

Se pretendió además, a partir de dicha implementación, identificar el perfil cognitivo de los niños y niñas que sobresalieron en la elaboración de tareas y actividades relacionadas con las destrezas para producir una semejanza gráfica de información espacial. De igual manera, se buscó establecer diferencias de acuerdo a género y edad.

El estudio, concibió la inteligencia desde la perspectiva de Gardner, quien afirma que las personas alcanzan un grado de competencia en una habilidad de acuerdo a las condiciones del medio donde se encuentren, además, la “Teoría no Universal” propuesta por Feldman (1980 – 1994) y retomada por Gardner desde el proyecto Spectrum como marco de referencia, plantea que el cambio cognitivo no

se produce de forma espontánea sino que requiere de apoyo individual y apoyo exterior para que este ocurra. La teoría de las inteligencias múltiples entonces, amplía la definición de pensamiento humano sin desligarse de los aportes hechos por Bruner y Vigotsky continuando con la tendencia de estudiar las etapas del desarrollo a través de las cuales los individuos llegan a la excelencia en una tarea específica.

Es de mencionar que tal teoría (Inteligencias Múltiples), estructurada a partir de la implementación de un proyecto evaluativo llamado Spectrum (1983 – 1993) dedicado a descubrir las capacidades intelectuales más destacadas de los niños y niñas más pequeños y que, para el caso de la educación, sigue siendo adoptado para el desarrollo de enfoques alternativos del currículo, para el diseño de formas de evaluación diferentes a las estandarizadas, para sustentar la inclusión en el aula de niños con NEE y para configurar prácticas en las aulas de clase que hagan aportes al desarrollo cognitivo de los alumnos, aborda las inteligencias sólo desde las distintas formas en las que se manifiestan en los más pequeños, de manera que la evolución y desarrollo de sus componentes y habilidades no son descritas en profundidad.

De acuerdo con lo anterior, fue objeto de interés para este estudio, particularmente reconocer los procesos de construcción de la capacidad nuclear de producir una semejanza gráfica de información espacial dado que los aspectos que la componen involucran otras capacidades que definen la inteligencia espacial (reconocimiento de instancias del mismo objeto –perspectiva-, evocación de la imaginación mental para luego transformarla) e implican que el sujeto posea las habilidades que la componen como: conciencia de elementos visuales en el ambiente y en representaciones, representación del mundo visual en dos o tres dimensiones, creación de símbolos reconocibles de objetos comunes (simbolismo), coordinación espacial de elementos en un todo unificado (localización) y utilización de proporciones realistas, de características detalladas en las producciones (escala).

Además de lo anterior, y como valor agregado, fue interés de este estudio identificar en la expresión verbal de los niños y niñas la relación entre los procesos de representación del espacio en dos y tres dimensiones y las concepciones sobre los mismos, lo que permitió establecer la relación pensamiento - lenguaje bajo la necesidad de que el discurso transversara la producción gráfica, a la que se vieron abocados los niños y niñas con la propuesta, todo ello a partir de la confrontación constante y la indagación sobre las acciones realizadas para la producción de una semejanza gráfica.

Lo antes expuesto representa un aporte al enriquecimiento del trabajo de maestros interesados en el diseño e implementación de estrategias que potencien y trasciendan el desarrollo de la inteligencia espacial, dado que producir una semejanza gráfica de información espacial lleva implícito todas las capacidades nucleares definidas por Gardner.

En cuanto a los niños y niñas que participan del estudio, se procuró que a través de la interacción con materiales cotidianos y del trabajo en su contexto inmediato (la institución educativa y el barrio), desarrollaran habilidades para representar su espacio haciendo uso de la percepción, la memoria visual y la imaginación mental explorando, a su vez, tareas que potenciaron habilidades como la ubicación, la orientación y la localización de objetos y lugares desde lo gráfico.

Con el ánimo de abordar todos los aspectos antes señalados, tanto desde la perspectiva teórica como desde la práctica, el estudio se desarrolló a partir de la implementación de tres proyectos especializados (que componen la propuesta pedagógica) que pretendieron promover conocimientos, destrezas, disposiciones y sentimientos que permitieran a los niños y niñas la percepción detenida de su espacio cotidiano para su posterior representación.

El estudio se inscribió en la metodología cuantitativa con un diseño preexperimental que estableció como variable independiente la propuesta pedagógica “Vivo y represento mi espacio” y como variable dependiente el desarrollo de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial.

De igual manera, se retomó la metodología cualitativa para sistematizar la experiencia y analizar el desarrollo de cada una de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial, las cuales para ese estudio se organizaron de la siguiente forma:

**Cuadro 1 Habilidades que componen la capacidad nuclear**

Capacidad nuclear	Habilidades que la componen
PRODUCCIÓN DE UNA SEMAJANZA GRÁFICA DE INFORMACIÓN ESPACIAL	Reconocimiento de instancias del mismo objeto (perspectiva).
	Evocación de la imaginación mental para luego transformarla.
	Conciencia de elementos visuales en el ambiente y en representaciones.
	Representación del mundo visual en dos o tres dimensiones.
	Creación de símbolos reconocibles de objetos comunes (Simbolismo).
	Coordinación espacial de elementos en un todo unificado (localización).
	Utilización de proporciones realistas, de características detalladas en las producciones (escala).

## **1. DISEÑO TEÓRICO**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Asistimos actualmente a un medio escolar en el que el desarrollo de la inteligencia espacial pasa inadvertido. El trabajo que desde las instituciones educativas se realiza en procura del desarrollo de habilidades para que el sujeto se desenvuelva en su espacio cotidiano, atendiendo a relaciones y nociones de tipo espacial, se limita a las relaciones topológicas como el cerramiento (dentro - fuera, abierto - cerrado), la separación (junto - separado) o la vecindad (cerca – lejos); a aspectos euclidianos como el reconocimiento de figuras geométricas y el trabajo de medición de los aspectos que las componen y a asuntos relacionados con la direccionalidad y lateralidad del sujeto (arriba - abajo, a un lado – al otro, derecha – izquierda)

Se puede observar por ejemplo que, aunque dicha inteligencia es tenida en cuenta en los lineamientos curriculares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional -MEN- para los niveles básicos, no existen docentes capacitados en el área, lo que implica que dicha reglamentación pase por desconocida o, incluso, por inadecuada o poco acertada en el contenido y metodología que sugiere; además, el estudio reflexivo de la realidad física no es concebido por los educadores como un aprendizaje significativo que merezca ser tenido en cuenta desde las aulas sino como un constructo obvio e inherente al crecimiento de los sujetos que se consigue a través de la sola interacción espontánea de estos con su entorno. Es posible entonces, que por estas razones, el estudio y potenciación de habilidades afines con el desarrollo de la inteligencia espacial no sean tenidas en cuenta dentro de los planes de las instituciones, limitando el abordaje de la misma al análisis de unos pocos conceptos geométricos explicados sólo desde la abstracción y medición aislada de formas.

El desarrollo de la inteligencia espacial no se limita a los aspectos mencionados anteriormente, ella involucra elementos tan importantes como el reconocimiento del propio cuerpo, la comprensión del mundo de los objetos, la interpretación de relaciones entre las cosas y uno mismo y la posibilidad de representar cualquier hecho o situación en un lenguaje gráfico universal; es de suponer entonces que el avance que se logre en esta área de conocimiento abonará significativamente en todos los aspectos que tienen que ver con los procesos de crecimiento humano.

También es importante tener en cuenta que el desarrollo de la inteligencia espacial puede ser entendido y consolidado como eje dinamizador de procesos tan importantes como la construcción de la lecto-escritura convencional pues actividades basadas en la producción de semejanzas gráficas de información espacial y la observación de objetos del entorno físico son un paso inicial en la adquisición del código alfabético lo que valida el supuesto de que para llegar a la

representación escrita de la realidad, es necesario representarla primero desde lo gráfico: Molano (2005)). También la conquista de la reversibilidad basada en la comprensión de las relaciones parte-todo, puede ser establecida a través del reconocimiento del espacio, de los elementos que lo constituyen y de las forma en las que dichos elementos interactúan para construir la realidad física en la que nos movemos (operaciones infralógicas).

De ahí, que se haga necesario hacer una aporte a la espacialidad, ya que es una vía válida a través de la cual pueden construirse conocimientos significativos que lleven a los docentes a orientar procesos en los niños y niñas para que identifiquen su entorno, se relacionen de manera positiva con él y lo representen desde su propio sentir y conocer como medio de expresión y de elaboración de saberes.

Para que el maestro pueda proponer estrategias de intervención acertadas desde lo pedagógico, es necesario profundizar en el conocimiento de esta inteligencia, cómo se desarrolla, fases o etapas en su proceso de construcción y características que la asisten, de ahí que este proyecto de investigación conciba la producción de una semejanza gráfica del espacio como una de las posibilidades para desarrollar o estimular la inteligencia espacial y como un medio para subsanar los vacíos con relación al desarrollo de la inteligencia espacial en el medio escolar.

De acuerdo con lo anterior el estudio procuró aportar a la construcción teórica de los procesos de desarrollo de la inteligencia espacial desde el abordaje de la siguiente pregunta de investigación:

¿De qué manera la implementación de la propuesta pedagógica “Vivo y represento mi espacio” permite analizar el proceso de desarrollo de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial en niños y niñas de grado primero de Educación Básica Primaria de las Instituciones Educativas de la ciudad de Medellín?

Se espera que con la reflexión alrededor de esta pregunta se amplíe el campo conceptual de la inteligencia espacial y se logren desarrollos alrededor de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial, que han sido reconocidas pero no descritas en su proceso de evolución aunque se reconoce que autores como Piaget (1969 - 1981), los esposos Va Helle, citados por Monsalve, M., Echavarría, C. & Beltrán, M. (1996), Dickson, L., Brown, M. & Gibson, O. (1991), Lovell (1986) o (Dienes y Golding, 1979), han hecho aportes desde lo lógico matemático pero que no abordan desde la geometría proyectiva, trabajada por los mismos, los aspectos que el presente estudio aborda.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo General**

Analizar, a partir de la implementación de la propuesta pedagógica “Vivo y represento mi espacio”, el proceso de desarrollo de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial en niños y niñas de grado primero de Educación Básica Primaria de Instituciones Educativas de la ciudad de Medellín.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Definir el perfil cognitivo de los niños y niñas que sobresalen durante la implementación de la propuesta pedagógica “Vivo y represento mi espacio”
- Analizar las diferencias en el promedio de pruebas pretest y posttest aplicadas a los niños y niñas sujeto de estudio.
- Determinar las diferencias que existen en el desarrollo de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial en la población sujeto de estudio de acuerdo con el género y la edad (6-7 7-8 años).
- Establecer la relación existente entre el desarrollo de habilidades de situación, orientación y localización espacial y las relacionadas con producir una semejanza geográfica de información espacial.
- Determinar la efectividad de la propuesta pedagógica en el desarrollo de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial a partir de los resultados obtenidos en la prueba aplicada en forma de pretest y posttest a los niños y niñas sujeto de estudio.

## **1.3 HIPÓTESIS**

### **1.3.1 Hipótesis de Trabajo**

La implementación de la propuesta pedagógica “Vivo y represento mi espacio” posibilita el análisis del desarrollo de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial.

### 1.3.2 Hipótesis Estadísticas

#### Primer Sistema de Hipótesis

##### Hipótesis Alternativa

$H_1$  El promedio de puntuación de la prueba de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial en el pretest es menor al promedio de puntuación en el postest.

##### Hipótesis Nula

$H_0$  El promedio de puntuación de la prueba de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial en el pretest es igual al promedio de puntuación en el postest.

#### Segundo Sistema de Hipótesis

##### Hipótesis Alternativa

$H_1$  El promedio de puntuación de la prueba de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial de las niñas es diferente al promedio de puntuación de la misma prueba en los niños.

##### Hipótesis Nula

$H_0$  El promedio de puntuación de la prueba de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial de las niñas es igual al promedio de puntuación de la misma prueba en los niños.

#### Tercer Sistema de Hipótesis

##### Hipótesis Alternativa

$H_1$  El promedio de puntuación de la prueba de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial de las niñas y los niños de 6 a 7 años es diferente al promedio de puntuación de la misma prueba en las niñas y los niños de 7 a 8 años.

##### Hipótesis Nula

$H_0$  El promedio de puntuación de la prueba de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial de las niñas y los niños de 6 a 7 años es igual al promedio de puntuación de la misma prueba en las niñas y los niños de 7 a 8 años.

#### **Cuarto Sistema de Hipótesis**

##### Hipótesis Alternativa

$H_1$  Existe una relación directamente proporcional entre el desarrollo de las habilidades de situación, orientación y localización espacial y las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial.

##### Hipótesis Nula

$H_0$  No existe una relación directamente proporcional entre el desarrollo de las habilidades de situación, orientación y localización espacial y las habilidades para representar el espacio en dos o tres dimensiones.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La inteligencia espacial, es uno de los aspectos que menos se tiene en cuenta actualmente desde el trabajo de planeación e intervención con niños y niñas en las aulas tanto en el nivel de preescolar como en el de la básica primaria. Además, el desconocimiento y, muchas veces, hasta la indiferencia de los docentes frente al reto de construir nuevos conocimientos para orientar a los educandos en la elaboración propia de los suyos, se ha ido convirtiendo en un obstáculo para el estudio y desarrollo de nuevos aprendizajes en el área.

Es pertinente entonces, la realización de un proyecto de investigación encaminado a la construcción teórica, pedagógica y curricular de la inteligencia espacial ya que esta es una de las áreas menos exploradas desde la investigación educativa; desconociéndose todo el potencial de aprendizaje que los educandos pueden tener en este campo y las bastas posibilidades de movilización de procesos mentales que el desarrollo de esta inteligencia puede generar.

Desde su construcción conceptual, el presente estudio retoma elementos básicos de la definición de inteligencia espacial propuesta por Howard Gardner en su teoría de las inteligencias múltiples, describiendo, además, algunos factores involucrados en la elaboración de esta teoría que, de alguna manera, aportan en favor de la comprensión del desarrollo de dicha inteligencia. Sin embargo, el propósito del autor al poner en consideración los resultados de sus investigaciones no era el de profundizar en cada una de las inteligencias halladas sino, posiblemente, el de comprobar su existencia. Tal situación abre entonces, toda una brecha conceptual en cuanto a la estructuración y desarrollo de cada inteligencia, para el caso específico de este trabajo esa brecha sería el análisis de la manera en que se desarrollan las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial a través de la implementación de una propuesta pedagógica denominada “Vivo y represento mi espacio”, continuando con el trabajo iniciado por Gardner en esta área y profundizando en la comprensión de este tipo de pensamiento desde los aportes hechos por el autor citado.

En el aspecto pedagógico, el trabajo de investigación planteado está dirigido a la realización de aportes en tres direcciones principalmente: en primer lugar, propone una estrategia de intervención encaminada a facilitar el desarrollo de habilidades para representar el espacio, más específicamente para producir una semejanza gráfica de información espacial; en segundo lugar, sigue una línea de investigación que enmarca y busca validar los procesos de construcción de la propia espacialidad a partir de una didáctica pertinente y adecuada según los conceptos y habilidades que se involucran en el desarrollo de dicha inteligencia y teniendo en cuenta la edad de los educandos y, en tercer lugar, procura brindar a los maestros y maestras nuevas herramientas para el trabajo en el aula, que les permita renovar su repertorio de actividades ofreciendo nuevas formas de trabajo

que posibiliten, a los estudiantes, acceder al conocimiento desde la observación, la vivencia y la reflexión.

Además, un proyecto como el que se presenta a continuación abre caminos en el rescate de la importancia del desarrollo espacial al reconocer su influencia y contribución en la potenciación de las demás inteligencias, pues el conocimiento del mundo físico que nos rodea brinda posibilidades enormes en cuanto a la construcción de aprendizajes desde cualquier ciencia o disciplina: “Se estima que la mayoría de las profesiones científicas y técnicas, tales como el dibujo técnico, la arquitectura, las ingenierías, la aviación, y muchas disciplinas científicas como química, física, matemáticas, requieren personas que tengan un alto desarrollo de inteligencia espacial” (MEN, 1995, p. 56).

En cuanto a los aportes que el estudio puede ofrecer al currículo educativo actual, puede plantearse el reconocimiento de la inteligencia espacial como área independiente de la inteligencia matemática, dado que en los lineamientos que orientan la educación matemática en Colombia hoy, el lugar que ocupa el desarrollo espacial es limitado pues está definido como una parte del pensamiento matemático a pesar de que Gardner comprobó que este, al igual que la matemática, es un tipo de inteligencia relativamente autónoma e independiente en su organización y desarrollo. Sin embargo, es de aclarar que los lineamientos curriculares actuales se refieren al desarrollo de la inteligencia espacial en torno al ejercicio de prácticas adecuadas para el avance de la misma, así por ejemplo, habla de geometría activa, trata sobre el desarrollo del pensamiento geométrico desde lo euclidiano, propone la representación bidimensional del espacio tridimensional y acude a las transformaciones mentales como mecanismos que activan el progreso de dicha inteligencia; lo que invita a pensar que el direccionamiento de los lineamientos en cuanto a la exploración y progreso de esta área son válidos pero que el desconocimiento y el desinterés generalizado de los docentes no permite un mayor alcance del área en los planes curriculares.

Es pertinente afirmar que los niños y niñas objeto de estudio tendrán la posibilidad de conocer más a profundidad el mundo de los objetos que los rodea, pudiendo establecer relaciones que sólo la reflexión puede ayudarles a entablar y dándoles mayor sentido a los conocimientos que vayan construyendo aun desde otras materias. Los saberes que hoy les está ayudando a construir la estrategia implementada, muy seguramente influenciarán sus futuras construcciones conceptuales.

Finalmente, la expresión verbal de los niños y niñas lograda a partir de la confrontación constante y la indagación sobre las acciones realizadas para producir una semejanza gráfica de información espacial, permitirá conocer los procesos de representación gráfica del espacio y la descripción de habilidades y estrategias utilizadas e identificar en sus expresiones la relación entre pensamiento y lenguaje.

### **3. INVESTIGACIONES ANTECEDENTES**

Para el desarrollo y orientación de esta investigación, se revisaron estudios recientes que validan la efectividad del método de evaluación de las inteligencias múltiples propuesto por Gardner(1993) en el cual se pretende medir, a nivel cognitivo, todas aquellas habilidades y destrezas que el ser humano puede poseer y utilizar para potenciar o solucionar una situación determinada. De otro lado, se citan varios estudios de investigación que caracterizan algunos componentes de la inteligencia espacial y del desarrollo de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial.

Ferrándiz y Prieto (2001) realizaron una investigación con 237 niños y niñas de educación infantil y primaria implementando y ejecutando actividades dirigidas a la evaluación de cada inteligencia (propuestas en la Teoría de las Inteligencias Múltiples, Howard Gardner (1993)) con el objetivo de determinar si el instrumento utilizado por Gardner era realmente eficaz. Sus resultados confirmaron la viabilidad de dicha herramienta de evaluación diseñada y aplicada en el denominado proyecto Spectrum (1989), que buscaba modificar los currículos escolares de la época para hacerlos más flexibles y particularizantes al estimular y favorecer las habilidades de cada inteligencia, reconociendo e indagando sobre todas aquellas destrezas, procesos y estilos que los niños y niñas ponen en juego para solucionar diversas situaciones relacionadas con cada una de las mismas.

Es de mencionar que la inteligencia espacial o viso - espacial como la llama Gardner, fue evaluada en este proyecto en dos sesiones con las siguientes actividades estructuradas: “Crear una escultura, dibujar un animal, dibujar una persona y dibujar un animal imaginario, para esta actividad se utiliza una escala tipo Likert de 1 a 3 que pretende evaluar las habilidades de representación, exploración y talento artístico” (Ferrandiz, 2001). Además, las actividades abordadas para evaluar la inteligencia espacial de los niños y niñas que participaron en el proyecto estuvieron encaminadas a “Valorar la capacidad del niño para representar el mundo con exactitud en dos o tres dimensiones, crear símbolos de objetos comunes coordinando los elementos en un todo unificado y utilizar proporciones realistas con detalles y colores, así como la habilidad en el diseño de líneas y formas y la decoración de los trabajos” Ferrándiz y Prieto (2001).

Es importante aclarar que fue imposible acceder a los resultados completos de dicha investigación y que solamente se pudieron revisar los términos estadísticos de la misma, la que aportaba muy poca información acerca de las habilidades de la inteligencia espacial tenidos en cuenta durante el proceso, pues la meta final del estudio distaba de querer puntualizar en alguna o algunas de las inteligencias y las habilidades que las componen. Sin embargo, hace un aporte significativo al verificar el modelo Spectrum como herramienta válida en la construcción de los perfiles cognitivos de niños y niñas, pues el estudio que se está fundamentando

deberá construir el perfil cognitivo de quienes sobresalgan en las tareas asignadas durante la implementación de la estrategia de intervención propuesta.

Ferrandiz y Prieto han realizado otra serie de investigaciones afines con la validación de la teoría de las inteligencias múltiples, al respecto hay un estudio llamado "Aprender con todas las inteligencias: un *currículum* para talentosos específicos". Este estudio buscaba principalmente analizar la teoría de las inteligencias múltiples como un nuevo modelo que sirve para identificar niños precoces y talentosos y proponer algunos principios curriculares orientados a favorecer los puntos fuertes de los alumnos talentosos y paliar sus lagunas. En dicho estudio, se realizó todo un constructo teórico acerca de la determinación de niños y niñas talentosos, su forma de clasificarlos según sus habilidades más destacadas y la manera cómo potenciar su desarrollo cognitivo atendiendo tanto sus talentos específicos como las debilidades que presentarían. El aporte más significativo de este trabajo con respecto a la presente investigación, radica en la manera como las autoras determinaron los perfiles cognitivos de los niños y niñas que participaron en el mismo, pues este, de alguna manera, brinda luces acerca del proceso que debe seguirse para la realización de dicha labor. Ferrandiz y Prieto (2002)

El instrumento de recolección de la información para determinar el perfil cognitivo de un niño o niña constaba de dos herramientas básicas: la evaluación formal y la observación estructurada; esta última contenía información aportada de diferentes personas (el profesor y los padres de familia); además, debía contener información acerca de los estilos de trabajo y la evaluación portafolio (colección de las actividades y proyectos realizados).

El resultado final de dicho trabajo fue el diseño de un currículo cognitivo compuesto por un conjunto de actividades que refieren ocho áreas de aprendizaje: lenguaje, matemáticas, movimiento, música, ciencias naturales, mecanismos de construcción, comprensión del mundo social y artes visuales a través de la implementación de centros de aprendizaje.

Puede mencionarse también, la investigación realizada en la Universidad de La Laguna, en 2002, en el área de ciencias experimentales llamada "Las inteligencias múltiples como modelo educativo en la educación primaria: su implementación en una propuesta de innovación en el medio canario". Este proyecto, buscó desarrollar un enfoque alternativo del currículo y de la evaluación en el primer ciclo de educación básica primaria, donde se resaltara la importancia de reconocer y promover las diversas capacidades cognitivas que los niños y niñas tienen al iniciar su etapa escolar. Tal estudio se desarrolló basado en el convencimiento de que hay niños y niñas que no tienen las destrezas necesarias para responder positivamente a un currículo que destaca la importancia de la lectura, la escritura y las matemáticas pero que, muy seguramente, posean cualidades en otras áreas o tareas intelectuales valiosas en el mundo del trabajo.

Esta investigación hace un aporte importante en cuanto la forma como deben ser abordadas las diferentes inteligencias desde la escuela, para ello los investigadores construyeron una serie de tablas en las que se pueden observar, de manera muy puntual, los aspectos que se deben relacionar al trabajar con los diferentes tipos de inteligencias que propone la teoría de las IM.

La primera de estas tablas describe las implicaciones y características de las inteligencias, la inteligencia espacial es explicada de la siguiente manera:

**Cuadro 2 Características de la inteligencia espacial**

Tipo de inteligencia	Sistema simbólico	Rendimientos en adultos valorados socialmente	Patología	Localización cerebral	Personas relevantes
Viso-espacial	Lenguajes ideográficos	Pintores, marineros, ingenieros	Síndrome de Turner	Regiones posteriores, hemisferio derecho	Miguel Ángel, Picasso

Varela y Plasencia (2002: 949)

La segunda, describe brevemente cómo enseñar y aprender bajo la teoría de las IM, en ésta la inteligencia espacial aparece descrita así:

**Cuadro 3 ¿Cómo enseñar y aprender la inteligencia espacial?**

Tipo de inteligencia	Les encanta	Actividades de enseñanza	Materiales de enseñanza
Viso-espacial	Pensar con imágenes, dibujar, diseñar, visualizar	Actividades artísticas, mapas mentales, visualizaciones, metáforas.	Videos, gráficos, mapas, juegos de construcciones

Varela y Plasencia (2002: 951)

Además, el autor propone las capacidades clave a cada inteligencia, a la inteligencia espacial se le describieron tres capacidades:

- Descubrimiento de pautas espaciales
- El gusto por los rompecabezas
- La utilización de imágenes para visualizar y conceptualizar un problema

Finalmente, este estudio plantea una guía de actividades fundamentada en el modelo Spectrum como propuesta de cambio a los currículos educativos del primer ciclo de educación primaria haciendo énfasis en la necesidad de atender las particularidades de los niños y niñas para ofrecer mejores oportunidades educativas y de éxito escolar para todos.

En el entorno nacional colombiano, se puede decir que las investigaciones realizadas encaminadas a enriquecer, de alguna manera, la mirada conceptual y teórica acerca del desarrollo de la inteligencia espacial son mínimas, pues las fuentes bibliográficas de que se disponen (publicaciones como libros, revistas, magazines científicos y la web) no ofrecen mucha información acerca de estudios que hayan abordado el tema. Sin embargo, se puede citar un trabajo que se llevó a cabo en Bogotá en la Universidad El Bosque (2001), donde algunos estudiantes de la Facultad de Psicología desarrollaron la aplicación piloto de una prueba para medir la inteligencia espacial, tal investigación se basó en la teoría de las inteligencias múltiples propuesta por Gardner (1993). El trabajo se dirigió, principalmente, a la construcción de un instrumento de evaluación que valorara las habilidades espaciales que podían presentar los niños y niñas en edades entre los 6 y 12 años, por lo que la investigación es del tipo tecnológico – psicométrico pues fue planeada y ejecutada para controlar, transformar y crear un nuevo medio de evaluación psicométrico. Para ello se diseñó un test de inteligencia espacial (TIE) con tres escalas de aplicación: a) papel y lápiz con diez subpruebas; b) manipulativas con cuatro subpruebas y c) juegos de campo con seis subpruebas. La primera de estas escalas, aborda de manera muy puntual la forma en la que se pueden evaluar habilidades para producir semejanzas gráficas de información espacial, de modo que tiene en cuenta elementos como la percepción espacial, la percepción de la forma, las relaciones de figura – fondo y las de semejanza, conceptos de lateralidad y orientación, entre otras. Al finalizar el estudio, encontraron que la consistencia interna de las subpruebas de papel y lápiz fueron adecuadas, por lo que la prueba representa confiabilidad para su aplicación, pese a esto, el reducido número de personas incluidas en la muestra y el desbalance de la misma en cuanto a la edad y el género, no permitieron llegar a conclusiones válidas que pudieran desprenderse de los resultados encontrados y dirigidos a la descripción de fenómenos hallados con respecto a las habilidades observadas.

Por otro lado y abordando el entorno inmediato, es válido mencionar que durante los últimos cuatro años y como parte del ejercicio pedagógico personal como asesora de proyectos pedagógico y práctica profesional se ha venido realizando una serie de investigaciones de pregrado en el programa de Pedagogía infantil de la Universidad de Antioquia (Medellín, Colombia), dentro del cual se ha consolidado una línea de exploración sobre el desarrollo de las nociones y relaciones espaciales en niños y niñas de 4 a 6 años de edad a través de la implementación y ejecución de estrategias de intervención pedagógica.

De manera puntual, estas estrategias fueron implementadas a partir de los conocimientos previos encontrados en los niños y niñas que participaron en los proyectos y se basaban en la realización de actividades dirigidas a desarrollar destrezas como la observación, la manipulación de material concreto, el análisis de situaciones a través de preguntas orientadoras, la búsqueda de ambientes problematizadores, la exploración de representaciones plásticas y gráficas de diferentes tipos, las relaciones entabladas entre el mundo circundante y los conceptos trabajados a partir del plan propuesto y los desplazamientos en

espacios cotidianos y no cotidianos con intencionalidades determinadas por el objetivo del proyecto que se estaba implementando; todo esto acompañado siempre del relato reflexivo y conceptual enriquecido tanto por aportes de las maestras en formación involucradas en el estudio como por los niños y niñas, siempre prestos a explicar su mundo a través de lo que sabían y de los conceptos de los que se iban apropiando. Es importante mencionar que en estos estudios, me desempeñé como asesora de investigación desde el núcleo de matemática, específicamente dentro del ciclo de Enseñabilidad o Dimensión el Maestro como Enseñante de las Ciencias y las Artes. De estos trabajos se ha desprendido una gran riqueza teórica y pedagógica alrededor del tema de la espacialidad en el niño.

Los proyectos realizados de los cuales se hará un recuento de resultados, hallazgos y conclusiones son:

- El vínculo entre lo geométrico y lo geográfico, como movilizador del pensamiento espacial en niños y niñas del grado transición.
- Diferencias que pueden encontrarse en cuanto al desarrollo de las relaciones y nociones topológicas a partir de la implementación del juego como estrategia lúdica que permite experiencias corporales y de movimiento.
- Establecimiento de diferencias con relación al desarrollo de las relaciones y nociones topológicas, entre una población con síndrome de *Down* y una población sin alteraciones en el desarrollo cognitivo a partir de actividades gráfico-plásticas.
- La influencia del material estructurado y no estructurado para desarrollar las relaciones y nociones topológicas en niños y niñas del grado primero de educación básica.
- El acercamiento a las relaciones proyectivas de niños y niñas de 4 a 6 años de edad, a través del desarrollo de la percepción visual, sus constancias y su apariencia.

*El vínculo entre lo geométrico y lo geográfico, como movilizador del pensamiento espacial en niños y niñas del grado transición (Álvarez y otros, 2005).*

Entre febrero de 2004 y julio de 2005 un grupo de nueve estudiantes de la Licenciatura en Preescolar, partiendo de inquietudes frente a la manera en la que el pensamiento espacial ha sido desarrollado desde la escuela que se sustentó en un diagnóstico que identificó la pobreza de los maestros en el manejo de teorías relacionadas con la espacialidad en el niños, la no aplicación de estrategias significativas que lleven a la movilización de procesos de pensamiento espacial y el reconocimiento de que el desarrollo de estrategias para el desarrollo de la espacialidad no son una prioridad dentro de los planes curriculares de las

instituciones, desarrollaron su proyecto pedagógico y práctica profesional a la luz de los siguientes objetivos:

- Promover el desarrollo del pensamiento espacial a partir del diseño e implementación de una propuesta de intervención pedagógica que vincule los conceptos básicos de la geometría y la geografía y, que a su vez, parta del nivel inicial en que se encuentren los niños y niñas objeto de estudio.
- Determinar, a partir de la implementación de la propuesta de intervención pedagógica, los estados de movilización del pensamiento espacial de niños y niñas del nivel de transición, posibilitado por el vínculo entre lo geométrico y lo geográfico.
- Validar la importancia del trabajo espacial en el preescolar como herramienta fundamental en la movilización de procesos de pensamiento.
- Divulgar al interior de las instituciones educativas y la comunidad académica opciones válidas que permitan el desarrollo del pensamiento espacial en niños y niñas en edad preescolar.

El proyecto estuvo sustentado desde la teoría Piagetiana en cuanto a la representación topológica, proyectiva y euclidiana y desde autores como Hallowey (1982), quien estudió la evolución del pensamiento espacial en los niños de corta edad, postulando que estos pasan por tres estadios: espacio vivido, espacio percibido y espacio concebido, los cuales son parte fundamental en la construcción de este pensamiento y en donde uno siempre será consecuente con el otro; Lucia Dallura, quien sustenta que “el niño llega a la geometría a través de una vinculación empírica con su entorno físico; el espacio en que se desplaza, lo pone en contacto con los cuerpos reales: sus formas, sus características, los elementos que constituye, las semejanzas y las diferencias existentes entre ellos” (Dallura, 1993:126). La autora plantea que para la asimilación de conceptos y propiedades geométricas el niño debe pasar por las etapas de exploración, organización y sistematización, que le permiten la elaboración y construcción del concepto de espacio.

Desde la perspectiva geográfica, el referente teórico contempló la responsabilidad de la geografía para lograr que el niño y la niña le den un uso adecuado al material cartográfico desarrollando destrezas como la escala, perspectiva, localización, dirección, simbolismo y relieve. Además a todos los procesos de enseñanza del espacio geográfico que conducen a que el niño organice e identifique su propio espacio, de ahí que se deben tener en cuenta conceptos y habilidades fundamentales a desarrollar como: la escala, el simbolismo, la convención y la orientación. La primera define el tamaño de las representaciones gráficas del entorno físico tales como las maquetas, la segunda es una construcción simbólica de lo que prima en toda imagen mental, por ejemplo un bloque de madera representa un edificio, un pedazo de cartulina verde representa un jardín, etc., primando una relación de significante/significado, siendo el material los significantes y lo que representa el significado, así la maqueta es ante todo un

agrupamiento de simbolismos; la tercera nombra los objetos y la información que se desea expresar a través de simbolismos, por ejemplo identificar el baño de hombres y mujeres, los colores del semáforo, la presencia de servicios tales como: restaurantes, hoteles, aeropuertos, bombas de gasolina, entre otros; y la cuarta es la dirección de los objetos, lugares o personas con relación a los puntos cardinales, incluyendo aquí también la localización entendida como el señalamiento exacto de dichos elementos (Martínez, 1988 citado por Álvarez, et al. 2005:62).

La población con la cual se realizó el estudio estuvo constituida por nueve grupos del grado transición, aproximadamente de 40 niños y niñas cada uno y en edades entre los cinco y seis años de instituciones educativas de la ciudad de Medellín. Con esta población se desarrolló una propuesta pedagógica que trabajó, en primer lugar, las nociones de situación; luego se eligieron tres lugares distintos como referentes para abordar las relaciones topológicas, euclidianas y proyectivas para finalizar con la elaboración de una maqueta de cada uno de estos. Dos de estos lugares eran cotidianos para los niños y niñas (la escuela y el parque infantil) y, el tercero: un lugar de la ciudad, no debía ser tan cotidiano para ellos. La elaboración de la maqueta y el plano de cada uno de los lugares trabajados, permitieron evaluar la efectividad de la secuencia que se siguió en las actividades realizadas y las conceptualizaciones logradas con relación al espacio.

A continuación se mencionan algunos de los hallazgos que se derivaron del estudio:

- Para posibilitar el desarrollo espacial en los niños y niñas de acuerdo con sus características cognitivas, es necesario empezar por la construcción de los conceptos que designan un lugar en el espacio para los objetos (nociones de situación).
- Los sistemas de referencia que han construido los niños y niñas de edad preescolar son de coordinación parcialmente en grupos fijos, lo que significa que aún no usan una estructura de coordenadas dado que todavía no han desarrollado las nociones de lateralidad en su mente.
- El proceso de construcción del esquema corporal está ligado íntimamente con la estructuración del espacio circundante. El primero está en pleno desarrollo por lo que el trabajo de organización de espacios continúa.
- El desarrollo de la lateralidad es base fundamental en la construcción de destrezas cartográficas como la dirección y la localización, es por esto que es difícil lograr avances significativos en dichos aspectos en edad preescolar.
- El egocentrismo es una característica propia de los niños y niñas de edad preescolar que es determinante en la forma en la que ellos y ellas perciben y representan el mundo, nada puede llegar a ellos sin pasar por el filtro de lo significativo (Álvarez, et al. 2005:189).

Con la realización de este proyecto de investigación se corroboró que el desarrollo de las nociones espaciales parten del reconocimiento de las relaciones que pueden establecerse entre los objetos y entre los objetos y el espacio que ocupan, luego estas van organizándose en la mente, primero como simples nociones que dan cuenta de la situación de los objetos y después como relaciones topológicas prestas a ser representadas a través de lo euclidiano y lo proyectivo. Además, abrió las puertas a muchas preguntas que dieron pie a proyectos que se desarrollaron posteriormente.

No fueron muchos los hallazgos con relación a la elaboración de planos y maquetas, pero estas actividades permitieron reconocer potencialidades en los niños y niñas que pueden ser exploradas y explotadas aun en edades que desde la teoría no estaban concebidas.

*Diferencias que pueden encontrarse en niños y niñas en cuanto al desarrollo de las relaciones y nociones topológicas a partir de la implementación del juego como estrategia lúdica que permite experiencias corporales y de movimiento (Correa, C. y López, F., 2006).*

El proyecto de investigación partió de las diferencias cognoscitivas y comportamentales que existen entre niños y niñas en cuanto a las habilidades verbales y al desarrollo del pensamiento espacial que, según Roselli (1986), han sido planteadas por diferentes investigaciones y en la que se afirma: “que los niños concentran su actividad en el hemisferio derecho, donde se ubican, el razonamiento lógico, la motricidad gruesa y la memoria espacial, al desarrollar más estos aspectos, están en mayor capacidad para interactuar en el espacio. A esto aportan las actividades que realizan en sus juegos; por otra parte las niñas al desarrollar más el hemisferio izquierdo, donde se hallan guardadas las emociones, los rostros conocidos y la memoria afectiva, el desarrollo de la espacialidad se da de una forma más tardía por lo cual son un poco más lentas en este proceso, adquiriendo así más capacidad artística que espacial” (Correa, C. y Lopez, F., 2006:6 Citando a Roselli, 1986).

Los presupuestos iniciales frente al pensamiento espacial y específicamente las relaciones y nociones topológicas son retomados de Piaget e Inhelder (1956) y Piaget, Inhelder y Szeminska (1960) quienes plantean las relaciones de cerramiento, continuidad, proximidad y separación por medio de las cuales las figuras conservan sus propiedades topológicas.

Los objetivos que guiaron el estudio abarcaron el diseño e implementación de una propuesta pedagógica basada en el juego para favorecer, a partir de las experiencias corporales y de movimiento, el desarrollo y potencialización de las nociones topológicas y la determinación de las diferencias que existen en cuanto a la adquisición de esas nociones entre niños y niñas.

El proceso de investigación se desarrolló en la Institución Educativa Antonio José de Sucre, ubicado en el barrio la Independencia del municipio de Itagüí

(Antioquia), con estudiantes del grado primero de Educación Básica Primaria y con edades entre los 6 y 7 años.

En la implementación de dicha propuesta se partió de tres fases importantes en el desarrollo corporal y de movimiento en el niño: movimientos y juegos con el propio cuerpo, movimientos y juegos del cuerpo con otros cuerpos y, movimientos y juegos del cuerpo con otros cuerpos y objetos.

El nivel de complejidad de los juegos fue cada vez más alto a medida que fueron avanzando las sesiones (seis sesiones continuas para trabajar cada relación topológica - cerramiento, continuidad, proximidad, separación- para un total de 24 sesiones, dos por semana cada una con una duración aproximada de dos horas) las cuales contaban con dos momentos: “Aprendemos jugando”, que incluía el desarrollo de los diferentes juegos y “¿Qué aprendimos?” donde se evaluaban los conocimientos logrados por los niños y niñas mediante actividades lúdicas o gráficas con diverso nivel de complejidad, acorde a cada sesión.

Entre los hallazgos que se derivaron del estudio pueden mencionarse:

- Los juegos pasivos de poco movimiento son más apreciados por las niñas adaptándose así más fácilmente a los espacios reducidos.
- Las niñas desarrollan la comprensión de las relaciones y nociones topológicas de una manera más eficaz cuando las actividades se realizan de forma individual.
- Los espacios abiertos y los juegos lúdicos de gran movimiento son más empleados por los niños.
- Las relaciones y nociones topológicas son reconocidas e identificadas por los niños, aunque la terminología empleada para nombrar es diferente a la establecida por las teorías topológicas por ejemplo, el término interior es reemplazado por “adentro”, exterior es conocido como “afuera”, macizo como lleno, etc.
- Los niños utilizan sus cuerpos como medio principal e indispensable para el dominio e interacción con el espacio.
- Con relación al trabajo corporal se nota que las niñas se cohiben menos para llevar a cabo dicho trabajo, por el contrario, los niños se muestran tímidos a la hora de emplear sus propios cuerpos como medio para el aprendizaje.
- Las diferencias encontradas entre niños y niñas se enmarcan en la influencia del medio y de la cultura en cuanto al actuar y relacionarse con el espacio que los rodea.
- El aprendizaje de las nociones de interior y exterior pertenecientes a la relación de cerramiento son adquiridas más fácilmente por los niños y niñas en comparación con las demás relaciones y nociones topológicas.
- Las niñas desarrollan las relaciones y nociones topológicas primero desde lo verbal para luego incluirlo en su trabajo corporal, los niños, en cambio, pasan

inicialmente por un proceso actitudinal donde en el actuar manifiestan comprender las nociones topológicas para luego estar en la capacidad de verbalizar los términos trabajados.

- El juego, empleado como estrategia pedagógica, fue un posibilitador de la apropiación de las relaciones y nociones topológicas
- En el desarrollo del pensamiento espacial de los niños y niñas se hacen evidentes los aportes de la expresión corporal como primer facilitador para la adquisición de dicho desarrollo (Correa, C. y López, F., 2006:79).
- El desarrollo de este proyecto de investigación permitió a las maestras investigadoras valorar el cuerpo y el movimiento como posibilitador del desarrollo del pensamiento espacial, además de avanzar en el reconocimiento de que las relaciones que los niños y las niñas establecen con y en el espacio dependen de la influencia del medio y de la cultura, es decir, son los ambientes a los que se pertenece lo que llevará a que la concepción de espacio y su interacción con él sea diferente de acuerdo con el género.

*Establecimiento de diferencias con relación al desarrollo de las relaciones y nociones topológicas, entre una población con Síndrome de Down y una población sin alteraciones en el desarrollo cognitivo a partir de actividades gráfico-plásticas (Castaño y otros, , 2006).*

El proyecto tuvo como punto de partida los planteamientos de Piaget (1994) en cuanto al desarrollo de relaciones y nociones topológicas y su definición de niveles de desarrollo del espacio perceptivo y representativo; y los planteamientos de Dickson (1991), quien expresa que “las primeras interacciones del niño pequeño con su entorno, previas al lenguaje, se basan casi totalmente en experiencias espaciales, muy en particular a través de los sentidos de la vista y el tacto” (Dickson, 1991, citada por Castaño, et al. 2006:12). Además, la investigación aborda las técnicas gráfico-plásticas como el amasado, el dibujo, el modelado, la pintura, el recortado, el doblado y el estirado entre otras, que involucran los sentidos de la vista y el tacto, a través de los cuales se da la percepción y la representación, entendida la primera como el proceso mediante el cual se organiza e interpreta la información que se recibe, y conlleva al reconocimiento de los objetos y de los acontecimientos significativos; y la segunda que se caracteriza por la capacidad de evocar los objetos en su ausencia. Ambas permiten al niño tener conciencia de los objetos, de su permanencia en el espacio y de su forma (Castaño, et al. 2006:8).

De igual manera, desde el interés por la población con necesidades educativas especiales, el proyecto tuvo en cuenta la existencia de una variedad de resultados contradictorios en cuanto al desarrollo de niños y niñas con síndrome de *Down* en correspondencia con “algunos autores [que], como Schnell (citado por Hoffman y Zemke, 1990), exponen que el desarrollo de los niños y niñas con Síndrome de

*Down* es lineal, es decir, el aumento de su edad cronológica va acompañado del aumento de su desarrollo. [Y] por el contrario, [otros como] Carr (1988), ven cómo a medida que aumenta la edad cronológica disminuye su desarrollo” (Castaño, et al. 2006:34).

Los objetivos que orientaron el estudio estuvieron encaminados a establecer posibles diferencias entre una población con síndrome de *Down* y otra sin alteraciones en el desarrollo cognitivo, en función del aprendizaje de las nociones topológicas y a determinar la incidencia de la utilización de las técnicas gráfico-plásticas para la enseñanza de las nociones topológicas en el grado preescolar, como base significativa en la construcción del pensamiento espacial.

El proyecto de investigación fue realizado en la Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán y El Comité de Rehabilitación de Antioquia. En la Institución Educativa, la población objeto de estudio estuvo conformada por cinco niños (2 de preescolar C y 3 de preescolar D) y cinco niñas (3 de preescolar C y 2 de preescolar D), para un total de diez estudiantes, respondiendo a una elección de la muestra aleatoria, donde se tuvieron en cuenta dos criterios: estar en el grado preescolar o transición y tener edades comprendidas entre los 5 y 6 años. En el Comité de Rehabilitación de Antioquia, la población objeto de estudio constó de tres niños y dos niñas para un total de cinco estudiantes, la elección de la muestra se hizo bajo tres criterios: presentar diagnóstico de Síndrome de *Down*, estar en edades entre los cinco y seis años y asistir regularmente a la Institución.

En el desarrollo de la propuesta pedagógica se implementaron las técnicas gráfico – plásticas de modelado, impresión, recortado y pegado, pintura y dibujo, por medio de las cuales se trabajaron las relaciones topológicas y sus nociones correspondientes. Cada técnica fue implementada durante cuatro sesiones consecutivas, con un tiempo aproximado de hora y media destinada para el trabajo de una relación específica. La secuencia en la aplicación de las técnicas (orden planteado al inicio de este párrafo) respondió a la facilidad que tiene el manejo de los distintos materiales utilizados en cada una de ellas, iniciando con técnicas que necesitan de menor precisión en cuanto a la motricidad fina y finalizando con aquellas que la requieren en mayor medida.

Cada sesión de la propuesta incluyó tres momentos; el primero, Interactuemos con los materiales, destinado a que los niños y niñas exploraran de forma dirigida los materiales que iban a ser utilizados durante toda la sesión; el segundo, Aprendamos divirtiéndonos, diseñado para la conceptualización de las relaciones y sus nociones correspondientes a partir de una actividad dirigida en la que se daba a los niños y niñas instrucciones precisas de lo que debían realizar teniendo en cuenta la técnica gráfico-plástica y el objetivo propuesto para la sesión; finalmente, el tercer momento, Lo que aprendimos hoy, destinado a la evaluación de las relaciones y nociones trabajadas durante la sesión, por medio de una producción individual o grupal de acuerdo con la técnica propuesta y basado en preguntas de confrontación.

A continuación se presentan los hallazgos comunes en ambas poblaciones y los que corresponden solo a la población con Síndrome de *Down*.

Comunes en ambas poblaciones:

- El plano bidimensional favorece en mayor medida la conceptualización de las relaciones y nociones topológicas en comparación al plano tridimensional, pues el primero permite tener un contacto visual de todas aquellas características del objeto de conocimiento mientras el segundo implica la evocación y abstracción de las características que no son perceptibles a simple vista.
- Lo relevante en la conceptualización de las relaciones y nociones topológicas a partir de las técnicas gráfico-plásticas es el material utilizado y su uso pertinente.
- Los niveles de motricidad fina se constituyen en un factor que determina la construcción de las relaciones y nociones topológicas a partir de técnicas gráfico-plásticas.
- Las técnicas gráfico-plásticas como el dibujo y la pintura facilitan el reconocimiento de las relaciones y nociones topológicas en tanto se desarrollan desde un plano bidimensional.
- La técnica del modelado favorece la conceptualización de las relaciones y nociones topológicas en tanto permiten reconocer características intrínsecas que no se dan en el plano bidimensional.
- El recortado y pegado de tiras alrededor de una región determinada facilita el reconocimiento de la noción de frontera por la similitud que se da entre éstas y las líneas que representan fronteras en el plano gráfico.
- Los juicios perceptivos de la población hacen que le atribuyan en un primer momento a los objetos o figuras que tienen sus extremos próximos un espacio interior, ya que en estos se forman espacios huecos o vacíos que son relacionados con la noción.
- La proximidad se determina con mayor facilidad en el plano gráfico al estar marcada claramente, es decir, cuando los niños y niñas pueden percibir y diferenciar por contraste lo cercano y lo lejano.
- La conceptualización de la noción de vecindad es de difícil manejo para la población ya que es necesario definirla desde la teoría de conjuntos, a la cual los niños y niñas no tienen acceso en la edad preescolar.
- Las marcaciones físicas como líneas o trazos favorecen el reconocimiento de la noción de frontera desde lo gráfico en tanto los niños y niñas necesitan tener un contacto visual con el objeto de conocimiento para dar cuenta de él.
- En el plano tridimensional las divisiones y separaciones formadas a través de muros, cercas o puertas, permiten a los niños y niñas un conocimiento intuitivo de la frontera, aunque no la nombren como tal.

- Desde la conceptualización y los saberes previos la población asocia la continuidad y la conexidad con el orden, lo que no les permite ver la primera como el recorrido que se puede realizar en una figura sin que nada lo interrumpa y la segunda como la unión entre partes, independientemente de que exista o no en ambas un orden.
- Un tercer elemento no es reconocido por los niños y niñas como medio que genera conexidad, pues ésta solo es reconocida entre dos objetos que están unidos directamente (Castaño, et al. 2006:173- 174).

En la población con Síndrome de *Down*:

- La integración escolar permite a esta población acceder a la conceptualización de las relaciones y nociones topológicas de manera similar a los niños y niñas sin alteraciones en el desarrollo cognitivo.
- Los bajos niveles de atención que presentan los niños y niñas con Síndrome de *Down* obstaculizan el proceso de aprendizaje de las relaciones y nociones topológicas, ya que esto les dificulta evadir estímulos ajenos a la actividad que realizan y permanecer en ella por periodos superiores a quince minutos.
- Las instrucciones complejas, es decir, aquellas que constan de indicaciones simultáneas, no favorecen el aprendizaje de las relaciones y nociones topológicas en la población con Síndrome de *Down*, en tanto su madurez cognitiva no es lo suficientemente sólida para decodificar y asimilar la información recibida.
- La expresión gráfica es un medio que permite a la población con Síndrome de *Down* la construcción de las nociones de interior y exterior a partir de figuras simples y fáciles de representar como círculos, cuadrados o triángulos, mas no lo permite cuando se deben reproducir objetos del mundo real (Castaño, et al. 2006:175).

A partir de la implementación de las técnicas gráfico-plásticas mencionadas y de la utilización de una diversidad de materiales, este proyecto permitió el reconocimiento de valores y bondades de la Integración Escolar, en la actualidad más comúnmente conocida como Inclusión, por la posibilidad que ofrece a la población con necesidades educativas especiales de interacción con pares que no presentan alteraciones, lo que permite a la población con Síndrome de *Down* desarrollar procesos de manera similar, es decir, dentro del intervalo cronológico considerado normal, ya que adquieren conocimientos sobre nociones básicas correspondientes a la edad preescolar, elementos importantes en la construcción y aplicación de posteriores aprendizajes, lo que aplica al desarrollo de nociones y relaciones topológicas.

*La influencia del material estructurado y no estructurado para desarrollar las relaciones y nociones topológicas en niños y niñas del grado primero de educación básica ( Agudelo, L., Gómez, A. y Úsuga, A., 2006).*

El interés por las posibilidades que ofrece la manipulación de material concreto en niños y niñas que se encuentran en el periodo de las operaciones concretas y la importancia de la topología en el desarrollo del pensamiento espacial definió que este proyecto tuviera como propósito fundamental que la población sujeto de estudio adquiriera las nociones y relaciones topológicas de manera divertida, a través de la manipulación de diferentes materiales, buscando identificar cuál es la incidencia que tiene la utilización de material estructurado y no estructurado en la construcción de dichas nociones y relaciones.

A partir de la manipulación del material mencionado el proyecto procuró la iniciación en la geometría de los niños y niñas objeto de estudio a partir del reconocimiento y experimentación con los cuerpos geométricos del entorno, permitiendo su clasificación de acuerdo con criterios elegidos por ellos y ellas y por otros datos: construir figuras cuadradas, rectangulares, triangulares y circulares utilizando material concreto en forma libre o a partir de órdenes; descubrir propiedades y relaciones en algunas figuras y cuerpos geométricos, explorar objetos y compararlos, igualmente por juegos y actividades que implicaran poner en práctica conocimientos sobre propiedades de las figuras y formas geométricas. Todo esto poniendo una especial atención a las relaciones topológicas de cerramiento, continuidad, proximidad y separación y a las nociones que las constituyen como son frontera, región, interior, exterior, cercanía, vecindad y conexión.

La propuesta pedagógica, como conjunto de actividades y estrategias didácticas mediante las cuales se buscó propiciar el desarrollo de las relaciones topológicas a partir de la utilización de material concreto estructurado y no estructurado en los niños y las niñas tuvo especial interés en el trabajo con materiales propios de la topología como la Cinta de Möbius, la Botella de Klein y los nudos.

El proyecto de investigación fue realizado con dos grupos de primero de primaria: 93 niños y niñas que se encontraban en edades comprendidas entre los 6 y 8 años, de la Institución Educativa la Esperanza, Sección Comuneros, ubicada en el barrio Castilla de la comuna seis de Medellín.

Entre los hallazgos más relevantes del estudio se encuentran:

- No existen diferencias en la estructuración del pensamiento topológico en niños y niñas cuando se trabaja con material estructurado o no estructurado.
- Los materiales de colores llamativos facilitan la comprensión y adquisición de las relaciones y nociones topológicas.
- El lenguaje geométrico no obstaculiza el acceso al reconocimiento de relaciones y nociones topológicas.

- Las formas bidimensionales y tridimensionales de las figuras geométricas facilitan la representación de las relaciones y nociones topológicas.
- El material estructurado y no estructurado permite comunicar ideas que son difíciles de expresar mediante el lenguaje oral.
- La interacción con material concreto permite que el aprendizaje se constituya en una experiencia atractiva, motivante y enriquecedora.
- El uso de figuras geométricas bi y tridimensionales no convencionales como la cinta de Möbius facilitan el aprestamiento de la topología a partir de lo concreto.
- Los factores perceptivos como el color de los objetos favorecen la resolución de tareas encaminadas al reconocimiento de las relaciones y nociones topológicas en los objetos.
- Material estructurado, como el origami, facilita un mayor reconocimiento de la relación topológica de separación porque en éste se hacen evidentes y reconocibles las nociones de frontera y región.
- El contraste entre sinónimos y términos topológicos permite una mejor adquisición y comprensión de la relación de cerramiento y sus nociones (Agudelo, L., Gómez, A. y Úsuga, A. 2006:99 – 100).

Con el desarrollo de este estudio fue posible el reconocimiento de las múltiples posibilidades que ofrece el material concreto pues su manipulación, transformación e identificación de propiedades hacen que el aprendizaje de las relaciones y nociones topológicas sea desde la comprensión, ligando unas nociones con otras o estableciendo relaciones entre unas y otras para definir las y darles significados. Ello corroboró que el uso intencionado de material estructurado y no estructurado posibilita el enriquecimiento de la lógica interna del niño y de su lenguaje y repercute en la comunicación de sus aprendizajes.

*El acercamiento a las relaciones proyectivas de niños y niñas de 4 a 6 años de edad, a través del desarrollo de la percepción visual, sus constancias y su apariencia (Gallego, S.; Otálvaro, N. y Rendón, Y., 2007).*

En este proyecto de investigación, desligado de lo topológico pero, igualmente enmarcado en el desarrollo del pensamiento espacial, se tomaron los constructos pedagógicos de la enseñanza para la comprensión, definida como una “habilidad para pensar y actuar flexiblemente con lo que se conoce; de esta manera, el aprender para la comprensión es como aprender un desempeño flexible” (Gallego, S.; Otálvaro, N. y Rendón, Y. 2007:55) y se partió de los aspectos relacionados con la percepción visual, los cuales cumplen un papel determinante en el desarrollo del pensamiento proyectivo. “Así por ejemplo en la proyección de sombras, la percepción proporciona información considerable sobre la forma de la superficie mediante una composición de regiones de luz y sombra, la profundidad y la distancia relativa; la perspectiva lineal en tanto podemos observar en las vías

de un tren o en las calles que están formadas por líneas paralelas que parecen converger, haciendo que los objetos se vuelvan más pequeños con el aumento de la distancia; la perspectiva dimensional, en la cual a medida que un objeto se aleja del observador el tamaño comienza a disminuir aparentemente” (Gallego, S.; Otálvaro, N. y Rendón, Y. 2007:4).

Desde la perspectiva de que en la actualidad la educación se ha “transformado” (llevando al aula nuevas estrategias y metodologías constructivistas que le permiten al niño vivenciar experiencias y situaciones que le posibiliten la comparación entre objetos y sus características y la percepción de fenómenos) este proyecto de investigación cuestionó planteamientos como los de Werner (1978 citado por Lovell 1986) quien afirma que el niño de tres años desarrolla los conceptos espaciales a partir de su motricidad, de las percepciones y representaciones que hace de los objetos y del mundo que lo rodea y hasta los siete años de edad, el espacio puede verse ligado a estos actos motores, denominándolo así, como un “espacio concreto” en el cual aún no hay representación mental; o los de Piaget (1981), quien consideró que es a partir de los ocho años que el niño comienza a construir una representación mental de los objetos a través de los cuales va estructurando las relaciones de tipo proyectivo; pasando a través de la acción de un periodo denominado espacio perceptivo a uno denominado espacio representativo.

El cuestionamiento a dichos autores se hizo explícito en planteamientos como: “posibilitar el desarrollo de habilidades de percepción visual tales como la adquisición de sus constancias y su apariencia [y] se puede propiciar en los niños y niñas la estructuración de relaciones proyectivas, a través de los diferentes puntos de vista y representaciones que se tienen de los objetos y el espacio, posibilitando que el niño esté en contacto con los cuerpos reales, es decir, con sus formas, texturas, tamaños, colores, etc., estableciendo relaciones entre éstos, que permitan una conceptualización de los aspectos fundamentales de las relaciones de tipo proyectivo, por lo cual se proponen estrategias pedagógicas para una estimulación adecuada que posibilite acceder más fácilmente a dichas relaciones antes de lo planteado por Piaget e Inhelder (ocho años de edad)... ” (Gallego, S.; Otálvaro, N. y Rendón, Y. 2007:5 - 6).

Los objetivos que guiaron el estudio se orientaron a la promoción del desarrollo de relaciones proyectivas a partir del diseño e implementación de una propuesta pedagógica que promoviera habilidades de percepción visual, sus constancias y su apariencia, la identificación de las bases que posibilitan el desarrollo del pensamiento proyectivo en niños y niñas de 4 a 6 años de edad y la incidencia de la percepción visual en ellas y el reconocimiento del desarrollo del pensamiento proyectivo en la infancia, en función de la estimulación temprana y no con relación a la edad cronológica del niño.

El proyecto se desarrolló en las instituciones: Centro Educativo Infantil Piolín y Fundación Gente Unida y Jóvenes por la Paz, con los grados jardín (4 años),

transición (5 años) y primero (6 años) respectivamente. La población total fue de 108 niños y niñas.

*En cuanto a la propuesta pedagógica:*

Constó de dieciocho sesiones, cada una con una duración aproximada de dos horas. Estas sesiones se dividieron en tres bloques de seis sesiones cada uno. Para el primero, las actividades se desarrollaron en el contexto; para el segundo, se hicieron mediante actividades artísticas; y en el tercero, mediante la corporeidad y diversos portadores de texto (cuento, historietas, representaciones, cantos). En el primero se trabajaron las nociones de perspectiva (lineal, ambiental, dimensional, con textura y con indefinición) teniendo en cuenta las constancias perceptuales (tamaño, forma y color). En el segundo se trabajó la categoría de profundidad (continuidad de contorno, posición en vertical en el campo de visión, cambio de textura y de separación de líneas) teniendo en cuenta las constancias preceptuales (tamaño, forma, color y luminosidad). Finalmente, se abordó la categoría de proyección (afín y puntual) teniendo presente la apariencia perceptual (Ver anexo 3). Las tres categorías se retomaron a partir de la observación gráfica y concreta, la representación y confrontación de saberes que se van construyendo en el proceso, además, en la última sesión de cada bloque, se reunieron todas las relaciones de cada categoría y se afianzaron los conocimientos adquiridos durante las cinco primeras sesiones (Gallego, S.; Otálvaro, N. y Rendón, Y. 2007:56).

Entre los hallazgos derivados de este estudio se encuentran:

- Existe una estrecha relación entre la estimulación temprana y el desarrollo del pensamiento proyectivo.
- Es posible desarrollar relaciones proyectivas desde preescolar si se cuenta con estrategias adecuadas para su representación.
- A diferencia de los niños de seis años, aspectos emocionales en los niños de 4 a 5 años, interfirieron en la representación gráfica de relaciones proyectivas.
- La representación de la constancia del tamaño y del color es más evidente que la de la forma, esto debido a que las primeras el niño las adquiere en una edad más temprana y son variables ante la visión, mientras que la forma permanece constante.
- Existe una estrecha relación entre la confrontación, la movilización del pensamiento y la conceptualización que el niño alcanza.
- Una instrucción clara que guíe la observación gráfica permite el paso a la representación, de tal manera, que con una observación dirigida y una instrucción el niño logra representar gráficamente las relaciones proyectivas.
- Para cada relación proyectiva el niño utiliza un lenguaje análogo que le permite acercarse a eso que percibe.

- La estimulación de la percepción visual permite al niño dar relevancia a lo que observa, determinando su importancia.
- En la movilización del pensamiento proyectivo, juega un papel fundamental la relación entre el material gráfico y la formulación de preguntas que dirigen su observación.
- Aunque en los dibujos de los niños no se percibe claramente la representación de las relaciones proyectivas, la explicación verbal que hacen da cuenta de su conceptualización.
- Los conceptos de proyección se adquieren con mayor apropiación y en menos tiempo que los de la perspectiva y la profundidad.
- El trabajo desde el cuerpo permite la aproximación más efectiva a la proyección afín y la proyección puntual.
- Las actividades pedagógicas permiten a los niños entre 4 y 6 años de edad descubrir que en las sombras no se visualizan las características físicas de los objetos, sino lo externo.
- El material concreto permite la concientización frente a lo que se percibe.
- El maestro es un mediador para que el niño le otorgue significado a sus dibujos de acuerdo a lo que se aborda en su actividad pedagógica.
- Existe una estrecha relación entre los estratos socioeconómicos de las poblaciones y las posibilidades que desarrollan dentro del espacio, es decir, a mayor sobreprotección (estrato 5 y 6) menos independencia. (Gallego, S.; Otálvaro, N. y Rendón, Y. 2007:122 - 123).

El estudio concluye, contrario a los presupuestos teóricos iniciales, donde empezaba a perfilarse el pensamiento proyectivo a partir de los ocho años, que la estimulación temprana de habilidades relacionadas con este tipo de pensamiento lleva a su desarrollo progresivo mucho antes de esa edad siempre que se cuente con estrategias adecuadas para su desarrollo. Además, logra demostrar la importancia de permitirle al niño que se confronte, se pregunte sobre lo que le rodea, lo que dice y lo que piensa, en esta medida invitarlo a ir más allá de lo que a simple vista es obvio, es decir, que movilice su pensamiento a través de sus propias construcciones convirtiéndose en sujeto consciente y crítico frente a su realidad.

Es de notarse entonces, que la construcción teórica y práctica previa acerca de la inteligencia espacial y su desarrollo en niños y niñas en los primeros años de escolaridad, ha sido altamente enriquecida desde este espacio en los últimos años, lo que desembocó en un profundo interés por ahondar en el tema.

Finalmente, en la línea de los estudios que pretenden caracterizar puntualmente algunos de los componentes de la inteligencia espacial y el desarrollo de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial (como lo

plantea el problema y los objetivos del presente estudio), es pertinente mencionar que el rastreo bibliográfico no da cuenta de ningún trabajo reciente o actual que se esté llevando a cabo bajo los mismos criterios que se abordan en el presente ejercicio investigativo. Sin embargo, es posible encontrar algunos trabajos que guardan cierta relación desde el punto de vista de la representación gráfica de la realidad (artes visuales) pero que se alejan de las intencionalidades teóricas y pedagógicas de este estudio.

## 4. MARCO CONCEPTUAL

### 4.1 INTELIGENCIA

El concepción del término inteligencia ha sido modificada a través de la historia. En un principio se consideraba inteligente a aquellas personas que dominaban a la perfección conceptos matemáticos y lingüísticos, desconociendo otras habilidades con las que cuenta el ser humano y que hoy, cobran un valor mucho más relevante al significar tal concepto. También se creía, desde la psicología tradicional, que era inteligente quien al ser evaluado por medio de un test de razonamiento lógico, daba como resultado un coeficiente intelectual dentro de las medidas establecidas y, además, que la inteligencia era algo innato, es decir, se nacía con ella sin tener en cuenta que el ambiente y los estímulos influyen en su desarrollo.

Sin embargo, con el pasar de los años comenzaron a construirse múltiples definiciones de inteligencia a partir de dos enfoques: el cognitivo y el psicológico. Feuerstein (1975), como representante del primer enfoque, sostiene que las estructuras mentales del potencial intelectual humano pueden ser modificadas a través de la acción mediadora sobre el individuo. E segundo enfoque, en cambio, afirma que mientras el individuo tenga un equilibrio a nivel afectivo puede desarrollar plenamente sus capacidades intelectuales, la inteligencia emocional determina la intelectual: “Para bien o para mal, la inteligencia puede no tener la menor importancia cuando dominan las emociones” (Goleman, 1995:22).

Pueden citarse otros autores que complementan la comprensión de este constructo:

Sternberg (1981) definió la inteligencia como un “conjunto de habilidades de pensamiento y de aprendizaje, que son utilizadas en la resolución de problemas académicos y cotidianos y que pueden ser estudiados y estimulados separadamente” (Puente, 1989:19).

Thurstone (en Nickerson, Perkins y Smith, 1984) ha considerado la inhibición de la impulsividad como aspecto clave de la inteligencia. Dice: “Inteligencia es la capacidad de abstracción, lo cual es un proceso inhibitorio. En el momento inteligente el impulso se inhibe mientras se organiza. Es la habilidad para considerar y evaluar posibles cursos de acción, sin de hecho comprometerse con ninguno” (Puente, 1989: 22).

Gardner plantea varias definiciones sobre inteligencia dentro de las cuales están “la capacidad para resolver problemas de la vida. La capacidad para generar nuevos problemas para resolver y la habilidad para elaborar productos u ofrecer un servicio que es de gran valor en un determinado contexto comunitario y cultural” (Gardner, 1993: 52). El autor también considera que la inteligencia es un

potencial biopsicológico por desarrollar, en el cual las personas “promesas” muestran un alto grado de habilidad en una o unas inteligencias sin necesidad de orientación. Desde la visión de Gardner puede decirse que la inteligencia es un producto, un contenido y un estilo, porque cada persona tiene potencialidades que va desarrollando para asimilar y acomodar la información que recibe de su entorno inmediato, lo cual requiere de procesos que le permitan adaptarse a su ambiente y de maneras desiguales en las que puede afrontar situaciones.

Además, desde su teoría de las inteligencias múltiples, Gardner esboza brevemente el desarrollo de la inteligencia de los niños y niñas de los cinco a los diez años. Así, a los cinco años “los niños de todo el mundo desarrollan potentes teorías y concepciones acerca de cómo funciona el mundo: el mundo físico y el mundo de las otras personas” (Gardner, 1983: 85), todo ello sin la necesidad apremiante de haber sido orientados, sino desde la interacción espontánea con el medio que les rodea. Es decir, los niños y niñas a esta edad, tratan de darle explicación a los fenómenos, situaciones y hechos de la realidad formulando sus propias hipótesis a partir de las experiencias que han tenido a nivel concreto, apoyándose en su creatividad e imaginación, desarrollando preespecialidades (reconociendo algunos aspectos de áreas que representen interés para ellos) y preámbitos (por ejemplo, apropiándose de roles que quisieran ejercer) que más adelante se convertirán en especialidades (organización de un área particular de estudio en un momento histórico dado) y ámbitos (incluye toda la gama de roles - compositores, ejecutantes, críticos- e instituciones que componen las áreas culturalmente definidas en las que tiene lugar el aprendizaje y la práctica real).

Más tarde, a los diez años de edad, los niños y niñas quieren conocer las reglas de las distintas especialidades y las convenciones culturales que las determinan, en procura de un aprendizaje rápido de la mismas y realizando, en lo general, una interpretación muy literal de lo que van aprendiendo; sólo más adelante aparecerá el trabajo creativo, momento en el que ya se ha recorrido un largo camino en la predisposición de esquemas cognitivos y de comportamiento como la definición de la personalidad; factor que influye concluyentemente en tal aspecto. Hay quienes avanzan con mayor rapidez en la adquisición de habilidades a los cuales Gardner considera como dotados o prodigios, hay otros que categoriza como expertos y son los que se especializan en una sola competencia y se sienten cómodos formando parte de un grupo.

En resumen, podemos considerar la inteligencia como algo innato pero que depende de la influencia y los estímulos que le brinde el medio donde opera para desarrollar o no habilidades y destrezas mentales, de manera que el cerebro humano puede ser modelado en los primeros años de vida y mientras más se estimule más conexiones neuronales establece, impulsando la creatividad, la capacidad para resolver problemas, las maneras de adaptación, la capacidad de aplicar los conocimientos en diferentes contextos, entre otros.

Se puede concluir entonces, que la inteligencia es una combinación entre lo genético y lo ambiental, además, la mente humana está definida por una mezcla

de inteligencias que no sólo abarcan las capacidades lingüísticas y lógicas sino también las musicales, espaciales, personales, entre otras, que permiten reconocer rasgos cognitivos individuales.

#### **4.1.1. Teoría de las Inteligencias Múltiples**

Por mucho tiempo, el concepto de inteligencia fue definido desde un enfoque unitario en el que no se admitía división alguna sobre la misma, al contrario, ésta se tomaba como una totalidad, se era o no se era inteligente así se tuvieran algunas destrezas o habilidades como cantar o pintar. Toda aquella persona que no encajaba en el perfil de genio por distinguirse en el campo matemático o lingüístico no era inteligente, se le restaba importancia a otros procesos análogos pero inexplorados.

En 1979, la Fundación Bernard van Leer le pidió a la Escuela de Educación para Posgraduados de Harvard la realización de un estudio que evaluara el estado del conocimiento científico referente al potencial humano y su logro, este estudio fue propuesto por dicha fundación con el objeto de apoyar innovaciones útiles en la educación para beneficiar a la población en situación de discapacidad. Los resultados obtenidos, tras varios años de investigación, fueron presentados en un informe sobre potenciales humanos observados desde una perspectiva psicobiológica y fue editado por quien dirigió dicha investigación, Howard Gardner, en 1983. Este informe cuestionaba el carácter generalizado y unitario que se la había otorgado hasta el momento al concepto de inteligencia y, al mismo tiempo, ponía en tela de juicio los instrumentos estándar que se utilizaban para medir el cociente intelectual humano. Su impacto fue enorme e inmediato, no sólo desde el campo educativo, sino también en todas aquellas ciencias y disciplinas que, de alguna manera, abordan el tema de la inteligencia, su composición y desarrollo.

Tal informe, definió el concepto de inteligencia como la capacidad para resolver problemas o de crear productos o servicios que sean valiosos en uno o más ambientes culturales, además, propuso que la inteligencia es una combinación de ocho subsistemas adyacentes que podían ser estudiados de manera independiente y que se hallan en todos los seres humanos en mayor o menor grado de desarrollo; a esta teoría se le llamó la Teoría de las Inteligencias Múltiples aunque en sus inicios no se habló de ocho sino de siete inteligencias.

Dicha teoría, surge en la mente de Howard Gardner y sus colaboradores después de observar facultades excepcionales en sujetos considerados poco inteligentes pero que se desenvolvían de manera brillante en otros campos (por ejemplo en la música y la pintura), encontrando dos elementos concluyentes:

El primer momento es el descubrimiento de la existencia de ciertos módulos mentales. Los módulos mentales son mecanismos operatorios rápidos de procesamiento de la información que se activan como reflejo ante ciertos estímulos sin necesitar relacionarse con otros módulos mentales para cumplir su tarea. Prueba de ello son los resultados obtenidos en los estudios de lesiones

cerebrales donde se demuestra que, ante un daño cerebral pueden perderse algunas facultades mientras que otras se preservan.

El segundo, es la presencia de grandes diferencias en las habilidades y debilidades intelectuales que muestran los individuos y de las infinitas posibilidades que construyen para la resolución de problemas cognitivos.

Como su nombre lo indica, la teoría de las Inteligencias Múltiples hace referencia a las distintas formas de inteligencia que una persona puede desarrollar de acuerdo a las condiciones del medio donde se encuentre, de forma que si se le proporciona una estimulación temprana apropiada el sujeto podría alcanzar un nivel alto en avance de su potencial intelectual.

El autor afirma que cada inteligencia posee un sistema de símbolos autónomo, estructurado y universal; ello no es casual, por el contrario, da cuenta de que todos los seres humanos poseemos todas las inteligencias pero en un grado mayor o menor de habilidad en ellas. Además, cada inteligencia tiene un trayecto evolutivo natural que recorre en cuatro momentos así:

El primer momento, lo define Gardner (1993: 52) en términos de una “habilidad modeladora en bruto”, es decir, el sujeto posee una capacidad inicial para percibir de manera especial estímulos que tengan que ver con una inteligencia específica, por ejemplo, la capacidad de diferenciar distintos tonos musicales y responder a ellos (inteligencia musical). Este momento transcurre durante el primer año de vida.

El segundo, es el reconocimiento de sistemas simbólicos subyacentes a la o a las inteligencias en las que el individuo tenga mejor predisposición. Estos sistemas simbólicos se convierten en el medio a través del cual se irá desarrollando tal inteligencia. Siguiendo con el ejemplo anterior, podríamos citar sistemas simbólicos que tengan que ver con la inteligencia musical como las canciones, la danza, las rimas, entre otros. Este momento transcurre durante la infancia temprana (Gardner, Feldman y Krechevski, 1998).

El tercer momento, está relacionado con el manejo de sistemas notacionales que son sistemas simbólicos inmersos en el manejo de las inteligencias pero ya con una estructuración científica y universal. Sería el caso de la escritura musical siguiendo la línea de ejemplos trabajada hasta ahora. Este momento va de la mano de la escolaridad formal.

Finalmente, el cuarto momento es el de la carrera vocacional que tiene que ver con la especialización en un campo a fin con la inteligencia más desarrollada. En el ejemplo, se podrían citar carreras como la de músico, autor, cantante.

Gardner, define pues las funciones de pensamiento en términos de ocho inteligencias diferenciadas: la musical, la corporal, la espacial, la social (inter e intra personal), la naturalista, la lógico matemática y la lingüística. A continuación se definen de forma breve:

- Inteligencia lingüística supone una sensibilidad especial hacia el lenguaje hablado y escrito, la capacidad para aprender idiomas y de emplear el lenguaje para lograr determinados objetivos. Entre las personas que tienen una gran inteligencia lingüística se encuentran los abogados, los oradores, los escritores y los poetas.
- Inteligencia lógico-matemática supone la capacidad de manejar problemas de una manera lógica, de llevar a cabo operaciones matemáticas y de realizar investigaciones de manera científica. Los matemáticos, los lógicos y los científicos emplean la inteligencia lógico-matemática.
- Inteligencia musical supone la capacidad para interpretar, componer y apreciar pautas musicales.
- Inteligencia corporal-cinestésica supone la capacidad de emplear partes del propio cuerpo (como la mano o la boca) o su totalidad para resolver problemas o crear productos. Evidentemente, los bailarines, los actores y los deportistas destacan por su inteligencia corporal-cinestésica. Sin embargo, esta forma de inteligencia también es importante para los artesanos, los cirujanos, los científicos de laboratorio, los mecánicos y muchos otros profesionales de orientación técnica.
- Inteligencia interpersonal denota la capacidad de una persona para entender las intenciones, las motivaciones y los deseos ajenos y, en consecuencia, su capacidad para trabajar eficazmente con otras personas. Los vendedores, los enseñantes, los médicos, los líderes religiosos y políticos, y los actores, necesitan una gran inteligencia interpersonal.
- Inteligencia intrapersonal supone la capacidad de comprenderse uno mismo, de tener un modelo útil y eficaz de uno mismo -que incluya los propios deseos, miedos y capacidades- y de emplear esta información con eficacia en la regulación de la propia vida.
- Inteligencia naturalista: el naturalista es experto en reconocer y clasificar numerosas especies -la flora y fauna- de su entorno. En la cultura occidental, la palabra naturalista se aplica automáticamente a quienes tienen un amplio conocimiento del mundo viviente.
- Inteligencia espacial supone la capacidad de reconocer y manipular pautas en espacios grandes (como hacen, por ejemplo, los navegantes y los pilotos) y en espacios más reducidos (como hacen los escultores, los cirujanos, los jugadores de ajedrez, los artistas gráficos o los arquitectos) (Gardner 1999: 52 – 58).

Esta última es esencial para el desarrollo del pensamiento científico, pues sirve como un instrumento útil auxiliar al pensamiento como un modo de capturar y explorar la realidad, representarla, interpretarla y predecirla; como una manera de presentar información para la resolución de problemas u observación de fenómenos de cualquier tipo; para la estructuración de datos; para la ubicación y transformación del propio contexto, determina hasta la forma en que decoramos y

organizamos nuestra casa. Se considera que las personas que tienen más desarrollada esta inteligencia son los artistas, arquitectos, conductores, pilotos, ingenieros y los que se dedican al área científica.

La inteligencia espacial es considerada como "...el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones a representaciones mentales" (Memorias Décimo Novena Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa. RELME 19, Montevideo Uruguay, julio de 2005)

Un vocero elocuente en favor de esta posición es el psicólogo del arte Rudolf Arnheim quien afirma que "las operaciones más importantes del pensamiento provienen en forma directa de nuestra percepción del mundo, en que la visión sirve como un sistema sensorial por excelencia que apuntala y constituye nuestros procesos cognoscitivos" (Arnheim, 1996: 221).

Por otro lado, al estudiar las semejanzas y diferencias entre la teoría de las Inteligencias Múltiples y las concepciones tradicionales sobre inteligencia podría decirse que:

Primero, Gardner, al igual que otros psicólogos (Guilford, 1967; Thurstone, 1938; Ceci, 1990; Sternberg, 1985; 1988) mantiene una noción pluralista de la inteligencia. Considera que esta no es fija desde el nacimiento, si no que cambia y se desarrolla cuando el individuo responde a la experiencia en su medio ambiente. Segundo, Gardner como otros investigadores y psicólogos de la investigación (Proffener, 1970; CECI, 1990; Feuerstein, 1980; Perkins, 1995), sostiene que las inteligencias son el resultado de las interacciones constantes entre los factores biológicos y medioambientales y son educables. Tercero, Gardner entiende, a diferencia de las concepciones tradicionales de la inteligencia que sostienen que ésta permanece siempre en todas las situaciones y que no cambia (Herrstein y Murria, 1994; Spearman, 1904, 1927), que la inteligencia está contextualizada y situada (Broun, Collins y Duguid, 1989; CECI, 1990; Resnick, 1989, 1991). La inteligencia nunca existe aisladamente de las otras, todas las tareas, los roles y los productos de nuestra sociedad exigen una combinación de inteligencias, incluso cuando una o más se destacan. Por ejemplo, un pianista concertista no solo se destaca por su inteligencia musical para ser reconocido en su campo, sino que además ha de tener habilidades interpersonales para conectar con la audiencia y las habilidades intrapersonales para comprender y expresar el significado y sentimiento de una composición musical (Ferrandiz, et al. 2001).

Puede afirmarse entonces, que Gardner va más allá de la concepción monolítica de la inteligencia y expone habilidades, talentos o capacidades mentales en términos de "inteligencias", de ahí la elaboración de su teoría de las Inteligencias Múltiples. Para él la inteligencia, lejos de ser una facultad unitaria de la mente, consiste en un conjunto de habilidades mentales que no sólo se manifiestan de manera independiente, sino que tal vez estén localizadas en diferentes regiones

del cerebro. Las concepciones de Gardner se expresan en su libro “Estructuras de la mente” (1995) donde formula como hipótesis que la teoría de las Inteligencias Múltiples apuesta por un nuevo modelo de enseñar y aprender centrado en el alumno y en el desarrollo de habilidades y estrategias de las diferentes inteligencias teniendo claro que éstas no funcionan aisladamente. Casi cualquier papel social o producto sofisticado requiere una combinación de habilidades e inteligencias.

De otro lado, es importante destacar que, en términos de Gardner, uno de los mejores indicadores de la conducta inteligente es la capacidad de los seres humanos para usar símbolos. Cada inteligencia posee su propio sistema simbólico o sistema notacional. Por ejemplo, para la inteligencia musical existe una serie de códigos que representan las notas musicales; para la espacial, se precisa una gama de lenguajes gráficos que utilizan los arquitectos, ingenieros, diseñadores o algunos idiomas ideográficos, como el chino.

De esta manera, puede afirmarse que cada inteligencia es independiente de la otra aunque está en continua relación. Por ejemplo, una persona con lesiones cerebrales preserva algunas aptitudes, es decir, se puede destacar en una de las inteligencias sin afectar las otras. Además, en todos los sujetos las distintas inteligencias se manifiestan en un grado básico y de alguna forma desarrollará más unas habilidades que otras dependiendo de su ambiente cultural.

Finalmente, desde una perspectiva del desarrollo constructivista de tipo Piagetiano, Gardner destaca que: “a) para el estudio de la inteligencia hay que utilizar diferentes procedimientos para evaluar la competencia de cada individuo en cada una de las inteligencias y dentro del contexto donde se desarrolla; y b) es posible enseñar las habilidades, estrategias, hábitos y actitudes que definen las inteligencias y se puede y debe hacer desde los primeros niveles instruccionales”. (Ferrandiz y Prieto, 2001: 38).

#### **4.1.2 Proyecto *Spectrum***

La teoría de las inteligencias múltiples nace en la mente de Howard Gardner finalizando la década de los 70 y, más adelante con el proyecto *Spectrum*, se consolida como un constructo científico válido dentro de la psicología cognitiva y evolutiva con grandes repercusiones en el campo de lo educativo.

*Spectrum* es un proyecto dirigido a la evaluación de las capacidades intelectuales, entendiendo intelecto desde el punto de vista de inteligencia -no sólo como capacidad cognitiva sino de cualquier tipo de inteligencia- y de las diversas formas en las que los niños y niñas pueden abordar tareas (estilos de trabajo) en los primeros años de escolaridad, momento en el cual el cerebro humano puede ser modelado con mayor facilidad y el sistema educativo ofrece mayor flexibilidad. En palabras de Gardner (1993: 56): “...las medidas *Spectrum* identifican áreas distintivas de ventaja con implicaciones inmediatas para la exploración de nuevos caminos, tanto dentro como fuera de la escuela... también permite a los maestros

y a los padres percibir diferencias individuales en áreas tradicionalmente consideradas importantes sólo respecto a las diferentes etapas universales del desarrollo o como un reflejo de la inteligencia general”, es decir, “...*Spectrum* puede considerarse como un programa destinado a tender puentes: entre la curiosidad del alumno y el *currículum* escolar; entre las capacidades más destacadas del niño y las exigencias intelectuales de la escuela; entre las tareas de clase y el mundo exterior. Las actividades no son sino vehículos para ayudar a maestros y alumnos a atravesar esas vías” (Krechevsky e Isberg, 1989). Sin embargo, el autor también aclara que los resultados obtenidos en una prueba de este tipo en ningún momento podrán ser considerados como un predictor confiable del éxito escolar.

Si se analiza con detenimiento la descripción que hace Gardner acerca de su proyecto, se pueden observar dos elementos a tener en cuenta:

Primero, Gardner ofrece un cuidado especial al medio cultural en el que se desarrolla la propuesta sugerida por *Spectrum*, ya que cuando se analiza el comportamiento de los niños y niñas frente a unos materiales determinados para la realización de una tarea específica, se observa, entre otras cosas, los conocimientos previos del educando en ese campo al mirar factores como la familiaridad con los materiales de trabajo, su reconocimiento y uso; elementos que sólo pueden ser brindados por la cultura, es decir, no es posible abordar el trabajo práctico de *Spectrum* en dos lugares diferentes de la misma manera ya que los medios culturales son distintos; y si tal experiencia se realizara, muy probablemente los resultados tendrían grandes discrepancias.

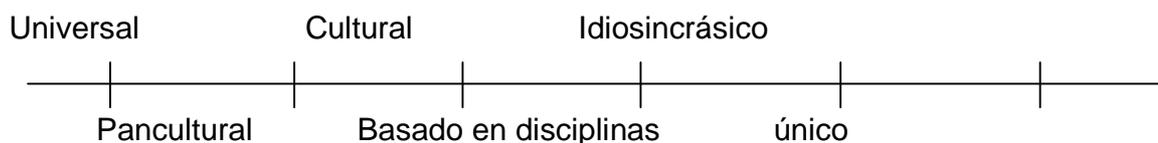
Al respecto, es necesario citar a Feldman (1980 - 1994), quien con su teoría no universal apoyó conceptualmente la idea que sostenía Gardner con relación a la conveniencia de evaluar las capacidades intelectuales de los niños y niñas teniendo en cuenta la cultura en la que estaban inmersos.

Pero, para entender la teoría de Feldman, inicialmente es necesario definir “universal” como la sucesión inevitable de momentos que atraviesan todos los sujetos, de todas las culturas y en situaciones de normalidad (la adquisición del lenguaje, por ejemplo) para construir conocimientos. De manera que al decir “no universal” se suponen cambios particulares en los individuos de acuerdo a condiciones específicas en su entorno; así, un conjunto de actividades comunes a un grupo, pueden no serlo para otro grupo (diferencias culturales).

Es preciso tener en cuenta que la afirmación anterior es sólo válida al producir cambios cognitivos que requieran esfuerzo individual y apoyo externo, es decir, algún tipo de educación. Por ejemplo, tocar el piano y entender la teoría económica, son actividades evolutivas en el sentido que es preciso alcanzar cierto nivel de pensamiento abstracto para intentar realizarlas, pero son no universales en el sentido que no todos pueden o quieren alcanzar cierto grado de competencia en ellas.

Según la teoría no universal y en términos de Feldman (1998), los niños progresan siguiendo unas sucesiones de niveles a través de los dominios o conjuntos de conocimientos y destrezas. Estos dominios representan logros evolutivos que van desde los universales, como la permanencia del objeto (saber que un objeto sigue existiendo aunque esté fuera de nuestra vista), que están prácticamente garantizados; a los panculturales, como el lenguaje, que no hace falta enseñarlo de manera formal sino que se desarrolla espontáneamente en presencia de otros seres humanos; los culturales, como la lectura, la escritura y la aritmética, que se espera aprendan, hasta cierto nivel, todos los miembros de nuestra cultura; los basados en disciplinas, como la química o el derecho, relacionadas con un determinado oficio, comercio o profesión; los idiosincrásicos, como la química orgánica o el derecho de patentes, que representan especialidades y requieren una formación adicional extensa, y los únicos, como el descubrimiento de la doble hélice o la creación de la danza moderna, que trascienden los límites vigentes de un dominio.

**Gráfico 1 (Feldman, 1998: 31)**



La teoría no universal, contribuyó a establecer un marco de referencia para determinar las tareas intelectuales que evaluaría el proyecto *Spectrum* valorando las capacidades intelectuales de niños y niñas al observar siete dominios distintos; lenguaje, matemáticas, movimiento, música, ciencias naturales, conocimiento social y artes visuales; seleccionados por su importancia en la cultura donde se realizaba el estudio y porque representaban una serie de inteligencias tal como se expresaban en la población infantil.

Puede decirse entonces, que la teoría no universal propuesta por Feldman le ofrece un soporte teórico firme a la construcción conceptual de la teoría de las inteligencias múltiples, pues al concebir el medio cultural como elemento determinante en la manera en que los seres humanos construyen aprendizajes y los representan, valida la hipótesis de que la elaboración intelectual de los educandos está fijada por la influencia del entorno en la que se encuentran, de manera que esta se constituye en un factor que puede facilitar o no el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas y que, además, establece la forma en la que se manifiestan variables que cambian según el medio específico que se aborde; por ejemplo, el uso frecuente de ciertas herramientas, la solución a problemas o situaciones cotidianas, la exposición habitual a fenómenos naturales, etc.

Por otro lado, y retomando el hilo conductor que se traía en el texto, es preciso hacer una aclaración de tipo conceptual con respecto a la definición de inteligencia que hace Gardner en el modelo *Spectrum*, pues en éste, el autor se refiere al desarrollo de su trabajo en términos de "área". Ello se debe a que dicho

estudio no abordó la inteligencia (o mejor las inteligencias) desde su estructura pura sino que, más bien, la afrontó detectando los elementos que componían una especialidad (profesión u oficio) dada en una cultura a través de las formas que toman en los niños y niñas (a través del juego de imitación), proponiendo un enfoque alternativo que evidenciara las habilidades y capacidades de ellos y ellas, así por ejemplo, la manera de acceder al entendimiento del funcionamiento de la inteligencia musical, era observando capacidades como la percepción y producción de sonidos; factores que en esa cultura, muy seguramente, se tomaban como necesarios para que una persona fuera un buen músico.

Estas “áreas” entonces, comenzaron a ser analizadas en términos de sus capacidades nucleares las cuales se abordaban como ejes centrales entre toda una gama de destrezas que, de una u otra manera, se relacionaban con el funcionamiento de cada inteligencia. Es decir, una inteligencia era definida en términos de sus capacidades nucleares y, éstas a su vez, son concretadas por las habilidades que la caracterizan de manera más específica, así por ejemplo, para que una persona reconozca diferentes instancias del mismo objeto debe tener conciencia de los elementos visuales que lo componen, debe evocar imágenes mentales para cambiarlo de posición y aún así reconocerlo como el mismo objeto en la mente, debe tener cierta noción de perspectiva, etc. Es de aclarar que para que un individuo sea catalogado como potencialmente habilidoso en una inteligencia no debe mostrar destreza en todas las habilidades que pueden detectarse en el estudio de los núcleos de ésta, una persona, por ejemplo, puede ser agudo en la percepción visual, al tiempo que tiene poca habilidad para dibujar, imaginar o transformar un mundo ausente.

El proyecto *Spectrum* entonces, fue construyendo una metodología de trabajo que tomaba en cuenta las particularidades intelectuales de cada niño y niña, encaminando su intervención a partir de los aportes pedagógicos que hizo Vygotski a la educación al proponer la implementación de zonas de desarrollo próximo como una alternativa válida para el diagnóstico, estímulo del crecimiento cognitivo y personal de los educandos, desde su interacción directa con espacios y materiales concretos que los llevara a la construcción autónoma de su conocimiento.

A este respecto, es válido mencionar que los estudios de Vigotsky inicialmente reflexionan acerca de la relación existente entre desarrollo y aprendizaje pues, aunque constantemente son objeto de análisis, es difícil establecer los puntos de encuentro reales en que ambos elementos se interceptan en pro del avance intelectual (en términos de progreso de la inteligencia) de los sujetos. El autor toma en cuenta entonces, tres posturas teóricas globales que explican tal relación: la primera, sostiene que el desarrollo del niño y niña es independiente de su aprendizaje, de manera que sólo la maduración de sus procesos evolutivos pueden darle la posibilidad de construir conocimientos acordes con su nivel cognitivo, es decir, el aprendizaje no puede desempeñar un papel activo en el desarrollo de funciones de pensamiento; la segunda, afirma que el aprendizaje es

desarrollo, de manera que todo lo que se aprende implica un avance tácito del desarrollo del ser humano; y la tercera, procura alcanzar un nivel de equilibrio entre las dos posturas anteriores al definir el desarrollo como la sumatoria de dos procesos alternos: el de la maduración del sistema nervioso central y el del aprendizaje como proceso evolutivo de tal forma que, en palabras de Vigotsky (1979: 127) “El proceso de aprendizaje estimula y hace avanzar al proceso de maduración, de forma que el aprendizaje específico puede abonar en los procesos de desarrollo en la medida que establece elementos de relación con otros aprendizajes (el desarrollo es siempre mucho más amplio que el aprendizaje)”.

Vygotski, encuentra pues en la relación entre desarrollo y aprendizaje una brecha que permite retomar este último como elemento movilizador del primero, pues aún desde la postura inicial en la que es necesario garantizar el desarrollo para darle vía a ciertos aprendizajes, ha sido necesario ir pasando de la simple determinación de niveles evolutivos a las relaciones reales de éste con las aptitudes de aprendizaje.

El autor enuncia entonces la necesidad de determinar dos niveles evolutivos básicos: el nivel evolutivo real, es decir, el nivel de desarrollo de las funciones mentales de un niño y niña como el resultado de ciertos ciclos evolutivos por los que ya ha pasado; y el nivel de desarrollo potencial, que podría definirse como el estado subsiguiente a que puede llegar el niño y niña una vez halla ido conquistando niveles de desarrollo mayores. Sin embargo, para pasar de un nivel evolutivo a otro es necesario ir avanzando en los procesos de maduración que se requieran para conquistar etapas más elevadas en cuanto a funciones de pensamiento, a este recorrido cognitivo se le pudiera denominar la zona del desarrollo próximo que “no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz” (Vigotsky 1979: 133), dicho de otra manera, la zona de desarrollo próximo “...define aquellas funciones que todavía no han madurado, pero que se hallan en proceso de maduración, funciones que en un mañana próximo alcanzarán su madurez y que ahora se encuentran en estado embrionario” (Vigotsky 1979: 134). Es decir, el proceso evolutivo se va desencadenando a partir de las experiencias de aprendizaje encaminadas a ofrecer experiencias de significación en las que primero se necesite un acompañamiento continuo para la resolución de tareas pero que después podrán ser enfrentadas de manera autónoma.

Desde el proyecto *Spectrum*, Gardner retomó los principios propuestos por Vigotsky dada la eficiencia que sugiere la teoría de la existencia de las zonas de desarrollo próximo en cuanto a investigación evolutiva se refiere, pues ofrecía criterios claros (como la realización de tareas con o sin ayuda) para verificar la efectividad y utilidad de la aplicación de diagnósticos (más allá del diagnosticar,

como se pensó inicialmente con Spectrum, también el intervenir como se concluyó al final del mismo) de desarrollo mental.

Desde la particularidad del trabajo que se está presentando, es importante mencionar que toda la estrategia de intervención se fundamenta en la teoría Vygotskiana pues, al proponerse una planeación donde se procuran espacios de construcción organizados, proporcionando experiencias de aprendizaje desde la utilización de modelos y el acompañamiento continuo en la realización de tareas que los niños y niñas aún no son capaces de resolver por sí solos y observando los resultados obtenidos; se confirma lo enunciado por Vigotsky (1979: 139) cuando dice: "...el aprendizaje organizado se convierte en desarrollo mental y pone en marcha una serie de procesos evolutivos que no podrían darse nunca al margen del aprendizaje"

Es necesario aclarar, que en este aspecto de la investigación, Gardner se detiene de manera especial en la importancia de la elección acertada del material ofrecido, pues este debía poder incorporar, en sí mismo, roles sociales valorados dentro de la cultura al tiempo que exigiera la combinación relevante de inteligencias para solucionar situaciones que les presentara.

De otra parte, se hace necesario mencionar algunas generalidades con respecto al desarrollo del proyecto *Spectrum* con el fin de brindar al lector elementos que, de una u otra forma, pueden abonar en el conocimiento del mismo.

En primer lugar, se puede mencionar que la duración de la intervención *Spectrum* con un grupo de trabajo determinado era de un año, tiempo en el cual se observaban directamente los intereses y talentos de los niños y niñas sin necesitar de otro tipo alterno de evaluación. Al finalizar este tiempo, el equipo investigador presentaba un informe descriptivo con los resultados encontrados, en palabras de Gardner (1993:129): "Este documento describe el perfil personal de potenciales y deficiencias y ofrece recomendaciones específicas acerca de lo que se puede hacer en casa, en la escuela o en el conjunto de la comunidad, tanto para consolidar los potenciales como para reforzar las áreas relativamente flojas". Para efectos del presente estudio, se buscará construir el "perfil cognitivo" de los niños y niñas que demuestran mayor desarrollo en las habilidades espaciales abordadas, especialmente la producción de semejanzas gráficas de información espacial.

Tal informe, se basaba en la exploración de varias áreas de habilidad cognitiva examinadas a través de la implementación de juegos y actividades propuestos con un fin determinado, así por ejemplo en el área de ARTES VISUALES, se proponía una actividad que se llama "carpetas de arte: revisadas dos veces al año y evaluadas según criterios que incluyen el uso de líneas y formas, color, espacio, detalle y representación y diseño. Los niños también participan en tres actividades de dibujo estructuradas. Los dibujos se evalúan según criterios similares a los utilizados en la evaluación de la carpeta" (Gardner, 1993: 130) y en el área de CIENCIAS se sugería una "actividad de construcción: diseñada para medir la

habilidad mecánica de un niño. La realización con éxito de la actividad depende de habilidades de psicomotricidad fina, visuales, espaciales, observacionales y de resolución de problemas” (Gardner 1993: 130) (Ambos ejemplos se proponen por la relación directa que tienen con el desarrollo de la inteligencia espacial).

En segundo lugar, es preciso tener en cuenta que los resultados del proyecto *Spectrum* como tal, fueron dados en sus primeros años teniendo en cuenta dos ejes del desarrollo del pensamiento de los educandos: las áreas de potencial y los modos de trabajar.

Las áreas de potencial se examinaban de acuerdo a tres cuestionamientos básicos: “1. ¿Los niños pequeños están especialmente dotados para un área concreta, además de poseer dotes de tipo más general? 2. ¿Existe alguna correlación entre los resultados obtenidos en las diferentes actividades? 3. ¿La capacidad de un niño en un área facilita o dificulta sus resultados en otras áreas?” (Gardner, 1993:132).

Los modos de trabajar también eran abordados desde dos interrogantes esenciales: “1. ¿Utilizan los niños modos de trabajar distintivos cuando resuelven problemas pertenecientes a áreas diferentes? (Y, si es así, ¿cuál es la naturaleza de las diferencias en las áreas fuertes y débiles de un determinado niño?) 2. Algunos modos de trabajar son más efectivos que otros en determinadas áreas?” (Gardner, 1993: 132).

Además, a continuación se citan algunas ventajas del proyecto *Spectrum* como elemento de reflexión para el lector:

- La motivación del trabajo con los niños y niñas se basa en juegos significativos y contextualizados.
- *Spectrum* integra de manera efectiva el currículo con la evaluación como procesos paralelos de desarrollo continuo.
- Utiliza instrumentos de evaluación que observan directamente la inteligencia que está actuando en un momento determinado sin usar sólo “lentes” lingüísticos y lógico-matemáticos.
- Sugiere formas de actuar frente a habilidades que se presenten menos desarrolladas a través de las que representan un alto potencial.
- Los niños y niñas participan de forma más activa en sus procesos evaluativos dándoles la oportunidad de reflexionar sobre ellos mismos y dándosele mayor importancia a sus productos por cuanto son ellos mismos quienes los recopilan y documentan.

#### *Perfil cognitivo*

Howard Gardner, introduce el término perfil cognitivo dentro del diseño de la evaluación que se generaba para cada alumno y alumna integrante del proyecto *Spectrum* al terminar su ciclo de participación dentro del mismo (un año). Esta

expresión (perfil cognitivo) busca definir las particularidades intelectuales de los niños y niñas teniendo en cuenta dos elementos principales: en primer lugar se mencionaban las capacidades más destacadas de ellos y ellas con respecto a sus propias particularidades o a las de su grupo, de manera que las habilidades asociadas a una inteligencia cualquiera que se observaran más desarrolladas con respecto a las otras, eran las que definían el perfil cognitivo del niño o niña. En segundo lugar, se describían los estilos de trabajo que ellos y ellas presentarían al llevar a cabo las tareas que se les proponían, observándose elementos como la disposición para las actividades, la confianza en sí mismo, la impulsividad y la velocidad al trabajar, entre otros. El perfil cognitivo estaba definido entonces, desde el proyecto *Spectrum*, como la sumatoria de las habilidades (cada inteligencia está definida en términos de habilidades) más destacadas de una persona, cualquiera que fueran las inteligencias que refiriera; y las actitudes asumidas en el desempeño de tareas (las actividades estaban dirigidas de manera puntual a valorar una inteligencia determinada lo que permitía también observar las actitudes frente a las mismas y asociarlas también a dicha inteligencia).

Es importante aclarar el sentido que se le dará al término “perfil cognitivo” en el presente estudio, pues dicha expresión debe entenderse en su sentido más generalizado, es decir, al proponerse como objetivo de la presente investigación determinar el “perfil cognitivo” de los niños y niñas que presentaron mayor desarrollo en las habilidades asociadas a la inteligencia espacial, se busca realizar un compendio general de los comportamientos y productos que ellos y ellas presentaron frente a la propuesta de intervención y, de acuerdo a esto, inferir las capacidades y actitudes que influyen, en mayor medida, en la posibilidad de representar una semejanza gráfica de información espacial.

## 4.2 EL ESPACIO

En la actualidad la educación se ha transformado llevando al aula de clase nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje y dándole relevancia e importancia a aspectos que en otras épocas no eran tenidos en cuenta. Sin embargo, inteligencias como la espacial, la musical y la kinestésica siguen siendo abordadas desde la escuela como contenidos que pueden ser ofrecidos sólo si se dispone de tiempo después de evacuar otros aprendizajes como el del lenguaje y el lógico-matemático, limitando así, las posibilidades de construcción de saberes para niños y niñas que no son tan brillantes en estas áreas y que posiblemente sí lo sean en otras. Es probable que tal situación se deba, por lo menos en parte, a la poca capacitación de los docentes para afrontar la tarea de aceptar y orientar acertadamente la diversidad en el aula, a la desactualización de sus conocimientos y a la formación siempre encaminada hacia conceptos básicos relacionados con el español y la matemática por considerarlas como áreas fundamentales en el desarrollo de todo ser humano, haciendo carecer de importancia a aspectos como el desarrollo de las inteligencias antes mencionadas,

que resultan indispensables para actividades tan sencillas, aparentemente, como cruzar una calle o armar un rompecabezas, entender la organización de unos datos, desplazarse de distintas formas... tareas que implican un sinnúmero de habilidades cognitivas como el cálculo, la reflexión y el análisis.

La transformación paulatina de la educación en Colombia se ha visto reflejada incluso en los últimos lineamientos de educación propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (1995) en los que se involucran aspectos relacionados con lo espacial, de manera que el concepto de espacio ha evolucionado al ritmo en que la escuela ha cambiado. Se pueden citar elementos dados desde el MEN que se encuentran planteados en los lineamientos curriculares, donde se establece que la renovación curricular debe ir encaminada hacia una enseñanza que apunte a la implementación de la pedagogía basada en los planteamientos de la psicología evolutiva. Al respecto Roa (2005: 5) afirma: "La pedagogía activa basada en la experiencia física y el contacto con los elementos ya conocidos, busca la activación de la mente y el desarrollo de potencialidades recreando experiencias lógico matemáticas teniendo en cuenta los periodos de pensamiento planteados por la psicología activa: sensorio motriz, preoperacional, de operaciones concretas y operaciones formales. El paso de una etapa a la otra está directamente relacionado con las condiciones y oportunidades de cada individuo".

Por otro lado, es pertinente citar algunos aportes que han tratado de significar el concepto de espacio a través de la historia. Así, los primeros postulados sobre tal concepto aparecen con Aristóteles y Platón (Álvarez, et al. 2005) señalan que para el primero, el espacio es considerado desde el punto de vista del lugar de una cosa, está determinado por la posición de las cosas y las secuencias de los movimientos naturales, no hay ningún lugar fuera de las cosas, si no es la determinación geométrica y métrica de una cosa, que puede ser movida. Es decir, el lugar es la consecuencia de la relación que dos cuerpos tienen entre ellos. A diferencia de Aristóteles, para su alumno Platón el espacio es absoluto, pues es independiente de las cosas que lo rodean.

Más tarde, con el renacimiento, surgen los postulados de Descartes y Newton. Donde el primero aporta otros conceptos a la noción de espacio tales como longitud, ancho, profundidad y las nociones de lugar con relación a la situación y localización geográfica; y el segundo continúa soportando la teoría de que el espacio es absoluto y permanente teniendo en cuenta la metafísica. Más adelante Einstein, con su teoría de la relatividad en la modernidad, reduce estos conceptos a simples fórmulas matemáticas.

Puede decirse, entonces, que la palabra espacio tiene diversos significados dependiendo del autor, el contexto cultural, el punto de vista desde donde se aprecie y la situación o problema que se quiere resolver. Para efectos de este estudio, es preciso revisar el proceso de construcción del espacio desde las etapas del desarrollo cognitivo humano propuesto por Piaget, pues en éste se reconocen elementos de gran validez en el campo de lo educativo.

El Psicólogo Jean Piaget (1969) abordó la construcción del concepto de espacio a través de las diferentes etapas por las que pasa el ser humano desde su nacimiento. A continuación se describe el desarrollo espacial en cada una de estas etapas en forma breve:

**Etapas sensoriomotora.** En un comienzo el espacio está determinado por el movimiento de los objetos ya que el propio es muy limitado. Luego, a medida que se construye la capacidad propia de desplazamiento se va ampliando el reconocimiento del espacio cotidiano y por ende la construcción mental del mismo dando paso a la capacidad de encontrar y seguir el rumbo de los objetos (primer momento) entre diferentes sitios. Al final de esta etapa el niño y niña empiezan a estructurar su imaginación mental, es decir, pueden evocar sitios o situaciones sin que estos estén presentes.

**Etapas preoperatoria.** El espacio va ligado a la representación (imaginación mental) que se tenga de él, es decir, a la evocación de los objetos en ausencia de ellos. Es aquí cuando el objeto empieza a ser considerado mentalmente y a ser lo suficientemente interiorizado para someterlo a transformaciones mentales, de manera que ya no sólo el sujeto puede recordar una imagen de algo que ha visto o manipulado de alguna forma, sino que es capaz de cambiarlo en la mente, anticipando la manera en que se vería en otra posición y estimando que los conceptos espaciales resultan de la interiorización de las acciones. Así por ejemplo, al ver los objetos conocidos, casi en cualquiera de las perspectivas en que se pueda percibir, los niños y niñas en esta etapa los reconocen y nombran aún cuando dicha mirada no ofrezca los detalles más relevantes de este. Por otro lado, es necesario mencionar también que hay posibilidades de que no haya un reconocimiento claro de elementos cotidianos en alguna de sus perspectivas a raíz de que ésta no hubiese sido conocida previamente (por ejemplo, los carros por debajo).

**Etapas de operaciones concretas.** Se pasa de la acción a las estructuras lógicas que dan lugar a la reversibilidad mediante la manipulación concreta de los objetos, por ejemplo para realizar conteo se utiliza colecciones de muestra y para llegar a la representación se adquieren o se estructuran las medidas espaciales que son la síntesis de la seriación y la inclusión. En esta etapa la unidad funcional se une a las reacciones cognitivas lúdicas, afectivas, sociales y morales permitiendo que el niño y la niña comprenda diferentes maneras de clasificación, conservación y razonamiento de soluciones.

Si se analiza con detenimiento el momento del desarrollo en el que se deben encontrar los niños y niñas objeto de estudio, se puede afirmar que la mayoría de ellos puede estar finalizando la etapa preoperacional en la que, desde la construcción espacial, los individuos ya se han apropiado tanto de su entorno físico, a partir de la interacción con este, que se espera puedan realizar transformaciones mentales de los objetos. Se puede decir, también, que comienzan a estructurar un pensamiento reversible en la medida que van entrando en la etapa de las operaciones concretas. Es ahora entonces, un

momento coyuntural y propicio para proponer a los alumnos y alumnas actividades que confronten sus conocimientos previos, llevándolos a pasar de una mirada obvia de su ambiente a una mirada mucho más reflexiva y analítica orientada a la construcción de esquemas mentales sólidos en cuanto a la comprensión de su realidad, que los lleve a entender y a representar su mundo de diferentes maneras.

Además, es pertinente mencionar que las estructuras operatorias pueden gestarse en la mente teniendo en cuenta los objetos discontinuos o discretos reconociendo sus diferencias, semejanzas o equivalencias (pensamiento matemático -lógica-). Pero, existe un conjunto de estructuras diferentes que se refieren a objetos continuos y se fundan en las aproximaciones y separaciones (pensamiento espacial -infralógica-).

Estas operaciones llamadas “infralógicas” (en el sentido que abordan otro nivel de la realidad y no porque sean anteriores) se construyen paralelamente a las operaciones lógico - aritméticas y sincrónicamente con ellas, en particular por lo que atañe a las operaciones espaciales, es decir, en palabras de Álvarez, et al. (2005:23): “...así como hay agrupamiento de clases y de relaciones que engendran las operaciones lógicas, de igual manera existen agrupamientos de estos tipos que les dan sentido a las operaciones infralógicas. Las primeras, agrupan los objetos en clases por sus propiedades comunes dando lugar a la inclusión de clases y las operaciones entre ellas (adición y sustracción), o las ordena según las diferencias dando lugar a las seriaciones aditivas y multiplicativas... las segundas, toman las partes que componen un todo para determinar el todo en su totalidad y con relación al lugar que ocupa en un espacio”.

De tal manera que los elementos que componen un objeto serían una subclase del objeto, y éste, a su vez, formaría parte de una clase superior dada por las relaciones del mismo objeto con otros objetos y con el sitio donde se encuentra.

Un ejemplo de la adquisición del espacio en esta etapa, es el de la medida espacial que se desarrolla independientemente de la de número comenzando con una partición de lo continuo desde lo infralógico y con la inclusión de clases desde la lógica.

Operaciones formales. Se adquiere la capacidad de solucionar problemas y se estructura el razonamiento lógico. Además, se desarrolla el pensamiento hipotético - deductivo y se representa la realidad mediante un trabajo sistemático y racional. En esta etapa ya se han adquirido nociones de tipo euclidiano, topológico e incluso proyectivo que le permiten al niño y niña percibir el mundo que lo rodea desde otra perspectiva, ya no basada en la acción sino en la representación bi y tridimensional.

Cabe anotar también, que en el paso de una etapa a otra y para la estructuración y desarrollo de nociones y relaciones espaciales, cobran gran importancia las experiencias individuales y grupales que se le propician a los niños y niñas, pues

son estas las que permiten la manipulación y exploración de diferentes materiales y situaciones de aprendizaje, llevándolos al descubrimiento de habilidades y destrezas que les posibilitan ir estructurando una noción sobre el espacio.

Finalmente, es importante tener en cuenta un último elemento abordado por Piaget en su teoría sobre la construcción del espacio: los sistemas de referencia, estos son puntos de partida que se toman en cuenta para la construcción de direcciones, para la ubicación del propio cuerpo y de los objetos tanto al enfrentarnos a lugares (espacios físicos reales) como al referirnos a representaciones mentales.

Los sistemas de referencia varían y evolucionan de acuerdo con la edad y con las etapas por las que pasan los niños y niñas. En un principio el punto de referencia está determinado por la coordinación egocéntrica, ello quiere decir que en un comienzo lo que hacen los pequeños es tomar su propio cuerpo como eje central con respecto a cualquier objeto. Más tarde, el sistema de referencia pasa de ser egocéntrico a ser de coordinación parcialmente en grupos fijos, en otras palabras, se establecen relaciones entre diferentes conjuntos, pero sólo de tipo topológico (teniendo en cuenta las actividades que realiza el sujeto y los objetos que utiliza en diferentes lugares). Posteriormente, se encuentra el sistema de referencia coordinado abstractamente e integrado jerárquicamente el cual se presenta en la etapa de las operaciones formales. Aquí se establece una gran variedad de puntos de referencia con los cuales el individuo tiene la capacidad de desenvolverse con cierta propiedad en el espacio macro, incluso de orientar, ubicar y mover diferentes objetos mentalmente.

Por otro lado, para Silvia Suárez (2001), el espacio se divide en tres grandes grupos de acuerdo a la concepción de este que vaya construyendo el niño y niña: el microespacio, el mesoespacio y el macroespacio.

El microespacio, según Suarez (2001) es aquel más próximo e inmediato al individuo. Permite manipular los objetos en forma directa y no requiere desplazamiento alguno del niño y niña, pues se refiere exclusivamente al espacio que ocupa su propio cuerpo. En éste se clarifican las posiciones espaciales del propio cuerpo con respecto a los ejes de división básica de este, es decir, el eje vertical, que determina el reconocimiento de los lados del cuerpo, el eje horizontal, que establece la identificación de la parte de arriba y de abajo del cuerpo y el eje transversal que funda la división corporal de las partes de adelante y de atrás.

La misma autora plantea que el mesoespacio, es aquel espacio global al sujeto en el que debe concebirse los objetos y las relaciones entre ellos como puntos de referencia para construirlo, ya el cuerpo no es tenido en cuenta en esta elaboración aunque esté inmerso en tal espacio, pues sus desplazamientos le exigen tomar más en cuenta los objetos que se encuentran alrededor que a sí mismo. A lo largo de este nivel, los alumnos deben ubicar la derecha y la izquierda de otras personas u objetos, descubrir direcciones y orientarse en los desplazamientos enunciando referencias para marcar trayectos.

El macroespacio, es aquel espacio que sólo puede ser concebido mentalmente, por ejemplo el vecindario, pues la imagen mental de un espacio como este implica concebir objetos en una dimensión tal que limitan el recorrido a través del mismo. Este espacio debe ser abordado desde la bi y la tridimensionalidad. En él los puntos de referencia sirven para desplazarse y orientarse.

#### 4.2.1 Estructuración del espacio

Así como Piaget (1971) propone unas etapas por las cuales todo ser humano debe pasar en su proceso de desarrollo, también establece que el pensamiento espacial o la estructuración de la noción de espacio se da mediante la adquisición de conceptos y conocimientos ligados a lo topológico, lo euclidiano y lo proyectivo.

*Espacio topológico:* se construye desde el nacimiento hasta los cuatro años de edad aproximadamente, en donde se adquieren las primeras relaciones espaciales mediante acciones motoras que luego se transforman en representaciones mentales de la realidad, captando la distancia y la dirección de los objetos con relación al propio cuerpo (sistema de referencia egocéntrico). En este espacio topológico, se dan algunas relaciones entre objetos tales como: vecindad (cercanía entre los objetos), separación (reconocimiento de las partes aisladas de los objetos), continuidad (relación entre una sucesión constante de elementos) y envolvimiento (relación en que un sujeto u objeto rodea a otro). Los cambios que sufre una figura original son tan marcadas o generales que descomponen los ángulos, las longitudes, las rectas, las áreas, los volúmenes, los puntos, las proporciones... pese a esto algunas relaciones o propiedades geométricas permanecen sin variaciones.

*Espacio euclidiano:* también conocido como Métrica, trata del estudio y representación de longitudes, ángulos, áreas y volúmenes como propiedades que permanecen constantes, cuando las figuras representadas son sometidas a transformaciones "rígidas"; es decir, movimientos en el plano horizontal o vertical o giros sobre alguno de sus ejes. La representación de la forma luego de haber sufrido movimientos rígidos, conserva las longitudes de sus lados, la magnitud de sus ángulos y el área interior. Se trata de la representación de figuras congruentes, puesto que una puede ser obtenida de la otra, trasladando o rotando una de ellas. Este espacio se construye entre los tres y los siete años de edad, con la consolidación del esquema corporal, favoreciendo la estructuración de relaciones espaciales que permiten distinguir entre las formas curvas y rectas de los objetos, además, el niño y niña puede realizar clasificación de las figuras geométricas simples (círculo, cuadrado, triángulo rectángulo) pero sin reconocer sus ángulos.

*Espacio proyectivo:* antes de los siete años el espacio se encuentra ligado a actos motores, después de esta edad se consolidan las representaciones mentales y es allí donde comienza a estructurarse las relaciones proyectivas lográndose la capacidad de situar los objetos con relación a otros y adquiriéndose el concepto

de perspectiva. Comprende la representación de transformaciones en las cuales, a diferencia de lo que ocurre en las de tipo euclidiano, las longitudes y los ángulos experimentan cambios que dependen de la posición relativa entre el objeto representado y la fuente que lo plasma. Con este tipo de representación, se busca que el objeto representado sea lo más parecido posible al objeto real; no obstante, su proyección es relativa.

Históricamente los tres tipos de espacio mencionados anteriormente se desarrollan en la secuencia antes propuesta; sin embargo, los niños y niñas las interiorizan en un orden ascendente, por ello, es posible observar que, según Castro (2004:89)

Alrededor de los 6 años aproximadamente, etapa en la que el niño/niña se incorpora al segundo nivel de escolaridad formal, los conceptos topológicos empiezan a transformarse en conceptos proyectivos que permiten la construcción de una geometría del espacio exterior al niño/niña; en otras palabras, la “descentración” le permite establecer la representación de un espacio circundante en la que los ejes adelante-atrás, izquierda-derecha dejan de ser absolutos, es decir, van siendo coordinados en la medida en que se efectúan operaciones mentales que permiten al niño/niña ver los objetos desde otro punto de vista. Así, las transformaciones proyectivas, permiten al niño/niña visualizar los cambios que sufren ángulos y longitudes en la representación del objeto observado; por ejemplo cuando dibujan un paisaje con los árboles cada vez más pequeños reflejan la profundidad y el alejamiento, mediante los cambios en las longitudes y los ángulos que contienen, mientras que las líneas, puntos y proporciones permanecen invariables.

De igual manera Castro (2004) concibe que, paralelamente a los conceptos proyectivos, los conceptos topológicos se transforman también en conceptos euclidianos, lo que es equivalente a decir que el niño empieza a percibir los objetos de su espacio exterior no como algo estático, sino como objetos móviles; por ejemplo, puede describir y dibujar la trayectoria del recorrido de un automóvil (no sólo su punto de partida y llegada como ocurría antes); comprender la congruencia de un cuerpo al sufrir un cambio rígido (movimiento, rotación, traslado), conserva las propiedades de longitud, ángulo, áreas y volúmenes.

Por lo tanto, el espacio no sólo debe representar el espacio físico por el cual nos desplazamos, ya que su estructuración lleva consigo un sin fin de operaciones mentales que permiten obtener una idea sobre el mundo que nos rodea a través de la experiencia diaria en los diferentes contextos a nivel gráfico y concreto.

### **4.3. INTELIGENCIA ESPACIAL**

Esta inteligencia también es llamada inteligencia espacial- visual o viso – espacial, ya que tiene extensa relación con la percepción visual de los objetos y lugares que observados, por esto, puede ser definida como un conjunto de habilidades que

interactúan para percibir con exactitud el mundo visual, realizar transformaciones y modificaciones a las percepciones iniciales propias y recrear aspectos de la experiencia visual, incluso en ausencia de estímulos físicos. Es la habilidad de visualizar una imagen o idea y crear gráficos mentales. El alumno o alumna con gran desarrollo en la inteligencia visual-espacial generalmente se divierte dibujando, pintando, haciendo esculturas, trabajando con crucigramas, utilizando mapas y prefiere videos y gráficos antes que palabras; además le da un sentido preponderante al uso del color.

Uno de los individuos que habló con energía en favor de la existencia e independencia de la habilidad espacial fue el psicometrista L. Thurstone (1975), quien consideraba que la habilidad espacial era uno de los siete factores primordiales del intelecto. Thurstone dividía la habilidad espacial en tres componentes: la habilidad para reconocer la identidad de un objeto cuando se ve desde ángulos distintos; la habilidad de imaginar el movimiento o desplazamiento interno entre las partes de una configuración, y la habilidad para pensar en las relaciones espaciales en que la orientación corporal del observador es parte esencial del problema.

Desde la perspectiva de Gardner (1993) y de alguna manera recogiendo los componentes de la inteligencia espacial propuestos por sus precursores, se plantean cuatro capacidades nucleares asociadas a esta inteligencia: el reconocimiento de instancias del mismo objeto, la transformación o reconocimiento de las transformaciones de un elemento en otro, la evocación de la imaginación mental para luego transformarla y la producción de una semejanza gráfica de información espacial; relacionadas de manera informal para que el sujeto pueda resolver tareas que requieran de las habilidades espaciales que se relacionan a continuación:

**Cuadro 4 Habilidades espaciales**

<b>Conciencia de elementos visuales en el ambiente y en representaciones</b>	<b>Sensibilidad frente a estilos artístico</b>	<b>Flexible e inventivo al utilizar materiales de arte</b>
Representación del mundo visual en dos o tres dimensiones	Creación de símbolos reconocibles de objetos comunes y coordinación espacial de elementos en un todo unificado	Realización de conjuntos de materias o temas
Utilización de diversos elementos artísticos para reflejar emociones, producir determinados efectos y adornar dibujos	Producción de dibujos llenos de color, equilibrados y rítmicos	Utilización de líneas y contornos para generar formas muy diversas en obras bi y tridimensionales

u obras tridimensionales		
Interés por la decoración y el ornato	Utilización de proporciones realistas, de características detalladas y elección deliberado del color en las producciones	

Según Gardner (1997: 219) en su texto Estructuras de la mente “estas capacidades espaciales se pueden producir en diversidad de campos. Son importantes para que uno se oriente en diversas localidades, que van desde cuartos hasta océanos. Son invocadas para reconocer objetos y escenas, lo mismo cuando se encuentran en sus ambientes originales que cuando se ha alterado alguna circunstancia de la presentación original. Y también se emplean cuando uno trabaja con descripciones gráficas —versiones bi y tridimensionales de escenas del mundo real— al igual que otros símbolos como mapas, diagramas o formas geométricas”.

Este tipo de inteligencia (la espacial) se desarrolla mediante la manipulación de diferente material tanto en lo gráfico como en lo concreto, a través de ejercicios de desplazamiento por el espacio físico y por medio del conocimiento y uso de los sistemas geométricos. Lo ideal es que el niño y la niña aprendan a relacionar los objetos, ubicarlos y localizarlos en el espacio de diferentes maneras, construyendo conceptos esenciales para el desarrollo de esta inteligencia y del pensamiento científico.

Estos aprendizajes se desarrollan a partir de la estimulación de la inteligencia espacial, la cual posibilita:

- Observar la realidad, diferenciando tamaños, direcciones y relaciones espaciales.
- Representar mentalmente objetos que se han visto.
- Identificar el mismo objeto en distintas situaciones; la imagen queda tan fija en la mente que el individuo es capaz de reconocerlo sin necesidad de tener en cuenta el lugar, la posición o situación en que el objeto se observe.
- Desarrolla la capacidad del niño y niña para reconocer el espacio que ocupa su cuerpo y dentro del cual es capaz de ubicarse.
- Pronosticar los resultados que podrían ocurrir a partir de cambios en el espacio, prever e imaginar o suponer las formas en las que puede variar un objeto que sufre algún tipo de cambio.

Ahora bien, al definir lo que es la inteligencia espacial se ha cruzado un camino largo en la comprensión de su estructura, sin embargo, ello no es suficiente, es necesario comenzar a ubicar al lector en la forma como se puede desarrollar este tipo de inteligencia en las personas.

En términos de Pinillo y Gutiérrez (1997: 190) el desarrollo de la Inteligencia Espacial de “los niños durante sus primeros años consiste en la interacción directa de su cuerpo con el entorno, las personas, los objetos y el espacio donde están. Durante esta interacción, el cuerpo cumple la función de “punto de partida”, indispensable para conocer todo aquello que nos rodea. Acercarnos mediante un desplazamiento hacia un objeto, sentirlo, memorizarlo y representarlo es posible gracias a los órganos especializados en nuestro cerebro. La visión del niño respecto a su entorno se va haciendo cada vez más integradora, puesto que se supera la manipulación individual del objeto y se consideran entonces, las relaciones que dicho objeto establece con los demás cuerpos, el observador y el espacio donde están distribuidos.

Para desarrollar y estimular la Inteligencia Espacial es indispensable apropiarse del concepto de espacio el cual no ha sido definido como un término concreto dadas las relaciones abstractas que debe guardar, puede afirmarse entonces, que es un concepto abstracto interesante para filósofos y científicos durante toda la historia de la humanidad. De manera imprecisa, puede decirse que la palabra espacio designa a un conjunto de relaciones de cercanía o adyacencia que pueden surgir entre los objetos y entre estos y el lugar que ocupan, aunque su significado varía mucho según al ámbito donde se emplee.

Tampoco debe perderse de vista el hecho de que la construcción de la inteligencia espacial se inicia con el aprendizaje de las relaciones topológicas (primeros niveles instruccionales); después, hacia los nueve o diez años, el niño y niña accede al manejo de las relaciones propias del espacio euclidiano y, finalmente, maneja con cierta maestría las relaciones propias del espacio proyectivo. A los niños con marcada tendencia espacial les encanta aprender mediante imágenes y fotografías, diseñar, dibujar, visualizar, garabatear y ver las cosas desde diferentes perspectivas. Necesitan realizar actividades que incluyan videos, películas, juegos de imaginación, laberintos, rompecabezas, juegos interactivos, visitas a museos.

Las personas con alta inteligencia Viso-Espacial tienen una buena organización espacial, pueden imaginar, manejar y resolver problemas espaciales con gran acierto. Su pensamiento figurativo les permite elaborar representaciones mentales de objetos complejos. Aprenden y comprenden a través de la visión. Son los arquitectos, artistas, carteros, y marineros algunas de profesiones que requieren inteligencia Viso-Espacial.

Por otro lado, en el desarrollo y utilización de la inteligencia espacial juega un papel predominante la percepción pues es, en palabras de Gardner (1997: 217) “la operación más elemental, en la que se apoyan otros aspectos de la inteligencia espacial, es la habilidad para percibir una forma o un objeto. Uno puede probar esta habilidad por medio de preguntas de selección múltiple o pidiendo a un individuo que copie una forma; copiar es una asignación más exigente, y a menudo se pueden observar dificultades latentes en el ámbito espacial por medio de errores en una tarea de copiado. A propósito, se pueden plantear tareas

análogas en la modalidad táctil, lo mismo para individuos ciegos que para los videntes”.

Sin embargo, se han realizado investigaciones con personas invidentes, con las cuales se ha llegado a la conclusión de que la inteligencia espacial no sólo depende del sistema visual, ya que en ocasiones estas personas suelen tener mejor ubicación espacial que una persona vidente, además, son capaces de imaginarse un lugar y representarlo gráficamente sin ninguna dificultad, reconociendo los objetos por su forma mediante el tacto. Parece preferible, entonces, hablar de la inteligencia espacial sin relacionarla en forma confusa a ninguna modalidad sensorial particular.

La percepción nos permite entonces, conocer el mundo que nos rodea a través de los sentidos, por medio de éstos recibimos información que debe ser analizada a través de los procesos de acomodación y asimilación, los cuales ajustan los datos nuevos de acuerdo a esquemas previos. Está ligada al lenguaje y es la que otorga el significado de las sensaciones por medio de la organización y estructuración de todos los conocimientos obtenidos a través de los sentidos. Además, la percepción se constituye como un proceso que, aunque tiene sus orígenes en las capacidades innatas de los individuos, puede ser entrenada para captar de manera cada vez más eficaz los estímulos que el medio ambiente pueda ofrecer a través de nuevas experiencias.

También, es necesario tener en cuenta que existen diferentes tipos de percepción tales como la auditiva, visual, táctil, entre otras. A continuación se presentan brevemente:

*Percepción del espacio:* básicamente consiste en la capacidad que el sujeto tenga para orientarse y ubicarse en un espacio determinado, para ello debe conocer o adquirir las nociones espaciales como arriba – abajo.

*Percepción auditiva:* es la capacidad de reaccionar ante un sonido o ruido. Incluso desde recién nacidos los bebés responden a estos estímulos, aprendiendo a diferenciar los sonidos e identificar los objetos que los producen.

*Percepción táctil:* ésta se desarrolla por medio del contacto directo con los objetos, aprendiendo a diferenciar sus formas y texturas. Estas sensaciones se registran en las manos y a través de los receptores de la piel.

*Percepción olfativa y gustativa:* son dos sentidos que están estrechamente relacionados, ambos son denominados sentidos químicos. La olfativa sirve para diferenciar los olores incluso puede ser un mecanismo de defensa en una situación de peligro; y la gustativa permite distinguir los sabores.

*Percepción visual:* posibilita la adquisición de la coordinación óculo - manual, ayuda a tener una visión del circundante y es esencial para el desarrollo de la inteligencia espacial en los videntes.

Esta última (la percepción visual), es un complejo proceso de recepción e interpretación de toda la información que le llega al cerebro por medio de la

proyección de imágenes, reconociendo los objetos circundantes en su forma, tamaño y color, entre otras.

Existen dos formas básicas para la abstracción de información visual: la primera se centra en la abstracción de datos dirigidos por la información que se recibe de los estímulos externos a través de los sistemas sensoriales, esto es, las referencias físicas se toman de la realidad y se pone en funcionamiento el reconocimiento de formas, de manera que se identifican las propiedades físicas más simples de los objetos primero para combinarlas en procura del reconocimiento de formas más complejas; la segunda es el procesamiento dirigido por conceptos, el cual recalca la importancia de los conocimientos previos del observador en la percepción de formas: “En el procesamiento dirigido por conceptos, los observadores tienen expectativas y conceptos acerca de cómo está organizado el mundo” (Matlin y Foley 1996:128). En este tipo de procesamiento toman gran importancia factores como la memoria y el contexto. Además, ofrece elementos que evidencian el principio de la infralógica: el conocimiento del todo permite identificar los elementos constitutivos de éste: “Las formas pueden reconocerse en el contexto aunque carezcan de significado sin él.” (Matlin y Foley 1996:129)

Podría afirmarse entonces, que la significación que se le da a los estímulos visuales es particular y depende de la manera en la que puedan interactuar ambos tipos de procesamiento (por información y por conceptos) en la mente. Así, la forma como se reconoce la realidad física debe ir afianzándose con actividades dirigidas a enriquecer ambos tipos de procesos, donde se vaya ampliando cada vez más la manera como se caracterizan los objetos y espacios (procesamiento por información) para estructurar nuevos esquemas mentales de referencia con los cuales se pueda comparar las experiencias visuales nuevas que se vivan (procesamiento por conceptos).

Por otro lado, es importante tener en cuenta, en términos de Matlin y Foley (1996) que “...el estímulo visual que alcanza la retina es pobre e inadecuado. Hay que agregar otras claves y fuentes de información para la percepción precisa de distancias, tamaños, formas...” lo que implica que la percepción, al igual que otras tareas mentales, también puede estar presta de ser desarrollada.

Al respecto, es necesario mencionar que Vygotski ofrece un especial cuidado a los procesos perceptivos que se suceden en los niños y niñas, explicando de que manera estos (los procesos perceptivos) se comportan de acuerdo a los niveles evolutivos del ser humano, construyendo, paulatinamente esquemas mentales de pensamiento más desarrollados.

Un primer momento en la escala evolutiva de los sujetos, es aquel en el cual nos dedicamos a construir el lenguaje a través de la nominación de objetos que se encuentran en el medio, de ésta manera se van transformando las percepciones visuales globales (del todo) en percepciones de partes a través del lenguaje, elaborando estructuras mentales nuevas sobre información que ya se contenía en

la mente pero en forma de imágenes totalitarias. Poco a poco el lenguaje se va consolidando no sólo como medio para nombrar los objetos percibidos sino también como forma autónoma de percepción del mundo, de manera que "...la percepción natural queda sustituida por un proceso mediato y complejo; como tal, el lenguaje se convierte en una parte esencial del desarrollo cognoscitivo del niño" (Vygotski 1979: 59).

Más tarde, el lenguaje trasciende la sola intención de nombrar los objetos y adopta una tarea sintetizadora y analítica, así pues mientras que la percepción visual ofrece una mirada global del entorno, el lenguaje va definiendo cada una de las partes que la componen y entablando relaciones entre estas y, entre estas y la posible información previa que ya se halle construida en la mente, de manera que la tarea perceptiva no es, de ninguna manera aislada, al contrario, está llena de sentido y significado.

A raíz de la relación establecida entre percepción visual y percepción verbalizada (lenguaje), se abren posibilidades de construcción cognitiva para los niños y niñas en cuanto a funciones mentales como la atención y la memoria. En primer lugar, al reconstruir percepciones ya vividas en otros espacios y en otros momentos a través del lenguaje, se comienza a explorar la posibilidad de conducir la atención a voluntad, de forma que se va desligando, cada vez más, la actividad cognitiva del entorno inmediato en el que se esté y, por otro lado, pero íntimamente ligado a lo anterior, se va construyendo un campo temporal eficiente que se va exteriorizando en términos de percepciones pasadas, presentes y futuras, donde se reorganizan las experiencias visuales y espaciales con la ayuda del lenguaje (memoria).

Finalmente, para completar las reacciones que se desencadenan de la actividad perceptiva, es necesario mencionar la inclusión de signos como "...una condición necesaria para el desarrollo de un único sistema que abarca elementos efectivos del pasado, presente y futuro. Este sistema simbólico naciente en el niño rodea dos nuevas funciones: las representaciones simbólicas y las determinaciones de la acción proyectada" (Vigotsky 1979:65).

#### **4.3.1. Percepción e imaginación mental**

Las imágenes mentales son las representaciones mentales que se construyen partiendo de la percepción del mundo físico real, de las relaciones que se establecen con ese medio, de los conceptos ya asimilados, etc.

Existen varios tipos de imágenes mentales abordados por Angel Gutiérrez (1991: 44 – 45) en las memorias del 3º Congreso internacional sobre investigación matemática llevado a cabo en Valencia y propuestos por Presmeg (1986) quien las categorizó de la siguiente manera:

- a. Imágenes concretas pictóricas: se trata de imágenes figurativas de objetos físicos.

- b. Imágenes de fórmulas: consiste en la visualización mental de fórmulas o relaciones esquemáticas de la misma manera como se las vería, por ejemplo en el libro de texto.
- c. Imágenes de patrones: son imágenes de esquemas visuales correspondientes a relaciones abstractas. A diferencia del tipo anterior, no se visualiza la relación propiamente dicha (una fórmula generalmente), sino alguna representación gráfica de su significado.
- d. Imágenes cinéticas: se trata de imágenes en parte físicas y en parte mentales, ya que en ellas tiene un papel importante el movimiento de manos, cabeza, etc.
- e. Imágenes dinámicas: son imágenes mentales en las que los objetos o algunos de sus elementos se desplazan.

Una determinada imagen puede ser de dos tipos diferentes pues, normalmente, su clasificación como cinética o dinámica es independiente de su clasificación como pictórica, patrón o de fórmula.

Es importante tener en cuenta que las imágenes cinéticas y dinámicas cumplen una función muy importante en la construcción del esquema corporal y del espacio ya que ambas son originadas a partir del movimiento. Además, responden a tres principios básicos que son: el principio de la representación contralateral, que tiene que ver con la recepción de información y el control de cada lado del cuerpo a través de las operaciones mentales del hemisferio contrario al que está siendo estimulado; el principio de la representación jerárquica, que tiene que ver con el menor o mayor grado de complejidad que pueda tener un estímulo sensorial; y el principio de la representación somatotópica asimétrica, que tiene en cuenta la importancia funcional de la parte representada, por ejemplo, la boca tiene una representación mental bastante mayor por su importancia funcional frente a partes como por ejemplo las extremidades.

Teniendo en cuenta lo anterior, es preciso describir a continuación la forma en la que se elabora todo el repertorio de imaginación mental de que disponemos los seres humanos.

Las imágenes visuales (físicas y mentales) se construyen a partir de la interacción de los sujetos con el ambiente en el que se encuentran y su origen está fijo en dos procesos de construcción mental análogos, es decir, que se encuentran en constante interacción aunque, de alguna manera, pueden ser diferenciados.

Procesamiento visual, en este proceso la información sensorial que se abstrae de las relaciones existentes en el espacio (el propio cuerpo, el cuerpo con los objetos y entre objetos) se convierten en imágenes visuales interiorizadas quedando fijas en la mente.

Interpretación de información figural, consiste en la comprensión e interpretación de las representaciones visuales que se hallan en la memoria (imágenes mentales) para producir nuevas transformaciones figurales (físicas y mentales).

Una forma de resolver problemas de imaginación es proponer una imagen mental interna que luego se puede manipular en formas que son paralelas a las operaciones en el mundo cotidiano.

Puede notarse que ambos procesos son inversos en su funcionamiento dando origen a un ciclo repetitivo de creación constante de nuevas imágenes mentales.

Además, es necesario tener en cuenta que tales procesos se encuentran determinados por ciertas habilidades que encuentran su origen en el aspecto psicofisiológico y otras en la parte intelectual. Algunas de estas destrezas son:

*Agudeza Visual:* capacidad para captar los estímulos visuales. Sin ella toda la percepción visual está alterada.

*Coordinación y seguimiento visual:* capacidad para seguir y localizar objetos y símbolos a través de movimientos oculares coordinados. Esta coordinación es fundamental para lograr la asimilación del aprendizaje o material configurado por secuencias simbólicas. Esta capacidad estaría muy implicada en la lectura.

*Discriminación visual de formas:* habilidad para identificar visualmente las formas y los símbolos que el sujeto encuentra en su entorno.

*Diferenciación visual de figura-fondo:* habilidad para percibir objetos en profundidad y superficie y separarlos significativamente. Requiere concentración visual, atención estable y discriminación de formas.

*Memoria visual:* habilidad para recordar con precisión, experiencias visuales previas.

*Constancia perceptual:* extracción de aspectos centrales de una forma u objeto, manteniéndolo inalterable durante su percepción.

Gutiérrez (1991: 46 - 47) tiene en cuenta dos habilidades más: el reconocimiento de posiciones en el espacio, que es la habilidad para relacionar la posición de un objeto con uno mismo (el observador) o con otro objeto y actúa como punto de referencia; y el reconocimiento de las relaciones espaciales, es decir, la habilidad que permite identificar correctamente las características de relaciones entre diversos objetos situados en el espacio. Por ejemplo, que están girados, son perpendiculares, simétricos, etc.

Puede observarse que habilidades como la coordinación motriz de los ojos, la conservación de la percepción y la memoria visual son de composición psicofisiológica; en cambio, destrezas como la identificación visual, el reconocimiento de las posiciones en el espacio y la discriminación visual son de tipo intelectual.

Finalmente, es importante tener en cuenta, para efectos de este estudio, que las imágenes pictóricas, cinéticas (imágenes mentales originadas por la acción del propio cuerpo) y dinámicas (imágenes mentales a partir del movimiento de los objetos) cobran mayor relevancia en cuanto a la construcción de las imágenes mentales del espacio, pues estas se construyen a partir de la actividad motora.

Además, es de notar que habilidades como la identificación visual, el reconocimiento de posiciones en el espacio y la discriminación visual; son destrezas de suma importancia para la representación bi y tridimensional de los espacios.

Al respecto, Gardner (1993) afirma: “La operación más elemental es la habilidad para percibir una forma u objeto. Una forma de medir el desarrollo de esta habilidad es copiando un objeto y las dificultades para lograrlo dan cuenta de las carencias existentes. Un paso superior -que implica entrar del todo en el dominio espacial- supone solicitar una vista de cómo se vería el objeto desde un punto que esté fuera de la posibilidad de la experiencia vivencial, lo que supone rotar y manipular el objeto mentalmente”. Lo que reitera que la percepción es una habilidad presta de ser desarrollada y que la representación gráfica de espacios reales es una forma eficiente de evaluar y promover tal desarrollo.

#### **4.3.2. Nociones de espacialidad**

Dentro del desarrollo de la inteligencia espacial cumplen un papel fundamental todas las capacidades que se convierten en habilidades y que, posteriormente le permitirán al niño y niña localizarse espacialmente sin ninguna dificultad. Para ello, deben tenerse en cuenta las nociones espaciales (arriba-abajo, adelante-atrás, entre otras) que posibilitan diferenciar en que posición se encuentra un objeto con respecto a otro o a un sujeto (observador) con relación a un objeto; se habla entonces de nociones de situación, localización, orientación y representación. No se puede desconocer que estas nociones son de vital importancia para procesos más complejos como son el leer y el escribir. A continuación se describen estas nociones de manera breve:

*Nociones de situación:* son las nociones de posición del propio cuerpo con respecto a sí mismo, con respecto a los objetos y entre los objetos en el espacio (delante, detrás, frente, arriba, debajo, dentro, fuera, cerca y lejos). Las nociones de situación, que comprenden las de proximidad, interioridad, cierre y direccionalidad, “agrupan las conductas perceptivas que por medio de los órganos de los sentidos le permitan al niño orientarse en su entorno espacial” como lo afirman Álvarez, et al. (2005: 27). Dentro de estas nociones se encuentran las direcciones, entendidas como las proyecciones del cuerpo respecto a su orientación, estas llevan al niño a entender el espacio para que, seguidamente, pueda ubicarse, ordenar y planificar sus actos perceptivos y motores dentro de él. Las nociones de situación básicas son: delante-detrás, arriba-abajo e izquierda-derecha. Como en todos los procesos de construcción espacial, estas nociones empiezan a interiorizarse a partir de la exploración con el propio cuerpo, reconociendo las partes del mismo que están arriba-abajo, delante-detrás y al lado derecho o izquierdo y, finalmente, entendiendo que las otras personas también cuentan con esta misma forma de relacionar su propia corporalidad, es decir, que cuentan con un delante-detrás, arriba-abajo y un lado derecho y uno izquierdo.

*Nociones de localización:* estas nociones dependen de la orientación, ya que esta permite la localización del propio cuerpo con relación a la posición de los objetos en el espacio (allí, aquí, allá, acá, ahí, entre, centro, cerca, lejos, próximo, lejano). De manera que una orientación incorrecta en un espacio supone dificultades para ubicar el propio cuerpo con respecto al mismo espacio y a los objetos que contenga (localización). Esto se hace evidente en la cotidianidad cuando las personas al recibir diferentes instrucciones que requieran de ubicación o localización espacial se les dificulta llevarlas a cabo, por ejemplo al realizar una ronda.

Según la teoría indagada para la realización de este trabajo, esta noción espacial es percibida o interiorizada por los niños aproximadamente entre los tres y siete años, edad en la que estos son conscientes de las nociones de orientación; arriba-abajo, delante-detrás, más adelante, generalmente entre los siete y nueve años, accederán a las nociones de orientación derecha, izquierda.

*Nociones de orientación:* son consideradas como la capacidad de la inteligencia para desarrollar nociones espaciales en cuanto a la situación, relación, movimiento, etc. y también la experiencia del propio esquema corporal (movimiento de las diversas partes del cuerpo, coordinación, equilibrio, etc.). Todos ellos son aspectos muy importantes para una inteligencia imaginativa y creadora, y son sustentadores de muchos de los posteriores aprendizajes (izquierda; arriba, abajo; delante, atrás). Se puede mencionar que, aunque los niños y niñas desde el momento del nacimiento indican algunos movimientos reflejos, esto no significa que ya tengan establecida esta noción o que sean conscientes de dichos movimientos. Pues cuando el niño o niña desarrolla la conciencia de su propio cuerpo, coordina movimientos organizando su propio espacio, teniendo en cuenta posibles adaptaciones espaciales como pueden ser los obstáculos. En esta relación espacial también juega un papel importante la percepción del propio cuerpo, pues sin comprender ésta no se puede interpretar la adquisición de un espacio coordinado.

De modo que las nociones de orientación deben desarrollarse apoyadas en tres elementos clave en su construcción: las nociones de situación, como se mencionó, el reconocimiento de las relaciones espaciales y el movimiento.

*Nociones de representación:* las posibilidades de representar gráficamente el espacio circundante (en dos o tres dimensiones) tienen como objetivo principal que los niños y niñas sean capaces de concebir el espacio más allá de la simple experimentación directa, de manera que puedan organizarlo primero en su mente y luego llevarlo a la representación, desligándose, poco a poco, de la mirada egocéntrica de sus primeros años e ir representando situaciones, posiciones y desplazamientos tanto en el plano bidimensional como en construcciones en tres dimensiones. De acuerdo a esto, Trujillo (2002), plantea que “es importante trabajar con los niños la adquisición del propio esquema corporal, para apropiarse primero del yo; la capacidad de orientación en el espacio, para que puedan orientarse y situarse con relación a los demás objetos; la identificación de los

objetos, para establecer identidades y percibir límites; la localización de los objetos en el espacio, para que sitúe y localice objetos en diferentes lugares del espacio; finalmente la estructuración del espacio, donde pueden imaginar un espacio al margen de su vivencia personal en el mismo". Se puede ver entonces, que las nociones de representación requieren el uso de todas las demás nociones espaciales (nociones de situación, de localización y de orientación) para lograr una organización coherente del espacio en la mente y, desde allí, llevarlo a la grafía de la manera más objetiva posible.

Las nociones de representación se dividen en la representación bi y tridimensional de los objetos en el espacio gráfico, en la que cada una requiere de destrezas diferentes pero complementarias, así, el razonamiento espacial hace referencia a la capacidad de transformar planos bidimensionales en objetos tridimensionales como por ejemplo, el plano para estructurar una casa o edificio y viceversa. En esta parte, toma gran importancia la perspectiva, pues es esta la que puede establecer y dilucidar en una superficie bidimensional la relación de tridimensionalidad que pueden estar vinculando los objetos en una situación dada. Por su parte, Gardner adopta las nociones de representación como habilidades que definen la inteligencia espacial al describir como una capacidad nuclear a la producción de una semejanza gráfica de información espacial (representaciones bi y tridimensionales del espacio).

Al respecto Lappan y Winter (1988), afirman que a pesar de que vivimos en un mundo tridimensional, la mayor parte de las experiencias matemáticas que se les proporcionan a los niños y niñas son bidimensionales. La educación se vale de libros bidimensionales para presentar las matemáticas a los niños y niñas, libros que contienen figuras bidimensionales de objetos tridimensionales. Un claro ejemplo de estas representaciones bidimensionales son los dibujos con perspectiva, en donde se trata de representar de manera tridimensional los objetos del mundo real.

La representación del espacio es tan importante como la escritura, y obedece a procesos mentales igualmente complejos en ambos casos, donde es importante comprender que el problema del espacio no es simplemente un tema de trabajo en la clase de sociales, ni tampoco simple geografía básica, sino en términos de Francisco Cajiao (2004) citado por Álvarez, et al. (2003: 68), una condición de construcción del conocimiento, íntimamente ligada con estructuras lógicas y con sistemas semiológicos indispensables para la aprehensión e interpretación acertada de la realidad. En el caso de la representación bidimensional (planos y mapas) se requiere de un trabajo dirigido por el maestro que incluya el desarrollo de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial como: la abstracción de perspectivas, la conservación de proporciones en las representaciones (escala), la localización, la dirección, el simbolismo y el relieve. A continuación se describen brevemente:

### *Perspectiva*

La perspectiva o constancia de la forma, se relaciona con las diferentes maneras en las que puede ser visto un objeto dependiendo de los diferentes puntos desde los que puede observarse o de los movimientos que ejecute el observador, tiene que ver con la capacidad de representarlo (al objeto visto) gráficamente conservando, de la manera más objetiva posible, la forma vista desde un punto determinado. Cada vez que se mueve el objeto o se desplaza el observador cambia la forma en la que se percibe este, de manera que pueden descubrirse propiedades como las sombras y la desaparición de lados a partir de dichos cambios; además se pueden percibir de formas distintas las distancias entre objetos. Desde el punto de vista de la representación, la perspectiva no es nada fácil de graficar, pues el conocimiento previo (memoria) que se tiene de los objetos condiciona la manera en la que estos son representados, de manera que, por ejemplo, al querer dibujar un CD, se mantendría la forma circular aunque se pueda estar percibiendo como una elipse.

### *Escala*

“La noción de escala está presente implícitamente en los niños a edad muy temprana cuando juegan, por ejemplo, con versiones reducidas de carros, personas, casas. Los juegos de construcciones, las muñecas y los trenes proporcionan una experiencia inicial del manejo de la noción de escala” (Álvarez, et al. 2005: 66). La escala se puede definir como la capacidad de dibujar espacios físicos reales guardando la proporción en los tamaños de los objetos representados, es decir, se refiere a las relaciones que se establecen entre objetos de acuerdo a sus tamaños, así si se dibuja una ciudad, en la gráfica ocuparán más espacio los edificios más grandes y menos espacio los más pequeños.

### *Localización*

La localización es la capacidad de dibujar un espacio físico real respetando las relaciones que existen entre los objetos observados y entre estos y la frontera que los delimita. Así por ejemplo, al dibujar un vecindario tomando como punto de referencia la escuela en el centro de la representación, se dibujaría al lado derecho de ésta una tienda y al frente una urbanización, si así fuera la visión real de dicho barrio. En la localización entran en juego las nociones de situación y de dirección, pues con base en las relaciones que éstas describen pueden construirse las representaciones gráficas de espacios reales.

### *Dirección*

La dirección es la capacidad de dibujar un espacio físico real a partir de la ubicación de los objetos con respecto a los otros siguiendo, por ejemplo, una ruta mental del lugar a representar. Un ejemplo práctico para el adiestramiento de esta habilidad sería el seguimiento de instrucciones verbales para conformar una representación gráfica así: haz una casa en el centro de la hoja, a su derecha

dibuja un árbol, detrás del árbol hay una cerca que se extiende varios metros hacia la derecha...

### *Simbolismo*

El simbolismo tiene que ver con la relación de significado/significante que se le puede imprimir a la utilización de material visual en la representación de lugares o situaciones de la realidad. Así cuando en una maqueta aparece, por ejemplo, una franja verde, ello puede ser interpretado como la presencia de prado en el lugar real representado.

### *Relieve*

“La dimensión de la altura en forma de mapa se halla entre las que mayor dificultad de conceptualización presenta para los niños pequeños. Sin embargo, y desde una edad temprana, los niños tendrán que utilizar términos como alto-bajo, arriba-abajo y rugoso-suave. Desde luego, los elementos de relieve están representados en mapas con imágenes de los niños y cabe emplear, desde los primeros años de la escuela, modelos de plastilina de montañas y valles, carentes de precisión pero que contribuyen al logro de una familiaridad con las formas y con la terminología” (Álvarez, et al. 2005: 67).

Las representaciones bidimensionales son entonces, aquellas imágenes que están plasmadas en un soporte plano de diversos tipos; cada uno de ellas tiene unas cualidades específicas de acuerdo a la imagen así por ejemplo: la tela, el papel, la madera, el cuero, el papiro, etc.

Los soportes varían de acuerdo a la época y a las culturas, percepciones, concepciones que se tengan acerca de las funciones relacionadas con la imagen y al entorno que los rodea y a las distintas relaciones posibles entre la figura y el fondo, en las que predomina el contraste o la similitud entre los colores. Todos estos elementos hacen del soporte un objeto de exploración para el aprendizaje de los niños y niñas a través del cual podrán encarar distintas situaciones de experimentación y elaboración relacionadas con el uso del soporte, enriqueciendo sus expresiones y ampliando sus concepciones respecto de la representación visual.

Además, en la representación bidimensional, la relación figura-fondo se particulariza al dibujar, pintar o hacer collage. Cada una de las distintas técnicas, con sus características, plantea la resolución de diferentes situaciones y da lugar a resultados diversos, la presencia de estos dos elementos se dinamizará con las calidades propias de los distintos materiales y permitirá trabajar contrastes táctiles y visuales a partir de lo que ofrece esa diversidad de materiales (tela, papeles -de distintas calidades grosores, texturas, colores-, pegado de arena, etc.).

Si los niños y niñas han transitado diversas experiencias, es posible también plantear propuestas en las que puedan decidir qué técnica y materiales usarán para la realización de la/s figura/s y del fondo y elegir las combinaciones de las distintas técnicas según sus propias ideas y los proyectos personales. De este

modo, algunos pueden decidir realizar un dibujo, trabajar las figuras mediante el pegado de distintos elementos y realizar el fondo estampado con texturas; otros quizás elijan usar la pintura para las figuras y el collage para el fondo, etc.

Con esto se estará estimulando el desarrollo de diversas habilidades como por ejemplo la percepción visual, la memoria, la habilidad espacial para reconocer la identidad de un objeto y las relaciones espaciales de su configuración.

La diversidad de soportes (forma, calidad, dimensiones) puede aportar una variedad interesante de alternativas a elegir por parte de los niños y niñas. Por ejemplo, partir de soportes texturizados visualmente -como pueden serlo las hojas de papel de diario- pondrá a los niños y niñas en la necesidad de buscar contrastes.

De otro lado, el razonamiento espacial es indispensable para lograr la representación bidimensional, esta habilidad la requieren los ingenieros y los arquitectos para trazar los planos de aquello que observan de manera tridimensional. El problema es que la enseñanza junto con sus metodologías y estrategias no permite que el estudiante perciba la tridimensionalidad y por ello, es tan difícil representar la realidad en dos dimensiones y viceversa.

Por tanto, se hace necesaria la utilización de medios de enseñanza donde se manifiesten los movimientos de los objetos en el espacio, las relaciones existentes dentro de estos conceptos abstractos y el estudio de algoritmos de ejecución en el proceso de asimilación de éstos. Lo anterior puede lograrse a través del uso de material que despierte el interés y motivación en el estudiante, que inviten a que utilicen sus habilidades y que apliquen el conocimiento que poseen, adquiridos por medio de sus capacidades sensoriales y el potencial lógico y analítico, de esta manera, los niños y niñas pueden explorar las diversas áreas de aprendizaje.

Mediante la modificación de las estrategias de enseñanza y aprendizaje, se logra obtener un sistema de representación que esté fundamentado en la reversibilidad, es decir, que a partir de un objeto tridimensional se pueda hacer una representación bidimensional, de igual manera, que de una representación bidimensional se pueda llegar a una representación tridimensional donde el sistema permita obtener la posición en el espacio de cada uno de los elementos que componen dicho objeto. El estudiante manipula directamente el espacio tridimensional, sus componentes y las relaciones entre ellos. A través de este proceso se logra formar la acción mental de transferencia de lo tridimensional a lo bidimensional y viceversa. Estos sistemas se basan en la proyección de objetos sobre un plano llamado "plano del cuadro o de proyección".

Sin embargo, no es tan sencillo lograr que estos dos procesos se lleven a cabo de una manera fluida sin conseguir antes que las habilidades de razonamiento espacial puedan ser desarrolladas. Estas habilidades consisten en poder abstraer formas geométricas a partir de la realidad para llevarlas a la representación, es decir, entablando una relación entre lo que se está observando y la manera en la que se puede significar gráficamente; construyendo puentes entre las imágenes

visuales y las imágenes mentales preexistentes para crear nuevas imágenes que puedan ser llevadas a la representación (procesamiento visual e interpretación de información figural – procesos de construcción de imaginaria mental).

Es necesario además, tener en cuenta que para la realización de una representación (bi o tridimensional) se requiere conocer el objeto a representar en su totalidad, tal conocimiento se basa en la experiencia individual (espacio vivido) que se tenga con tal objeto y del posible contacto del individuo con este a través de las percepciones (identificación de características como el volumen, materiales del que está hecho y visualización en diferentes perspectivas), pues, de esta manera, el niño y niña podrá relacionar las partes de un objeto con el objeto en sí mismo, luego relacionará el objeto con el lugar que ocupa en un espacio con respecto a otros objetos y, finalmente podrá concebir en su mente los espacios físicos en los que se mueve como una totalidad presta de ser representada.

Las representaciones tridimensionales pueden ser realizadas mediante maquetas. La construcción de una maqueta, en particular, es una tarea sumamente instructiva pues permite a su constructor tomar conciencia de una serie de relaciones que se pierden en las grandes dimensiones, es decir, los tamaños, los espacios, el color y las formas con los cuales estandarizar cada uno de los elementos que componen dicha estructura.

En las maquetas se define el tamaño de las representaciones gráficas del entorno físico y se da una construcción simbólica de lo que prima en toda imagen mental, por ejemplo un bloque de madera representa un edificio, un pedazo de cartulina verde representa un jardín, etc., primando una relación de significante/significado, siendo el material los significantes y lo que representa el significado, así la maqueta es ante todo un agrupamiento de simbolismos y de la información que se desea expresar a través de simbolismos, por ejemplo, identificar el baño de hombres y mujeres, los colores del semáforo, la presencia de servicios tales como: restaurantes, hoteles, aeropuertos, bombas de gasolina, entre otros, y la cuarta es la dirección de los objetos, lugares o personas con relación a los puntos cardinales, incluyendo aquí también la localización entendida como el señalamiento exacto de dichos elementos.

Con relación a esto, es indicado plantear que el trabajo con maquetas lleva consigo ser lo más minucioso posible pues es necesario tener en cuenta la escala (apreciar tamaños, colores, la dirección, orientación, vecindad, proximidad, entre otros), lo que viabiliza darle un nivel de objetividad a las representaciones. Asimismo, el hecho de tener que recordar los elementos vistos lleva evocar imágenes mentales y a representar en escala los mismos. Al realizar una maqueta entonces, se desarrolla la perspectiva que puede ser definida como la construcción de objetos teniendo en cuenta varias visuales.

Partiendo de ello, es posible hablar de tres tipos de maqueta para trabajar con los niños, mencionadas por Álvarez, et al. (2005: 63 y 64):

*Maquetas modulares:* Se entrega al niño una serie de bloques de madera del mismo tamaño, con los cuales deberá construir las casas y edificios. Esta maqueta posee gran flexibilidad pues el niño construye cada edificio superponiendo una serie de módulos.

*Maquetas con elementos modulares y con formas fijas:* Además de los bloques de madera el niño recibe una colección de formas moldeadas para representar algunos edificios, por ejemplo iglesias que sirven como hitos en la construcción.

*Maquetas de plastilina:* En lugar de elementos sólidos, el niño moldea con sus propias manos los elementos que va a utilizar en la maqueta. También puede utilizar una base de plastilina para excavar en ella los desniveles del terreno que pretende representar.

En concordancia con todo lo anterior, Álvarez, et al. (2005) exponen que el currículo para los primeros años debe tener en cuenta los siguientes aspectos para favorecer la construcción del espacio en los niños y niñas y contribuir así al fortalecimiento de las representaciones bi y tridimensionales:

- Ampliar su conciencia del entorno.
- Identificar y explorar rasgos del entorno local.
- Reconocer e investigar los cambios que tienen lugar en el área local.
- Obtener alguna comprensión de las diferentes aportaciones que una variedad de individuos y de servicios hace a la vida de la comunidad local.
- Relacionar diferentes tipos de actividad humana con lugares específicos dentro del área local.
- Ampliar su vocabulario y desarrollar conceptos que les permitan describir la posición relativa y los atributos espaciales de los rasgos dentro de su entorno.
- Comprender algunas de las formas en las que el entorno local afecta a las vidas de las personas.
- Comenzar a desarrollar un interés por personas y lugares más allá de su experiencia inmediata.
- Observar con precisión y desarrollar destrezas simples de indagación.
- Desarrollar conceptos matemáticos y destrezas aritméticas.
- Desarrollar su competencia para comunicarse en una variedad de formas, incluyendo imágenes, dibujos y mapas sencillos.

Bajo estos criterios, el docente debe tener presente que en el proceso llevado a cabo por los niños y niñas en la construcción del concepto de espacio es indispensable desarrollar no sólo el espacio de acción (ocupan el espacio de distintas maneras y posiciones) sino también el espacio de representación. Ambos deben ser trabajados con ellos y ellas para la consolidación de dicho concepto,

para esto el maestro debe ser creativo y curioso a la hora de realizar actividades y ejercicios, pues éstos deben apuntar al despliegue de todo lo que encierra la noción de espacio.

Teniendo en cuenta los aportes antes citados y partiendo de las capacidades nucleares planteadas por Gardner, el desarrollo de la inteligencia espacial incluye los componentes que se resumen a continuación:

**Cuadro 5 Componentes de inteligencia espacial a partir de las capacidades nucleares propuestas por Gardner**

Capacidad nuclear	Componente	Concepto definición	Subcomponentes
RECONOCIMIENTO DE INSTANCIAS DEL MISMO OBJETO	PERCEPCIÓN VISUAL	Implica la organización y estructuración mental de las percepciones captadas por la vista	Análisis de patrones
			Análisis de formas sencillas
			Diferenciación visual de figura-fondo
			Memoria visual
	SITUACIÓN, ORIENTACIÓN Y LOCALIZACIÓN ESPACIAL	Implica mantener constante la localización del propio cuerpo tanto en función de la posición de los objetos en el espacio como para posicionar esos objetos en función de la propia posición y situación. (Relación cuerpo – cuerpo, cuerpo – objeto)	Nociones de Situación
			Orientación Espacial
EVOCACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE IMÁGENES PARA RECONOCER DIFERENTES VISUALES	Implica relacionar las imágenes mentales que se tienen de un objeto para representar cualquiera de sus visuales lo que está determinado por la posición de un objeto con relación al cuerpo (el observador) o con otro objeto que actúa como punto de referencia. (relación objeto- cuerpo - movimiento)	Representación Mental de transformación de posiciones en el espacio	
		Representación gráfica de transformación de posiciones en el espacio	

PRODUCCIÓN DE UNA SEMEJANZA GRÁFICA DE INFORMACIÓN ESPACIAL	REPRESENTACION BIDIMENSIONAL DEL ESPACIO	Implica la representación plana de las formas y relaciones tridimensionales. Formas de expresar la información espacial que se percibe al observar los objetos tridimensionales. Implica el desarrollo de destrezas como, la perspectiva, la escala, la localización y el simbolismo	Representación mental del espacio en dos dimensiones (Lectura de Planos y mapas)
	REPRESENTACION TRIDIMENSIONAL DEL ESPACIO	Implica la representación del entorno físico a través de una construcción simbólica derivada de la imagen mental (que se refleja en la utilización de los materiales). Incluye elementos como la dirección y localización teniendo en cuenta un punto de referencia. También el uso de simbolismos (iconografía) que permita la identificación de lo representado	Representación gráfica del espacio en dos dimensiones (representación de un espacio a través de un plano o mapa)

#### 4.4 IMPLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA ESPACIAL

Las implicaciones educativas del desarrollo de la inteligencia espacial, deben ser abordadas a partir del reconocimiento de las diferencias existentes entre el enfoque teórico que apoya todo el constructo educativo tradicional y las teorías más recientes de la psicología cognitiva, pues ambas adoptan posiciones completamente contrarias en cuanto a los planes, estrategias y métodos de evaluación que se deben seguir con alumnos y alumnas.

En primer lugar, la aceptación de la teoría de las inteligencias múltiples como construcción teórica válida, implica un cambio radical en el papel que debe jugar el educador dentro de las aulas. Ello exige el análisis concienzudo de cada uno de los alumnos y alumnas para determinar la o las inteligencias que mayor nivel de desarrollo muestren y, partiendo de los resultados obtenidos, implementar planes de intervención, estrategias y procesos valorativos que respondan a las necesidades presentadas, es decir, el hecho de reconocer el carácter de multiplicidad de la inteligencia obliga al educador a considerar cada uno de sus alumnos y alumnas en forma individualizada, reconociendo en él/ella fortalezas y debilidades e implementando tareas de aula encaminadas a lograr el máximo de

rendimiento y aprendizaje. En palabras de Gardner (1993: 105) “Una vez que hemos decidido apartarnos de la escolaridad uniforme, necesitamos modelos que consideren seriamente los perfiles de inteligencia individuales e intenten maximizar los logros educativos de cada persona.”

Además, es pertinente considerar el desarrollo evolutivo de cada inteligencia como elemento relevante en el trabajo docente, pues en la medida en que se tenga en cuenta el momento por el que están atravesando los niños y niñas en su desarrollo intelectual, pueden plantearse actividades y estrategias de evaluación eficientes. “Puesto que las inteligencias se manifiestan de distintas formas en los diferentes niveles evolutivos, tanto el estímulo como la evaluación deben tener lugar de manera oportuna y adecuada. Lo que supone un estímulo en la primera infancia, sería inadecuado en etapas posteriores, y viceversa” (Gardner, 1993: 54).

Por otro lado, es necesario mencionar el cambio radical que debe operarse en los niños y niñas a partir de la implementación de métodos educativos basados en la teoría de Gardner, ya que ello lleva a los educandos a tomar una posición mucho más activa frente a su propio proceso de aprendizaje y a convertirse en seres humanos pensantes y reflexivos frente a los problemas y situaciones que les plantea su medio escolar.

Finalmente, se debe mencionar la familia como factor determinante en los procesos de construcción cognitiva de niños y niñas, pues ella es el primer núcleo cultural y social de los educandos, elemento al cual Gardner le atribuye gran relevancia en el desarrollo de las inteligencias.

En conclusión, los cambios educativos a los cuales invitan las nuevas teorías de la psicología cognitiva suponen una revolución conceptual en todos los individuos involucrados en tales procesos: los docentes, puesto que están llamados a ser investigadores y constructores de planes de intervención y evaluación considerando a los alumnos y alumnas como seres humanos particulares; la familia, como eje dinamizador de los procesos de aprendizaje de los niños y niñas dada su relevancia cultural; y los educandos, como sujetos activos y autónomos en su desarrollo intelectual.

#### **4.4.1 Procesos de evaluación de la inteligencia espacial**

Gardner (1979), concibió en un principio el proyecto *Spectrum* como un proceso evaluativo que buscaba valorar la o las inteligencias en las que mayor habilidad presentara un individuo, la o las inteligencias en las que mostrara dificultades y algunas estrategias para desarrollar las primeras y potenciar las segundas a través del trabajo con las áreas que mayor destreza exhibiera. Sin embargo, poco a poco tal proyecto se fue tornando en una tarea no sólo de evaluación sino también de intervención en las que se detectaban puntos fuertes y débiles en el contexto intelectual de una persona, al tiempo que también se intervenía en pro del desarrollo de las mismas.

Además, sostenía que la evaluación de la inteligencia a través de test estandarizados, estaban lejos de mostrar las verdaderas capacidades intelectuales de personas a las que se les dificultaba el trabajo lingüístico y lógico-matemático, al contrario, propuso un trabajo de valoración en el que no se utilizaba la lengua escrita como medio de acceso a algún tipo de resultados; de manera que podía incidir en un conjunto más amplio de capacidades cognitivas y de estilos en la realización de tareas.

Se propone pues, en términos de Gardner (1993) una revolución en cuanto al sistema evaluativo del sistema educativo actual pues cualquier forma nueva de evaluación debe cumplir tres requisitos. Debe ser neutra respecto al tipo de inteligencia, es decir, debe estar presentada de tal manera que la potencia de la inteligencia pueda controlarse directamente y no a través de “lentes” lingüísticas o matemáticas. Debe ser evolutivamente adecuada, es decir, debe utilizar técnicas adecuadas al nivel evolutivo del niño en la especialidad en cuestión. Debe ir ligada a una serie de recomendaciones, es decir, cualquier puntuación o descripción debe estar relacionada con un conjunto de actividades recomendadas para el niño con ese perfil intelectual concreto.

Se puede observar entonces, que el carácter que debe ir adquiriendo el proceso de evaluación, se enmarca en una mirada personalizada de los individuos como sujetos particulares, con características intelectuales únicas y con modos singulares de enfrentar situaciones y problemas. Además, se debe tener en cuenta que el instrumento de evaluación no puede ser, desde ningún punto de vista, un elemento descontextualizado, al contrario debe estar implícito en el trabajo del educando, ofreciéndole materiales y ambientes de trabajo atractivos según su nivel evolutivo y teniendo en cuenta el bagaje cultural del medio en el que se encuentran los niños y niñas.

Tal concepción de la evaluación, invita al docente a centrar su mirada en los procesos y productos que sus estudiantes sean capaces de desarrollar: los procesos, porque a través de estos se pueden observar las potencialidades y las falencias que muestra cada individuo a nivel intelectual (todas las inteligencias), los estilos de trabajo que utiliza para resolver problemas o situaciones que se le van presentando y los productos, porque son estos los que dan cuenta de los progresos o avances que pueda tener un sujeto en la realización de una tarea determinada o al crear productos valiosos en un medio cultural ... “...preferimos construir vehículos que simultáneamente ayuden a descubrir y a estimular las competencias de los individuos” (Gardner, 1993: 317).

En conclusión, los procesos de evaluación deben construirse paralelamente a los planes de intervención, de manera que puedan ser susceptibles de formar todo un engranaje completo, una totalidad encaminada a ir evaluando los progresos de los educandos al tiempo que continúa estimulando su desarrollo.

## **5. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El estudio retomó elementos tanto de la metodología cualitativa como cuantitativa.

Desde lo cualitativo se inscribió en la investigación pedagógica, específicamente en la línea de desarrollo cognitivo citada por Restrepo (1996). Es pedagógica, pues fue realizada en el contexto del aula de clase y cumplió con el ciclo de observación, análisis e interpretación de datos para llegar a la generación de aportes teóricos valiosos en el desarrollo de estrategias dirigidas a la potenciación de la inteligencia espacial.

Desde esta perspectiva se realizó una sistematización de la experiencia a partir del análisis de contenido de los protocolos a través de los cuales fue recogida la información durante el trabajo de campo y con los cuales se identificó el proceso de desarrollo de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial y definió el perfil cognitivo de los niños y niñas que sobresalieron durante la implementación de la propuesta pedagógica.

En cuanto a lo cuantitativo el diseño es preexperimental ya que no se contó con un grupo control. Desde esta metodología se identificó el nivel de significancia de las diferencias de los puntajes de la prueba aplicada antes y después de la implementación de la propuesta pedagógica. Además, las diferencias entre sexo y edad de la población sujeto de estudio dado que las características de cada género y la edad pueden marcar diferencia en la representación de una semejanza gráfica de información espacial.

### **5.2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

El estudio fue desarrollado en cinco instituciones educativas oficiales de la ciudad de Medellín, en total ocho grupos de grado primero de educación Básica Primaria ubicados en los diferentes planteles educativos. Para la aplicación del pre y postest fueron elegidos aleatoriamente en total 94 niños y niñas bajo el criterio de haber igualdad en el número de acuerdo al género (47 niñas y 47 niños) y tener una edad entre los seis y ocho años de edad. No hubo ningún criterio de inclusión específico, relacionado con características particulares.

Se definió un número de 94 niños y niñas como población muestra pues, de cada grupo que participó en el estudio (ocho en total) se eligieron 12 niños (seis niñas y seis niños) para hacer parte de dicha población y poder hacerles un seguimiento a partir de la observación participante.

### 5.2.1 Instituciones Educativas

La población está ubicada en las siguientes instituciones educativas de la ciudad de Medellín y distribuida de la siguiente manera:

**Cuadro 6 Distribución de la población por Institución Educativa**

Institución educativa	Número de Niños	Número de Niñas	Total
Institución Educativa Rosa Lía Suárez (Barrio Belén)	11	12	23
Institución Educativa Lola González sede Santa Lucía (Barrio la Floresta)	18	18	36
Institución Educativa Tricentenario sede Preescolar y Primaria (Barrio Tricentenario)	6	5	11
Institución Educativa José María Bernal (Barrio Belén)	6	6	12
Institución educativa López de Mesa sede Jorge Eliécer Gaitán (Barrio Robledo)	6	6	12

### 5.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

**Cuadro 7 Técnicas e instrumentos de recolección de información**

Técnicas	Instrumentos
Observación participante estructurada. Diálogo dirigido. Sistematización en los protocolos estructurados para recoger la información. Registros fotográficos y de video	Notas de campo. Pautas estructuradas de observación de la producción de niños y niñas (ver anexos 3 y 4). Protocolos de recolección de información cuantitativa (ver anexo 2)

Específicamente para definir el perfil cognitivo de los niños y niñas que sobresalieron durante la ejecución de la propuesta se utilizaron dos procedimientos propuestos por Ferrándiz y Prieto (2002): la observación estructurada y la evaluación formal a través de los cuales se registró (a partir de protocolos estructurados de recolección de información) el comportamiento de los niños y niñas al enfrentar situaciones a fines con la producción de una semejanza gráfica de información espacial (ver anexos 3 y 4), atendiendo además a elementos como la actitud frente al trabajo propuesto, la habilidad en la manipulación de materiales, las explicaciones verbales y la resolución de problemas relacionados al realizar los planos y las maquetas.

## 5.4 VARIABLES

### 5.4.1 Variable Independiente: propuesta pedagógica “Vivo y represento mi espacio”

La propuesta se enmarcó en la visión general de las actividades de artes visuales manejadas desde el proyecto *Spectrum*. En el caso particular de este estudio la propuesta implementada se orientó a que los niños y niñas desarrollaran actividades de percepción y observación del espacio cotidiano que los llevaran a sensibilizarse más frente a su mundo visual para posteriormente representarlo a través de planos (representación bidimensional) y maquetas (representación tridimensional). Dicha representación implicó la construcción simbólica derivada de la imagen mental (reflejada en la utilización de los materiales).

Los componentes de la propuesta pedagógica fueron tres proyectos especializados denominados “Mi salón”, “Mi escuela por dentro” y “Mi escuela por fuera” en los que se desarrollaron actividades tendientes a la representación bidimensional y tridimensional (planos y maquetas) de la siguiente forma:

**Cuadro 8 Proyectos especializados de la propuesta pedagógica “Vivo y represento mi espacio”**

Proyecto Especializado	Representación Bidimensional	Representación Tridimensional
Mi salón	Plano general con detalles	Maqueta de espacio interior elaborada en plastilina
Mi escuela por dentro	Plano de planta general	Maqueta de edificio elaborada con elementos modulares
Mi escuela por fuera	Plano de planta general	Maqueta de urbanismo elaborada con elementos modulares y formas fijas

### 5.4.2 Variable dependiente: desarrollo de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial

La definición de las habilidades necesarias para producir una semejanza gráfica de información espacial se expresa en el siguiente cuadro:

**Cuadro 9 Definición de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial**

Capacidad nuclear	Habilidades que la componen	Definición
PRODUCCIÓN DE UNA SEMAJANZA GRÁFICA DE INFORMACIÓN ESPACIAL	Reconocimiento de instancias del mismo objeto (perspectiva)	Se relaciona con las diferentes maneras en las que puede ser visto un objeto dependiendo de los diferentes puntos desde los que puede observarse o de los movimientos que ejecute el observador, tiene que ver con la capacidad de representarlo

	Evocación de la imaginería mental para luego transformarla	Las imágenes mentales son las representaciones que se construyen partiendo de la percepción del mundo físico real, de las relaciones que se establecen con ese medio a partir de la interacción de los sujetos con el ambiente en el que se encuentran. El procesamiento visual permite la consolidación de imágenes que se convierte en imágenes visuales interiorizadas, quedando fijas en la mente y que posteriormente podrán ser evocadas y transformadas
	Conciencia de elementos visuales en el ambiente y en representaciones	Habilidad relacionada con la percepción de los espacios y objetos y la observación detallada de los mismos
	Representación del mundo visual en dos o tres dimensiones	Implica el conocimiento del objeto a representar en su totalidad, tal conocimiento se basa en la experiencia individual (espacio vivido) que se tenga con tal objeto y del posible contacto del individuo con este a través de las percepciones (identificación de características como el volumen, materiales del que está hecho y visualización en diferentes perspectivas), pues, de esta manera, el niño y niña podrá relacionar las partes de un objeto con el objeto en sí mismo, luego relacionará el objeto con el lugar que ocupa en un espacio con respecto a otros objetos y, finalmente podrá concebir en su mente los espacios físicos en los que se mueve como una totalidad presta de ser representada
	Creación de símbolos reconocibles de objetos comunes (Simbolismo)	Tiene que ver con la relación de significado/significante que se le puede imprimir a la utilización de material visual en la representación de lugares o situaciones de la realidad
	Coordinación espacial de elementos en un todo unificado (localización)	Habilidad de usar un espacio físico real respetando las relaciones que existen entre los objetos observados y entre estos y la frontera que los delimita
	Utilización de proporciones realistas, de características detalladas en las producciones (escala)	Habilidad de dibujar espacios físicos reales guardando la proporción en los tamaños de los objetos representados, es decir, se refiere a las relaciones que se establecen entre objetos de acuerdo a sus tamaños

## 5.5 PROPUESTA PEDAGÓGICA

### 5.5.1 Descripción de la propuesta pedagógica

#### Aspectos cognitivos

La propuesta se enmarcó en la visión general de las actividades de artes visuales manejadas desde el proyecto *Spectrum*, y se orientó a que los niños y niñas desarrollaran actividades relacionadas con la percepción y observación detallada del espacio cotidiano para sensibilizarse más frente a su mundo visual.

En lo relacionado con la producción de una semejanza gráfica de información espacial, la propuesta pretendió desarrollar las habilidades antes mencionadas, lo que involucró, además de una construcción simbólica derivada de la imagen mental, las nociones de situación, localización y orientación de cuerpo y del mismo con relación a los objetos pues se desarrollan previamente a la representación de la espacio.

#### Aspectos pedagógicos

La propuesta se ejecutó bajo los planteamientos del modelo constructivista y contempló los siguientes momentos:

La exposición de las preconcepciones: los alumnos deben hacer explícitas las representaciones que tienen del espacio con el fin de ser conscientes de las mismas.

La creación de conflicto conceptual: se genera a partir de la presentación de un evento discrepante que las preconcepciones de los estudiantes no pueden explicar. Se produce en este caso el desequilibrio.

La estimulación para la acomodación cognitiva: se describen las ayudas que deben proporcionarse a los estudiantes en la búsqueda de soluciones al conflicto creado.

*Aplicación:* donde los niños y niñas desarrollan la producción (de planos y maquetas) que permiten evidenciar el desarrollo de habilidades relacionadas con la representación de una semejanza gráfica de información espacial.

*Confrontación:* en esta última fase se desarrolla un diálogo dirigido donde el niño o niña (individualmente) expresa sus avances a través de la explicación de sus producciones.

#### *Los proyectos especializados*

Se desarrollaron tres proyectos especializados denominados “Mi salón”, “Mi escuela por dentro” y “Mi escuela por fuera”. La producción bidimensional se desarrolló a partir de la realización de un plano general con detalles (el salón) y dos planos de planta general (la escuela por dentro y por fuera). La producción tridimensional y se desarrolló a partir de la realización de una maqueta de espacio

interior elaborada en plastilina, una maqueta de edificio elaborada con elementos modulares y una maqueta de urbanismo elaborada con elementos modulares y formas fijas.

Los proyectos fueron de ocho sesiones cada uno (en total 24 sesiones), con una duración aproximada de 90 minutos cada sesión. Cada una de las sesiones contó con objetivos e indicadores de observación que guiaron la sistematización del proceso (Ver anexos 5, 6 y 7)

Antes de iniciar el desarrollo de los proyectos se realizaron tres sesiones de introducción donde se explicó a los niños de manera general en que consistían los proyectos y las formas de trabajo que se implementarían. Además, se realizó un trabajo introductorio de perspectiva y escala que permitiera una mejor aproximación posterior al diseño de planos y maquetas. Este trabajo introductorio incluyó actividades en las que los niños debieron representar la perspectiva y la escala y expresar sus concepciones acerca de las mismas, antes y después de realizar las actividades.

Después del piloto se le hicieron ajustes mínimos a la propuesta pedagógica, básicamente relacionados con ofrecer a los niños y niñas medios variados de representación, incluir algunos juegos como elemento dinamizador e implementar algunas normas en cuanto al trabajo en equipo, ya que la edad de los niños y niñas que participaban del estudio no garantizaba un desempeño óptimo en este sentido.

## 5.6 PRUEBA DE EVALUACIÓN DE LAS HABILIDADES PARA PRODUCIR UNA SEMEJANZA GRÁFICA DE INFORMACIÓN ESPACIAL

La prueba fue aplicada antes y después de la implementación de la propuesta pedagógica. (Ver anexo 1)

Ella estuvo constituida por dos componentes: A y B

- El componente **A** fue tenido en cuenta dentro de la prueba pues se consideró la situación, orientación y localización del cuerpo y los objetos en el espacio físico y en el espacio gráfico como nociones previas y fundamentales en la representación del mismo.

**Cuadro 10 Componente A de la prueba: situación, orientación y localización espacial**

Componente	Subcomponente	
A.1 SITUACIÓN, ORIENTACIÓN Y LOCALIZACIÓN ESPACIAL	A.1.1. Nociones de Situación	A.1.1.1 Cuerpo
		A.1.1.2 Espacio Gráfico

	A.1.2 Orientación Espacial	A.1.2.1 Cuerpo
		A.2.2.2 Espacio Gráfico
	A.1.3 Localización Espacial	A.1.3.1 Objeto
		A.1.3.2 Espacio Gráfico

A través del componente **B**, que estuvo a su vez constituido por los aspectos **B1** y **B2**, se evaluó en los niños y niñas la representación bidimensional y tridimensional del espacio.

**Cuadro 11 Componente B de la prueba: representación bidimensional y tridimensional del espacio**

Componente	Subcomponentes	
B.1 REPRESENTACION BIDIMENSIONAL DEL ESPACIO	B.1.1 Representación mental del espacio en dos dimensiones (Lectura de planos y mapas)	B.1.1.1 Situación Cuerpo
		B.1.1.2 Orientación Movimiento
		B.1.1.3 Localización Objeto
	B.1.2 Representación gráfica del espacio en dos dimensiones (representación de un espacio a través de un plano o mapa)	B.1.2.1 Perspectiva
		B.1.2.2 Escala
		B.1.2.3 Localización
		B.1.2.4 Simbolismo

B.2 REPRESENTACION TRIDIMENSIONAL DEL ESPACIO	B.2.1 Representación del espacio en tres dimensiones (Maquetas)	B.2.1.1 Construcción simbólica de la imagen mental
		B.2.1.2 Situación y ubicación el propio cuerpo
		B.2.1.3 Localización de acuerdo con un punto de referencia
		B.2.1.4 Utilización de simbolismos (iconografía)

Composición y calificación de la prueba para evaluar la variable dependiente

Después del refinamiento de la prueba para evaluar las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial (pre test – pos test) a partir del pilotaje y juicio de expertos, se hicieron los ajustes necesarios para aplicarla a la población, de acuerdo a como aparece en el anexo 1.

El criterio de valoración para cada una de las actividades planteadas en la prueba fue:

1 = lo hace                      0 = no lo hace

Después de aplicado el instrumento (antes y después del tratamiento) y de recoger la información cuantitativa en los formatos destinados para ello (ver anexo 2), se procedió a la calificación y aplicación de pruebas estadísticas bajo las siguientes escalas:

Escala para determinar el nivel de habilidad de niños y niñas en cada componente (antes y después de implementada la propuesta pedagógica):

Componente A		Componente B	
0 – 40%	Bajo	0 – 40%	Bajo
40 – 80%	Medio	40 – 80%	Medio
80 – 100%	Alto	80 – 100%	Alto

Escala para determinar la efectividad de la propuesta en el desarrollo de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial (componente B después de la aplicación del postest)

Componente B1		Componente B2	
Actividades realizadas	Nivel	Actividades realizadas	Nivel
0 – 3	Bajo	0 – 1	Bajo
4 – 7	Medio	2 – 3	Medio
8 – 10	Alto	4	Alto

## **5.7 PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS PARA SATISFACER LOS CRITERIOS TÉCNICOS Y DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE**

Tanto la aplicación de la prueba para evaluar las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial (pre test – pos test) como la propuesta pedagógica fue sometida a una prueba piloto durante los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre de 2007. Dicha prueba piloto fue aplicada a una población muestra conformada por 49 niños y 47 niñas de instituciones educativas de la ciudad de Medellín. Estas instituciones, a excepción de la Institución educativa López de Mesa sede Jorge Eliécer Gaitán ubicada en el barrio Robledo, fueron las mismas que se citaron en el apartado 5.2.1.

Luego de la primera limpieza del instrumento de evaluación (ver anexo 1) fue sometido al juicio de dos docentes de la Universidad de Antioquia que han abordado el desarrollo del pensamiento espacial desde la perspectiva lógico - matemática. Uno de ellos recomendó hacer ajustes en el cuadernillo de respuestas que se entrega a los niños sujeto de estudio, específicamente al gráfico utilizado para dicha prueba en los numerales A.1.1.2 y A.1.2.3.

A juicio de los expertos el instrumento establece relaciones coherentes entre los objetivos e hipótesis planteadas y lo que se busca observar.

## **5.8 PLAN DE ANÁLISIS**

Los datos fueron analizados en el paquete estadístico SPSS for Windows versión 16.0. Para las variables de tipo cuantitativo se calcularon las medidas de tendencia central y de variabilidad correspondientes.

La comprobación de las hipótesis se calculó a través de pruebas no paramétricas dado que las variables de interés no se distribuyeron Normal. Estas pruebas tienen una potencia (definida la potencia de una prueba como la capacidad que tiene para detectar pequeñas y verdaderas diferencias cuando en realidad existen) similar a las pruebas paramétricas cuando la distribución no es Normal y el tamaño de la muestra es mayor de 30, salvo que las primeras están libres de supuestos sobre la distribución de los datos y además son más pertinentes cuando el tipo de variable es de intervalo como es el caso de la prueba de evaluación de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial. En todas las pruebas se considerará una diferencia como significativa si el valor-p es menor que el nivel de significancia  $\alpha=0,05$ .

Para el momento de análisis cualitativo (sistematización de la experiencia) se retomaron algunos planteamientos de la Teoría Fundamentada que define que la teoría, “se deriva de datos recopilados de manera sistemática y analizados por medio de un proceso de investigación” (Straus, A. & Corbin, J. 2002: 13). Bajo esta postura la teoría emerge a partir de los datos y en ellos se da la fundamentación de los conceptos.

Se buscó entonces a partir de la clasificación de los datos recopilados en los protocolos estructurados de observación de la producción de niños y niñas (planos y maquetas) (ver anexos 2 y 3), identificar, desarrollar y relacionar conceptos, que fueran elementos constitutivos básicos de la teoría.

Los pasos que se siguieron son: descripción, ordenamiento conceptual y teorización. La descripción se realizó a partir de la sistematización en los protocolos ya mencionados; el ordenamiento conceptual, es decir la organización de los datos en categorías, se realizó a partir de la codificación abierta, la codificación selectiva y la codificación axial. En la codificación abierta, partiendo del microanálisis, se definieron conceptos de acuerdo a la descomposición de los datos en partes discretas y se examinaron minuciosamente en busca de similitudes y diferencias. Por medio de la codificación selectiva se seleccionaron e integraron las categorías. Finalmente, mediante la codificación axial se relacionaron las categorías y subcategorías tanto deductivas como inductivas.

## 6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 6.1 ANÁLISIS CUANTITATIVO

#### 6.1.1 Procedimiento general

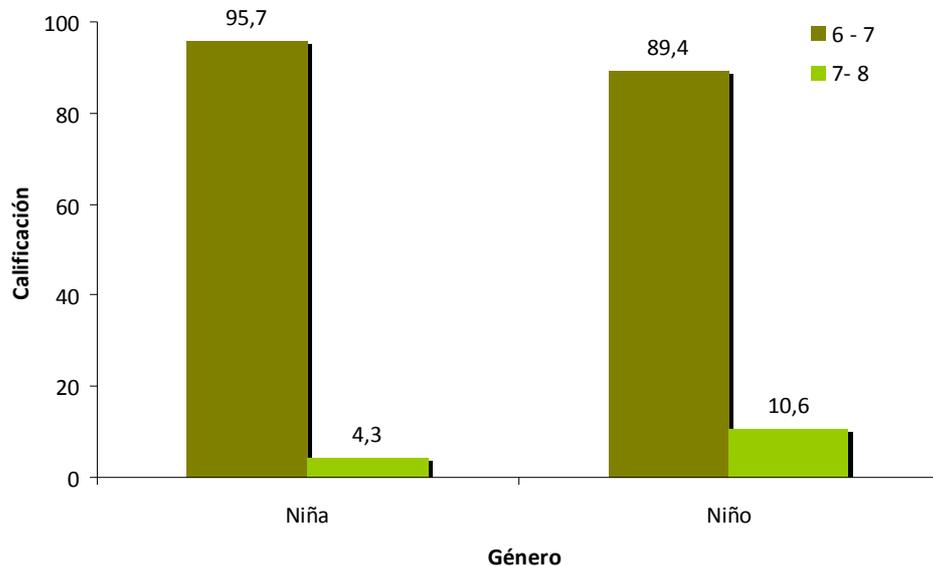
Los datos fueron analizados en el paquete estadístico SPSS for Windows versión 16.0. Para las variables de tipo cuantitativo se calcularon las medidas de tendencia central y de variabilidad correspondientes. Para la comprobación de las hipótesis estadísticas se calculó primero la prueba estadística de Kolmogorov-Smirnov (K-S) para validar si las variables de interés tenían una distribución Normal, seguidamente y dependiendo de la hipótesis de trabajo, se utilizaron, ya que las variables de interés no se distribuyeron Normal, las pruebas no paramétricas: Wilcoxon, la prueba U de Mann-Whitney (U de MW), la prueba de McNemar y el coeficiente de correlación de Spearman. En todas las pruebas se consideró una diferencia como significativa si el valor-p era menor que el nivel de significancia  $\alpha=0,05$ .

Se aclara que para el presente estudio se realizaron las respectivas pruebas paramétricas para la comprobación de las hipótesis y se llegó exactamente a las mismas conclusiones.

#### 6.1.2 Descripción de la población de interés

La distribución de la muestra, tal como fue planeada, fue proporcionalmente dividida por sexo, por lo que la mitad de la población de estudio es de sexo femenino. La edad promedio de los 94 participantes fue 6,4 años con una desviación estándar de 0,4 años, esto indica que las edades de las niñas y niños era muy similar entre ellos, aproximadamente tres de cada cuatro (75%) participantes tenían edades inferiores a 6 años con 6 meses y el resto eran mayores de esta edad. Tan solo siete participantes eran mayores de 7 años y dos de ellos tenían ocho años de edad (Gráfico 2).

Gráfico 2 Distribución de los participantes por edad y sexo.



### 6.1.3 Creación de variables

Para la evaluación de las habilidades en cada una de las actividades se tuvo en cuenta si el participante realizaba o no realizaba la actividad, para tal efecto se asignó el valor 1 en el primer caso y el valor 0 cuando la actividad no era realizada. Se crearon nuevas variables para evaluar la efectividad de la propuesta pedagógica (fórmula 1) y a partir de estas se comprobaron las hipótesis y se crearon escalas para la valoración del desarrollo de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial.

$$\text{componente } A_1 = \frac{\sum_{i=1}^{30} \text{Actividad}_i}{30 - \sum \text{Datos faltantes}} \times 100, \text{ Actividad}_i \begin{cases} 1, & \text{Lo hace} \\ 0, & \text{No lo hace} \end{cases} \quad (1)$$

De igual manera, se crearon las nuevas variables para el componente B1 de representación bidimensional y para el componente B2 de representación tridimensional del espacio. Las nuevas variables son de tipo cuantitativo y están en una escala entre 0 y 100.

### 6.1.4 Evaluación pretest

A continuación se describen cada uno de los componentes de la prueba de evaluación de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial:

#### Situación, orientación y localización espacial

Puede apreciarse en la Tabla 1 que la subcategoría que menos tienen desarrollada los niños y niñas es la orientación espacial del espacio gráfico, tan

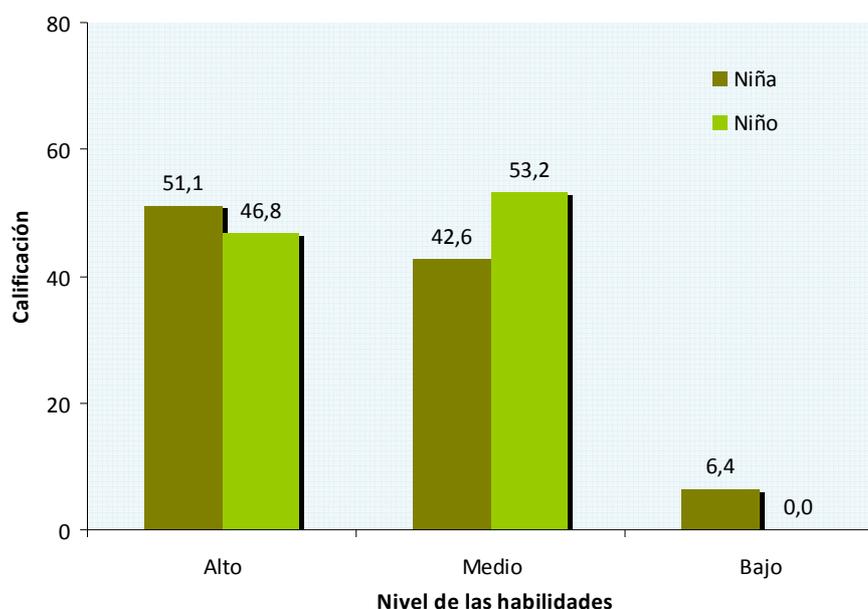
solo el 54% de ellos hacen las actividades relacionadas con este aspecto; de igual manera puede apreciarse un nivel medio de desarrollo en la localización espacial del espacio gráfico (72%). El nivel de desarrollo de las habilidades relacionadas con la orientación espacial y localización espacial es medio mientras que las nociones de situación están altamente desarrolladas.

**Tabla 1 Evaluación del componente situación, orientación y localización espacial en el pretest**

Componente	Subcomponentes		Calificación subcomponente	Calificación subcomponente
Situación, Orientación Y Localización Espacial	Nociones de Situación	Cuerpo	94,9	91,4
		Espacio Gráfico	87,8	
	Orientación Espacial	Cuerpo	80,3	69,9
		Espacio Gráfico	54,3	
	Localización Espacial	Objeto	82,1	77,4
		Espacio Gráfico	72,7	

En cuanto al desarrollo de las habilidades de situación, orientación y localización espacial por sexo, en el Gráfico 3 Situación, orientación y localización espacial en el pretest.se observa que la mayoría de niños y niñas en la evaluación previa a la intervención pedagógica, tienen en un nivel medio o alto en el desarrollo de estas habilidades.

**Gráfico 3 Situación, orientación y localización espacial en el pretest.**



### Representación bidimensional y tridimensional del espacio

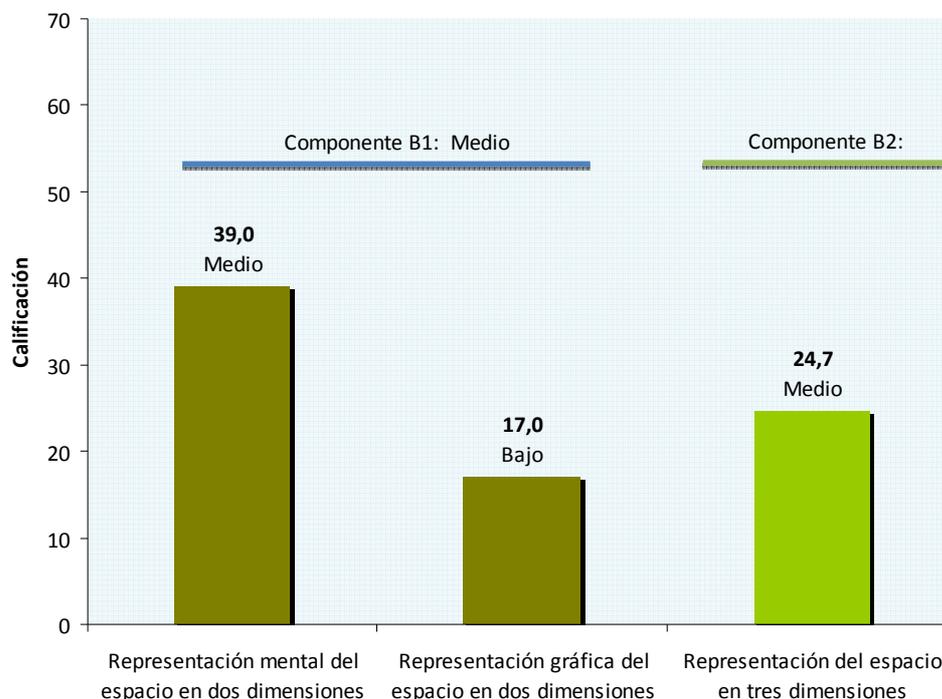
Tanto los niños como las niñas antes de la intervención pedagógica, tuvieron muy poco desarrolladas sus habilidades de representación bidimensional y tridimensional, siendo la representación gráfica en dos dimensiones en la que menos puntuación se observó, por ejemplo la perspectiva y la escala frente a los otros subcomponentes son los que más problema presentan antes de la intervención (Tabla 2).

**Tabla 2 Evaluación del componente de representación bidimensional y tridimensional del espacio en el pretest**

Componente	Subcomponentes		Calificación subcomponente		Calificación componente
Representación bidimensional	Representación mental del espacio en dos dimensiones	Situación Cuerpo	44,1	39,0	30,2
		Orientación Movimiento	45,2		
		Localización Objeto	27,7		
	Representación gráfica del espacio en dos dimensiones	Perspectiva	10,6	17,0	
		Escala	14,9		
		Localización	22,3		
		Simbolismo	20,2		
Representación tridimensional	Representación del espacio en tres dimensiones	Construcción simbólica de la imagen mental	23,4	24,7	24,7
		Situación y ubicación el propio cuerpo.	20,2		
		Localización de acuerdo con un punto de referencia	21,3		
		Utilización de simbolismos	34,0		

En cuanto a los componentes de representación bidimensional y tridimensional, ambos están en un nivel medio de desarrollo pero con puntuaciones muy bajas (Gráfico 4).

**Gráfico 4 Representación bidimensional y tridimensional del espacio en el pretest.**



Al realizar el análisis por sexo y por edad, se observó que en la evaluación pretest, los niños tienen un mejor nivel de desarrollo de las habilidades en cuanto a representación bidimensional que las niñas, 42,5% y 31,9% respectivamente, porcentajes que corresponden a la suma del nivel medio más el alto. No obstante, ocurre lo contrario en la representación tridimensional donde las niñas tienen un mejor nivel que ellos, 27,7% y 19,1% respectivamente. En cuanto a la comparación por edad, tanto en la representación bidimensional como en la tridimensional, los niños y las niñas de 7 – 8 años tienen mejor desarrolladas estas habilidades en comparación con los niños y niñas de edades entre 6 – 7 años (Tabla 3).

**Tabla 3 Representación bidimensional y tridimensional del espacio pretest de acuerdo a género y edad**

Componente		Género				Edad			
		Niña		Niño		6 - 7		7- 8	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Representación bidimensional del espacio: Pretest	Bajo	32	68,1	27	57,4	55	63,2	4	57,1
	Medio	14	29,8	16	34,0	27	31,0	3	42,9
	Alto	1	2,1	4	8,5	5	5,7	0	,0
	Total	47	100,0	47	100,0	87	100,0	7	100,0

Representación tridimensional del espacio: Pretest	Bajo	34	72,3	38	80,9	68	78,2	4	57,1
	Medio	7	14,9	4	8,5	10	11,5	1	14,3
	Alto	6	12,8	5	10,6	9	10,3	2	28,6
	Total	47	100,0	47	100,0	87	100,0	7	100,0

### Comprobación de hipótesis

Al realizar la prueba K-S de las variables de interés, en todas se encontró que ninguna de ellas tenía una distribución Normal, por lo que la comprobación de las hipótesis se realizó a través de las pruebas no paramétricas, ya mencionadas. Veamos:

#### Primer sistema de hipótesis

$H_0$ : El promedio de puntuación de la prueba de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial el pretest es igual al promedio de puntuación en el postest.

Se observa claramente que la hipótesis nula se rechaza ( $\text{valor-p} < 0,05$ ) y por consiguiente es posible afirmar que la propuesta pedagógica “Vivo y represento mi espacio” posibilita el desarrollo de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial (Gráfico 3). Los puntajes obtenidos en la prueba en el postest son significativamente mayores que los obtenidos en el pretest (Tabla 4).

**Tabla 4 Efectividad de la propuesta pedagógica en la representación del espacio.**

Componente	Test	Calificación	valor-p*	Propuesta pedagógica
Representación bidimensional	Pre	30 (10 - 50)	<0,001	Efectiva
	Post	90 (50 - 100)		
Representación tridimensional	Pre	0 (0 - 25)	<0,001	Efectiva
	Post	100 (75 - 100)		

\* Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon. Se reporta en la calificación la mediana y los cuartiles 1 y 3.

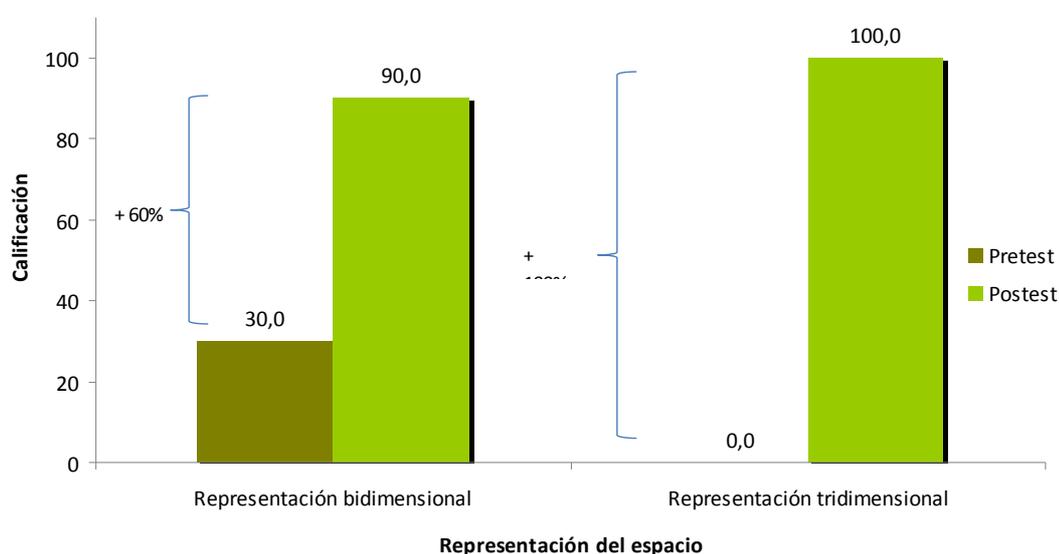
Se observó también un incremento significativo en el componente situación, orientación y localización espacial, veamos:

**Tabla 5 Efectividad de la propuesta pedagógica en el componente situación, orientación y localización espacial**

Componente	Test	Calificación	valor-p*
Situación, orientación y localización espacial	Pre	80 (73 - 87)	<0,001
	Post	90 (80 - 97)	

\* Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon. Se reporta en la calificación la mediana y los cuartiles 1 y 3.

**Gráfico 5 Efectividad de la propuesta pedagógica “Vivo y represento mi espacio”**



### Segundo sistema de hipótesis

$H_0$ : El promedio de puntuación de la prueba de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial de las niñas es igual al promedio de puntuación de la misma prueba en los niños.

Tanto en el pretest como en el posttest no se observaron diferencias significativas entre las puntuaciones de las pruebas de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial de niños y niñas, pese a que en el posttest se observa que las niñas tienen mejor puntuación que los niños tanto en representación bidimensional como tridimensional, éstas no son estadísticamente significativas (Tabla 6, Gráfico 6).

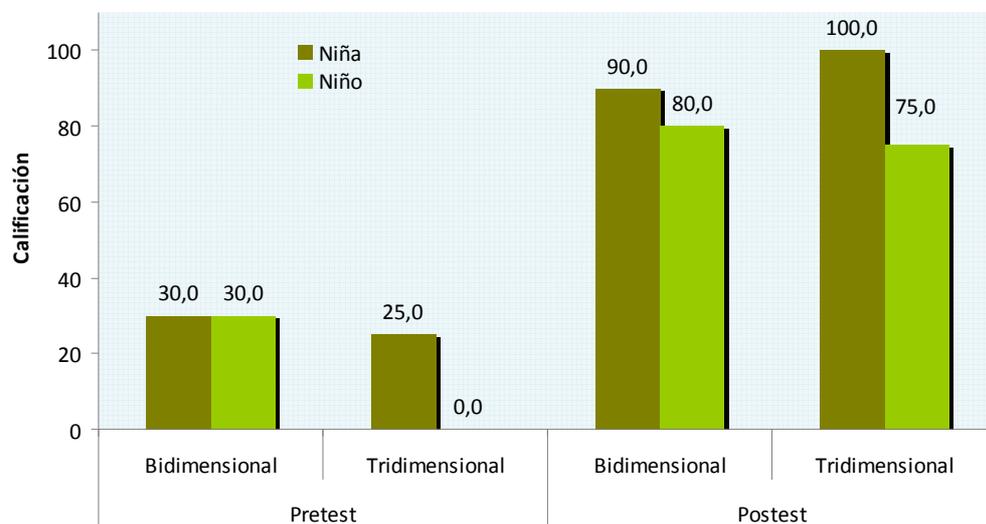
La hipótesis nula no se rechaza en cuanto al sexo

**Tabla 6 Diferencias por sexo en las habilidades de representación bidimensional y tridimensional del espacio.**

Test	Componente	Sexo	Calificación	valor-p*	Diferencias por sexo
Pretest	Representación bidimensional	Niña	30 (0 - 50)	0,454	No
		Niño	30 (10 - 60)		
	Representación tridimensional	Niña	25 (0 - 50)	0,098	No
		Niño	0 (0 - 25)		
Posttest	Representación bidimensional	Niña	90 (50 - 100)	0,330	No
		Niño	80 (30 - 100)		
	Representación tridimensional	Niña	100 (75 - 100)	0,115	No
		Niño	75 (50 - 100)		

\* Prueba U de Mann-Whitney. Se reporta en la calificación la mediana y los cuartiles 1 y 3.

**Gráfico 6 Representación bidimensional y tridimensional del espacio según sexo.**



### Tercer sistema de hipótesis

$H_0$  El promedio de puntuación de la prueba de habilidades de representación bidimensional y tridimensional del espacio de las niñas y los niños de 6 a 7 años es igual al promedio de puntuación de la prueba de habilidades de representación bidimensional y tridimensional del espacio en las niñas y los niños de 7 a 8 años.

Al analizar si existen diferencias entre las puntuaciones de las pruebas de habilidades de representación bidimensional y tridimensional del espacio según las edades 6-7 y 7-8 años, los resultados indicaron que no era posible concluir que tanto en el pretest como en el postest existiesen diferencias significativas por edad (Tabla 7, gráfico 6).

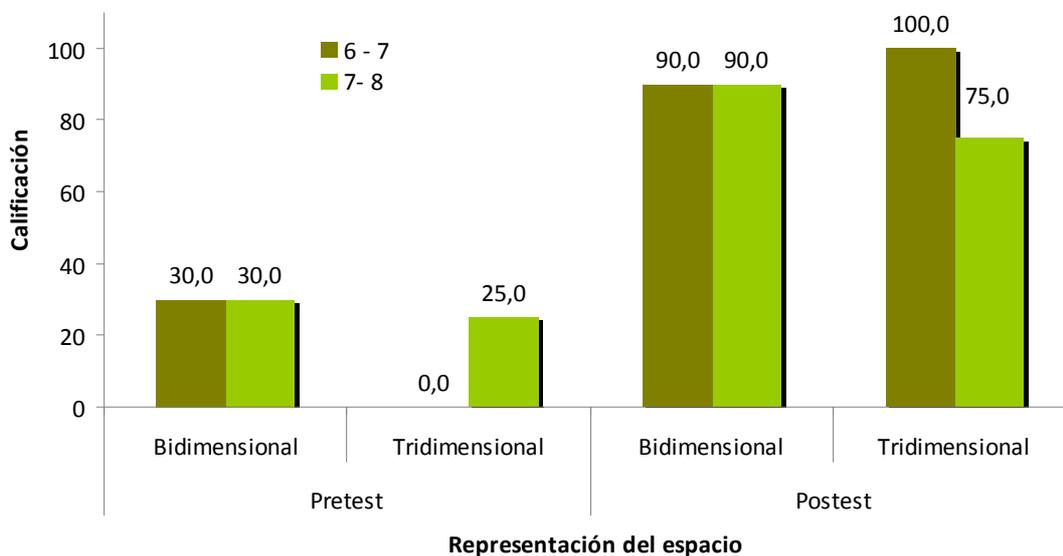
**Tabla 7 Diferencias por edad en las habilidades de representación bidimensional y tridimensional del espacio**

Test	Componente	Edad	Calificación	valor-p*	Diferencias por edad
Pretest	Representación bidimensional	6 - 7	30 (10 - 50)	0,976	No
		7 - 8	30 (0 - 50)		
	Representación tridimensional	6 - 7	0 (0 - 25)	0,746	No
		7 - 8	25 (0 - 100)		
Postest	Representación bidimensional	6 - 7	90 (50 - 100)	0,788	No
		7 - 8	90 (20 - 100)		
	Representación tridimensional	6 - 7	100 (50 - 100)	0,270	No
		7 - 8	75 (75 - 100)		

\* Prueba U de Mann-Whitney. Se reporta en la calificación la mediana y los cuartiles 1 y 3.

No se rechaza la hipótesis nula en cuanto a la edad.

Gráfico 7 Representación bidimensional y tridimensional del espacio según edad.



#### Cuarto sistema de hipótesis

$H_0$ : Existe una relación directamente proporcional entre el desarrollo de las habilidades de situación, orientación y localización espacial y las habilidades representar el espacio en dos o tres dimensiones.

Para determinar si existe una relación directamente proporcional entre estos dos componentes se examinaron las correlaciones entre las puntuaciones de las pruebas tanto en el pretest como en el postest. Los resultados en el pretest indicaron que existe una leve relación y directamente proporcional entre el desarrollo de las habilidades de situación, orientación y localización espacial y las habilidades de representación tridimensional del espacio ( $\rho=0,27$ ) pero no con la representación bidimensional ( $\rho=0,15$ ). En el postest la relación entre los tres componentes es mucho más fuerte y significativa (tabla 7); la relación entre los componentes bidimensional y tridimensional pasó de  $\rho=0,37$  en el pretest a  $\rho=0,64$  en el postest (ambos estadísticamente significativas).

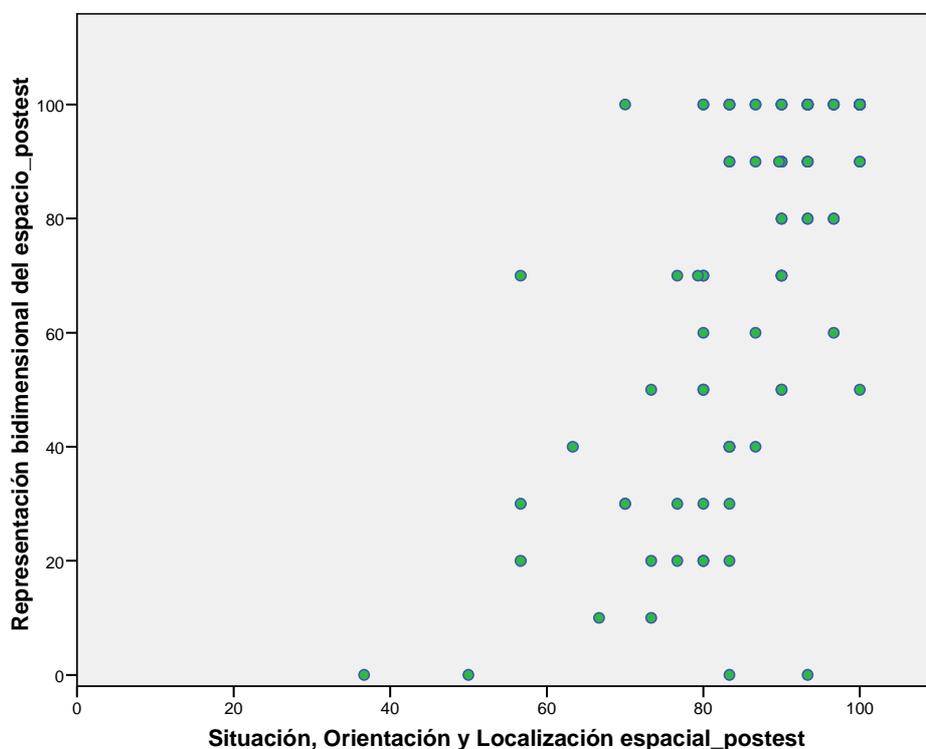
Tabla 8 Relación entre el desarrollo de las habilidades de situación, orientación y localización espacial y las habilidades de representación bidimensional y tridimensional del espacio.

Evaluación	Representación bidimensional	Representación tridimensional
Pretest	$\rho=0,15$	$\rho=0,27$
	valor-p: 0,157	valor-p: 0,010
Posttest	$\rho=0,65$	$\rho=0,57$
	valor-p< 0,0001	valor-p< 0,0001

\* Se muestra la correlación Rho de Spearman.

Para comprender mejor dicha relación directamente proporcional, se ilustra en el Gráfico 8 la relación entre los componentes situación, orientación y localización espacial y representación bidimensional y tridimensional del espacio en el posttest. Obsérvese como a mayor desarrollo de las habilidades de situación, orientación y localización espacial, mejores puntuaciones se obtienen en el componente de representación bidimensional y tridimensional del espacio, de aquí que el coeficiente de correlación sea tan alto (Tabla 99, Gráfico 8).

Gráfico 8 Relación entre habilidades de situación, orientación y localización espacial y representación del espacio en el posttest.



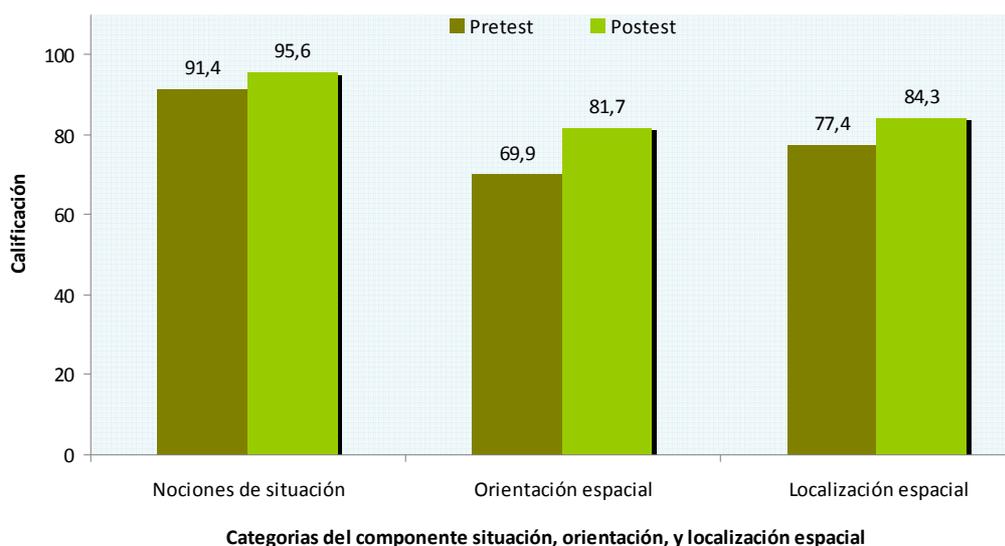
Evaluación postest

Pese a que no era el objetivo evaluar el cambio en las habilidades de situación, orientación y localización espacial después de la intervención pedagógica, se observó que tanto en niños como en niñas se mejoraron estas habilidades (Tabla 8). En ambos sexos se aumentó en aproximadamente 20 puntos la puntuación alta en el nivel de desarrollo, tan solo un niño (2,1%) en el postest se situó en un nivel bajo de desarrollo de las habilidades de situación, orientación y localización espacial (Tabla 9). En el componente de situación, orientación y localización espacial se observó que niños y niñas mejoraron considerablemente después de la intervención pedagógica (Gráfico 9).

**Tabla 9 Desarrollo de las habilidades de situación, orientación y localización espacial según sexo.**

Componente	Nivel de desarrollo	Pretest		Postest	
		Niña	Niño	Niña	Niño
Situación, orientación y localización espacial	Alto	51,1	46,8	78,7	63,8
	Medio	42,6	53,2	21,3	34,0
	Bajo	6,4	0,0	0,0	2,1
	Calificación componente	78,6		86,4	
	Nivel del componente	Medio		Alto	

**Gráfico 9 Nivel de desarrollo de las habilidades de situación, orientación y localización espacial después de la intervención pedagógica.**



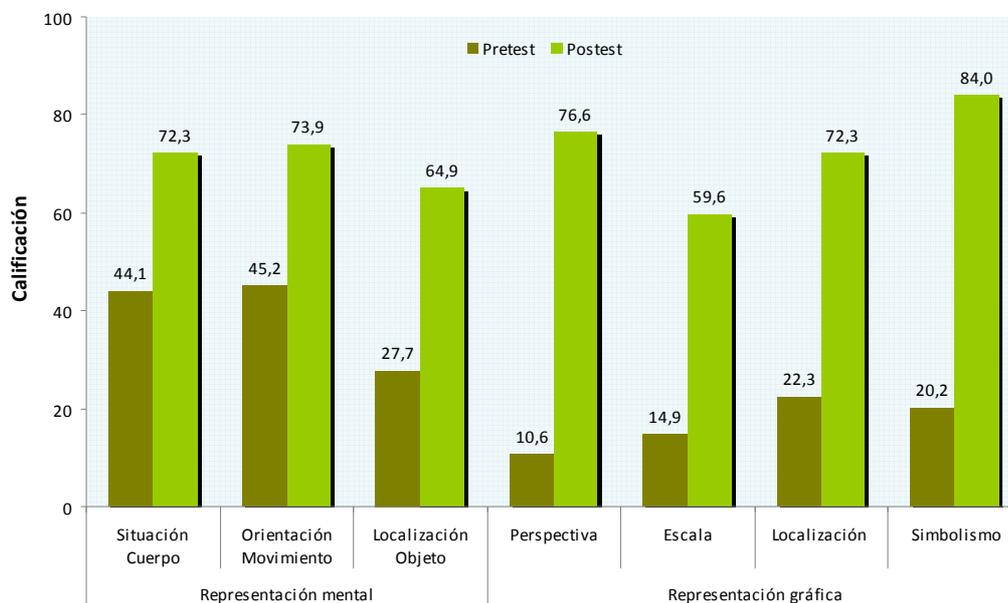
Como se observó en resultados anteriores, la propuesta pedagógica “Vivo y represento mi espacio” tuvo efectos en el desarrollo de las habilidades para producir una semejanza gráfica. Ahora se analizará cómo fue ese proceso en cada uno de los subcomponentes de análisis:

La propuesta pedagógica logró que en los participantes hubiese un alto grado de desarrollo de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial, la perspectiva, que en el pretest había sido tan mal evaluada, mejoró considerablemente en la evaluación postest, lo mismo ocurrió con el subcomponente de escala, sin embargo, se aprecia que aún después de la intervención persiste una baja calificación en éste (Tabla 10, Gráfico 10).

**Tabla 10 Desarrollo de las habilidades representación bidimensional y tridimensional del espacio.**

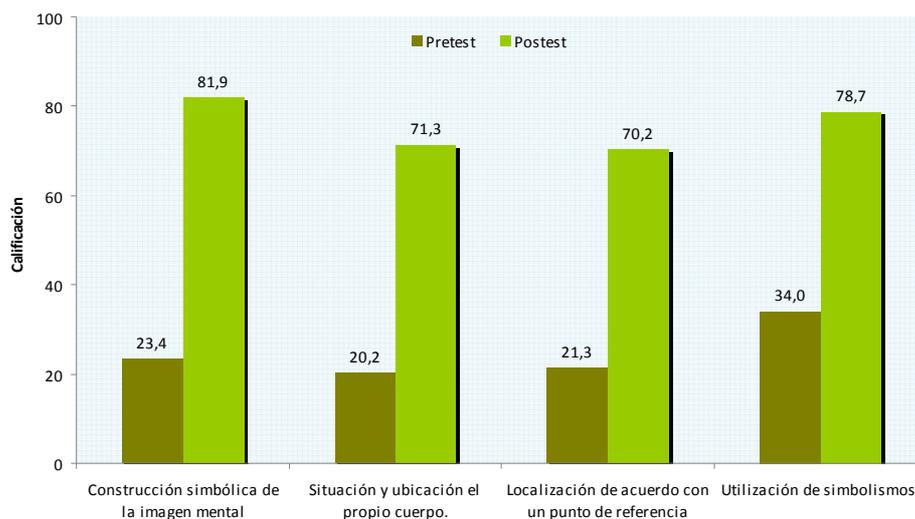
Componente	Subcomponentes	Pretest	Postest	
Representación bidimensional	Representación mental del espacio en dos dimensiones	Situación Cuerpo	44,1	72,3
		Orientación Movimiento	45,2	73,9
		Localización Objeto	27,7	64,9
	Representación gráfica del espacio en dos dimensiones	Perspectiva	10,6	76,6
		Escala	14,9	59,6
		Localización	22,3	72,3
		Simbolismo	20,2	84,0
Representación tridimensional	Representación del espacio en tres dimensiones	Construcción simbólica de la imagen mental	23,4	81,9
		Situación y ubicación el propio cuerpo.	20,2	71,3
		Localización de acuerdo con un punto de referencia	21,3	70,2
		Utilización de simbolismos	34,0	78,7

**Gráfico 10 Nivel de desarrollo de las habilidades representación tridimensional del espacio después de la intervención pedagógica.**



En cuanto a la representación tridimensional del espacio, se observó un efecto bastante significativo de la propuesta pedagógica, los niños y las niñas en las cuatro categorías mejoraron aproximadamente más de 50 puntos sus calificaciones (Tabla 10, Gráfico 11).

**Gráfico 11 Nivel de desarrollo de las habilidades representación tridimensional del espacio después de la intervención pedagógica.**



El análisis de cada una de las actividades en el pretest y postest se encuentran en el anexo 7.

## **6.2 ANÁLISIS CUALITATIVO**

### **6.2.1 El proceso desde el principio**

La inquietud y el deseo de ampliar el campo de conocimiento de la inteligencia espacial, su estructura, desarrollo y la manera más óptima como puede lograrse su movilización, ha hecho que, en los últimos años, se haya abordado su estudio desde la rigurosidad de la investigación pedagógica como una forma de profundizar en un campo poco conocido e inexplorado desde muchas de las disciplinas que se involucran con lo educativo.

El presente trabajo aborda dicha inteligencia (la espacial) desde la postura propuesta por Howard Gardner en 1983 en su teoría de las Inteligencias Múltiples, en la cual se soporta desde lo conceptual, la existencia relativamente independiente y autónoma de la misma y, de alguna manera, la estructura que la define. Es en este último elemento (su estructura) en el que se quiso profundizar en este estudio, atendiendo a las habilidades que componen la inteligencia espacial (propuestas por Gardner y definidas en el marco de referencia) y enfatizando en las que se involucran en la producción de una semejanza gráfica de información espacial.

Para ello, se diseñó una propuesta de intervención pedagógica dirigida a niños y niñas de primero de primaria bajo la metodología de Proyectos especializados, identificados concebidos como una estrategia que apunta, en este caso al desarrollo “específico” de la inteligencia espacial y concebida bajo los principios pedagógicos propuestos por Vigotsky (1979), cuyo elemento más relevante es la posibilidad de crear zonas de desarrollo próximo (marco conceptual) desde las aulas, de manera que las actividades sugeridas en la propuesta fueron pensadas para crear situaciones de desequilibrio cognitivo que, junto a la confrontación y la orientación continua, movilizara avances en los procesos de pensamiento (desde la especificidad de la inteligencia abordada) de quienes participaran en esta.

Básicamente, la propuesta de intervención pedagógica denominada “Vivo y represento mi espacio”, contempló dos momentos: primero, tres sesiones de introducción, en las que se pretendía encuadrar, a los niños y niñas, en el reconocimiento de conceptos básicos (qué es el espacio, qué son las maquetas y los planos y en qué se diferencian, y qué son la escala y la perspectiva). Segundo, la elección de tres espacios inmediatos a los niños y niñas objeto de estudio, desde lo más particular (el salón de clase) a lo más general (la escuela y la escuela por fuera –alrededor-), induciendo un trabajo perceptivo a partir de la observación reflexiva y detallada de los mismos, ejercitando la utilización de imágenes mentales (concretas pictóricas: que tienen que ver con la visualización de objetos, cinéticas: con relación al cuerpo, y dinámicas: que involucran

movimiento -Presmeg, 1986-) a través de la confrontación y la expresión verbal para llevarlos, finalmente, a la representación gráfica bi y tridimensional de los espacios trabajados.

Dicha propuesta fue aplicada en dieciséis grupos de primero de primaria de la ciudad de Medellín así: los primeros ocho grupos fueron intervenidos de septiembre a noviembre de 2007 y los ocho grupos restantes fueron intervenidos de febrero a mayo de 2008.

La primera intervención (septiembre a noviembre de 2007) tuvo como objetivo principal validar el diseño de la propuesta atendiendo a los resultados obtenidos en aspectos como: el desarrollo de la perspectiva, la evocación y transformación de imágenes mentales, la representación bi y tridimensional del espacio, los factores que caracterizan a los estudiantes que se destacaron en el trabajo realizado y las estrategias más y menos efectivas. Al finalizar dicha intervención, se reconocieron los elementos más relevantes en los niños y niñas con respecto a las temáticas mencionadas y en el que se referían los aspectos (actividades, materiales...) a mejorar para optimizar la estrategia de intervención; además al finalizar dicho trabajo se concluyó que la estrategia de intervención sugerida tomaba como base inicial el desarrollo de destrezas a fines con la habilidad de representar bi y tridimensionalmente los espacios, implementaba actividades para que los niños y niñas interactuaran de forma intencionada con su mundo físico como facilitador en la adquisición de imágenes mentales espaciales mucho más completas, sugería ejercicios para la manipulación y reorganización de dichas imágenes en la mente como principio en la realización de transformaciones mentales de imágenes y brindaba espacios donde los estudiantes pudieran confrontar lo aprendido con el reto de representar su mundo a partir de la elaboración de maquetas y planos. Se proponía entonces, un proceso acorde con las posibilidades cognitivas de los niños y niñas en procura de avances significativos en sus formas de pensar, de actuar, de entender, de representar y de transformar su mundo

Después de la ejecución de la estrategia con este primer grupo intervenido, se hicieron ajustes mínimos que incluyeron la presentación de manera diferente de algunas actividades, ofrecer medios variados de representación (diferente material no estructurado), incorporar algunos juegos como elemento dinamizador en la interiorización de nociones y conceptos e implementar algunas normas en cuanto al trabajo en equipo, ya que la edad de los niños y niñas que participaban del estudio no garantizaba un desempeño óptimo en este sentido.

Ambos momentos de la ejecución de la propuesta tuvieron como punto de partida la aplicación de una prueba diagnóstico en la que se pretendían tres objetivos principales: en primer lugar era necesario verificar que la mayoría de los niños y niñas que participaran del estudio estuvieran en condiciones de responder a la propuesta, es decir, que tuvieran ya un manejo generalizado de las nociones de situación, orientación y localización (este es un elemento importante por cuanto la propuesta se basa en el modelo de Vygotski (1979), el cual implica determinar el

nivel evolutivo real de los niños y niñas para, de ésta forma, construir la zona de desarrollo próximo (estrategia de intervención) encaminada a llevarlos y llevarlas a un nivel evolutivo más avanzado, el nivel de desarrollo potencial) por lo que el primer eje temático que se tuvo en cuenta en dicha prueba fue ese. El segundo objetivo, estaba más encaminado a examinar el estado inicial de los niños y niñas en cuanto a la producción de una semejanza gráfica de información espacial, como elemento de referencia al concluir la ejecución de la propuesta, pues dicha prueba sería aplicada nuevamente al terminar la intervención, de manera que ofreciera factores de comparación que indicaran diferencias entre la prueba inicial y la final y, de esta forma, verificar posibles avances al respecto (ver análisis cuantitativo). Y el tercer objetivo fue determinar cuál era la población que sobresalía en la prueba con respecto a la producción de representaciones bi y tridimensionales del espacio, de manera que estos niños y niñas fueran observados detalladamente en sus comportamientos y estrategias de trabajo y, de tal forma, ir construyendo el perfil cognitivo de la inteligencia.

Los resultados obtenidos en estas pruebas fueron muy similares en ambos momentos de la aplicación de la propuesta. Se puede decir a grandes rasgos, que la gran mayoría de los niños y niñas sujeto de estudio reconocían y aplicaban las nociones de situación, orientación y localización en las relaciones con su cuerpo y con los objetos de su entorno (las cuales soportan el principio fundamental de toda la construcción espacial que los sujetos pueden organizar en su mente) y que además, muchos de éstos niños y niñas estaban en la capacidad de representar dichas relaciones desde lo gráfico, de manera que el primer objetivo del pretest arrojaba resultados muy positivos para la aplicación de la propuesta. También se encontró que un poco más de la cuarta parte de los niños y niñas a quienes se les aplicó la prueba (en ambos momentos de la aplicación de la misma) mostraban habilidades para representar desde la bi y desde la tridimensionalidad espacios cotidianos, poniendo en juego habilidades como la lectura e interpretación de información visual, el manejo de imágenes mentales para operar transformaciones en ellas, el reconocimiento y manejo de nociones de situación, localización y orientación, entre otras, que, posiblemente, podrían ser potenciadas a través de una estrategia de intervención diseñada para ello. Finalmente, se determinaron unos criterios claros para seleccionar los niños y niñas que mayores habilidades presentaron en el pretest para producir una semejanza gráfica de información espacial, quienes serían sujeto de observación detallada en procura construir el perfil cognitivo que subyace en la estructura de la inteligencia espacial.

Además, en el segundo momento de ejecución de la propuesta se diseñaron, también, protocolos de recolección de información estructurados en dos formatos. A través del primer formato de recolección de información (ver anexo 1) se reportaba, de forma generalizada, los avances de los grupos en cuanto a los siguientes aspectos: las diferencias entre niños y niñas (estrategias utilizadas, calidad de la representaciones, desarrollo de perspectiva, escala, localización y simbolismo), diferencias en las estrategias utilizadas entre la representación bidimensional y tridimensional, habilidades que se destacan en los niños que

sobresalen en la representación del espacio, dificultades en la representación bidimensional y tridimensional del espacio, estrategias pedagógicas que favorecen el desarrollo de habilidades para la representación bidimensional y tridimensional del espacio y utilización del lenguaje oral y gestual para la expresión de los procesos de representación del espacio en dos y tres dimensiones. A través del segundo formato de recolección (ver anexo 2) se reportaba de manera individual los comportamientos de los niños y niñas de la muestra teniendo en cuenta las habilidades de la inteligencia espacial que abordaba el estudio, es decir: el reconocimiento de instancias del mismo objeto (Perspectiva), evocación de la imaginería mental para luego transformarla, producción de una semejanza gráfica de información espacial, conciencia de elementos visuales en el ambiente y en representaciones, representación del mundo visual en dos o tres dimensiones, creación de símbolos reconocibles de objetos comunes y coordinación espacial de elementos en un todo unificado (localización y simbolismo), utilización de proporciones realistas, de características detalladas en las producciones (escala) y expresión verbal de los procesos de representación del espacio en dos y tres dimensiones.

Estos formatos de recolección de información, permitieron describir de manera detallada la forma en que los niños y niñas sujeto de estudio avanzaban en el proceso sugerido a través de la ejecución de la propuesta, permitiendo finalmente, visualizar elementos valiosos para la construcción conceptual que el estudio pretendía elaborar acerca de las habilidades propuestas por Gardner (1993) para definir la inteligencia espacial y que se involucran, principalmente, en la producción de una semejanza gráfica de información espacial.

### **6.2.2 Las habilidades, una a una**

Con el avance en el desarrollo de la propuesta de intervención se fueron notando elementos de relevancia en cuanto al comportamiento de los niños y niñas para afrontar las tareas sugeridas. Poco a poco la apropiación de conceptos se fue generalizando creando ambientes, cada vez más propicios para el análisis y la reflexión, puntos clave en el desarrollo de la estrategia.

A continuación se aborda cada una de las habilidades tomadas en cuenta para el estudio desde su particularidad, describiendo el comportamiento que reportaron a través de la ejecución de la propuesta.

#### **Reconocimiento de instancias del mismo objeto (Perspectiva)**

La perspectiva fue un concepto que poco o nada les decía a los niños y niñas al principio de la propuesta, la sola dificultad para pronunciarlo daba cuenta del desconocimiento que se tenía acerca de éste.

En las sesiones de introducción se hizo un esbozo general de los conocimientos previos que tenían los niños y niñas acerca de la perspectiva, pero muy pocos pudieron dar cuenta de su significado o de asociaciones de este con experiencias

vividas con anterioridad. Sin embargo, estas primeras clases fueron destinadas para definir este y otros conceptos, previendo tal desconocimiento y procurando iniciar un proceso en el que niños y niñas se pudieran ir apropiando del término.

Luego, después de algunas sesiones se comenzó a notar cierto entendimiento del concepto cuando los niños y niñas definían la perspectiva usando un lenguaje muy cotidiano, así por ejemplo decían:

- “Perspectiva no es como cuando usted me puso a dibujar el pupitre mío, pues el tiene patas pero cuando yo lo dibujé en la hoja no se las puse porque yo desde arriba no se las veo, no cierto que sí profe?”.
- “Que yo veo diferente una cosa a como la ve él (señala a uno de sus compañeros) y que yo dibujo de atrás, de adelante, de un lado, y el otro”.
- “La perspectiva es como la cosa que se puede mirar por delante, por detrás, y por los lados y no es otra cosa diferente”.
- La perspectiva es “ver los objetos por los lados y arriba y abajo”.



**Ilustración 1 Representación de las cuatro perspectivas del salón de clase. Niña código 27. Institución Educativa José María Bernal (marzo de 2008)**

La comprensión inicial de este concepto, implicaba entonces que los niños y niñas se hicieran concientes de que no existe una sola perspectiva para los objetos o espacios sino que éstas dependían del lugar desde donde se les mire (a los objetos y espacios), además, también iban tomando conciencia de que cada perspectiva debía atender a detalles particulares, así por ejemplo, se subían a las sillas para observar los objetos de su salón desde arriba, como lo exige la perspectiva de plano, para hacer representaciones conservando dicha mirada. Se

instauraron entonces relaciones entre el concepto de perspectiva, el movimiento corporal y los puntos de vista (mirar desde).

Podría decirse entonces, que en un primer momento en la construcción de habilidades para reconocer y representar el mundo visual en diferentes perspectivas es la comprensión de este concepto, lo que involucra una serie de pasos que, puestos en relación, dispone, a los niños y niñas, para el entendimiento de lo que esto implicaba: en primer lugar había poco reconocimiento de detalles de la realidad física, luego, a través de la observación, se comenzaron a diferenciar los lados que los objetos o espacios tenían, a continuación, los niños y niñas iban relacionando estos lados ya diferenciados con el punto (lugar) desde donde se les observaba y, finalmente, se determinaban las perspectivas relacionando el punto de vista del observador con el lado del espacio u objeto observado, es decir, reconocían que los objetos podían ser representados desde diferentes perspectivas entendiendo lo que esto implicaba para quien está observando una representación de la realidad o para quien la desea representar, esto se fue evidenciando con el transcurso de la propuesta, pues en sesiones más avanzadas los niños y niñas, más que definir el concepto, comenzaron a emplear estrategias que dieran solución a la visualización de perspectivas para representarlas. Así por ejemplo, a veces se movían para ir captando los detalles de las perspectivas que deseaban representar o, caso contrario, movían el objeto para verlo en diferentes perspectivas.

Sin embargo, el paso de la comprensión del concepto de perspectiva a la representación de un objeto o espacio en una perspectiva determinada no es fácil, pues se observó que, aunque los niños y niñas iban comprendiendo el significado del concepto no se encontraba mucha calidad en sus representaciones. Un análisis concienzudo de esta situación permitió aclarar que estos niños y niñas, en su mayoría, mostraban ciertas dificultades en la percepción de los elementos y los detalles presentes en los objetos o espacios visualizados, por lo que no había exactitud en sus representaciones, esto lleva a pensar que las tareas en las que se involucran habilidades para representar el mundo en diferentes perspectivas requieren de mucha observación, atención y conciencia de elementos presentes en el ambiente que se desea representar. Además, en este momento de la aplicación de la estrategia, entraban en juego otros elementos relevantes que tienen que ver con la calidad de las representaciones, como el hecho de que en sus dibujos, los niños y niñas, aún tienden a plasmar objetos de significación o elementos a los que les daban mayor importancia por su tamaño, desechando de las representaciones objetos pequeños por creerlos irrelevantes. Además, los niños y niñas, que mayores dificultades mostraban para representar una perspectiva dada de un objeto o espacio, eran los que desde la aplicación de la prueba mostraron falencias en el manejo de las nociones de situación, orientación y localización.

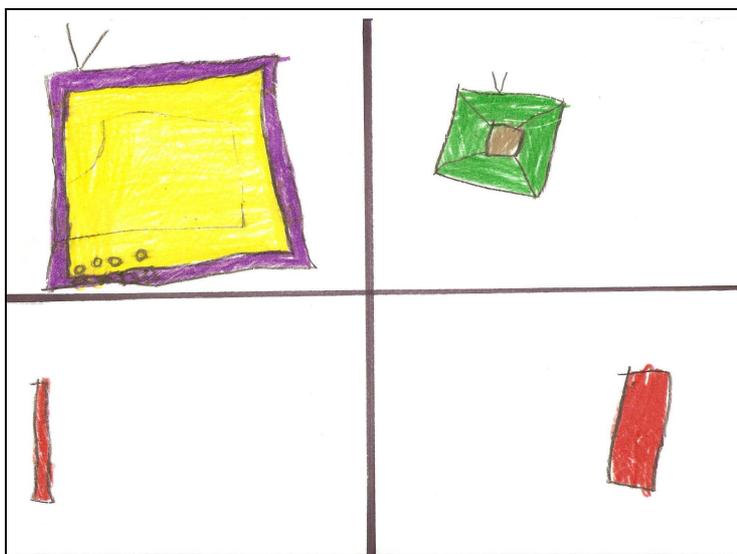
En cuanto a la perspectiva se presentó un fenómeno muy particular que se conservó durante toda la propuesta y es que, aunque algunos niños y niñas

mencionaban qué se observaba y qué no se observaba desde cierta perspectiva, al momento de representarla dibujan los elementos que habían dicho que no se veían desde el punto de vista empleado. Tal situación hace pensar en otro factor de relevancia en cuanto a la construcción de habilidades para representar objetos y espacios en perspectivas dadas, y es la interiorización de imágenes mentales de los objetos y espacios (pictóricas, cinéticas y dinámicas) que se pretenden representar, es decir, el sólo ejercicio de la observación y la atención conjugadas para realizar dicha tarea no eran suficientes, era preciso también crear esquemas mentales sólidos sobre los objetos y espacios a representar, lo que les permitiría tener la información que requerían para asumir tareas como las propuestas (representar objetos y espacios desde una perspectiva dada). Vale la pena resaltar en este aspecto una situación que fue repetitiva durante toda la propuesta en los momentos en que se les pedía a los niños y niñas que representaran espacios en perspectiva de plano, ellos lograban conservar dicha perspectiva al dibujar algunos objetos, pero dibujaban otros sin hacerlo, es decir, de frente, lo que indica que las imágenes mentales cotidianas (de frente) de los objetos y espacios que los niños y niñas tenían en sus mentes eran las que determinaban sus formas de representarlos, dicho de otro modo, no operaron transformaciones sobre éstas para lograr la visual necesaria y, desde allí, llevarlas a la representación.

Así por ejemplo, al pedirle a los niños y niñas que dibujaran su salón en perspectiva de plano un niño dibujó la ventana vista de forma tridimensional y, al preguntarle: ¿la ventana desde arriba se ve así? (como forma de confrontar su trabajo, pues en el conversatorio había dado indicios de que entendía el concepto, respondió: “no, se ve la parte de arriba”, se dirige a su puesto y observa detenidamente la ventana. Minutos después, entrega su trabajo, igual que como hacía un momento, lo que induce a pensar que a pesar de comprender el concepto (momento inicial en la construcción de habilidades para representar el mundo en una visual), no logra representar en su mente las transformaciones que este debe sufrir para ser representado en la perspectiva requerida (la de plano).

Hasta acá, se puede evidenciar claramente el proceso que debían llevar a cabo los niños y niñas, para realizar una representación en perspectiva de plano, (o de otra perspectiva cuya visual no se pueda observar directamente): observación del objeto o espacio a representar, construcción de imágenes mentales (pictórica, cinética y dinámica) de dicho objeto o espacio, transformación de estas imágenes mentales en la visual requerida y representación gráfica de la misma. Esta no es pues una tarea fácil, por el contrario, es una labor que requiere de observación reflexiva, atención e interiorización de detalles y habilidad para representar las formas, tamaños y relaciones que componen la realidad; elementos que pueden ser desarrollados a partir del ejercicio perceptivo conjugado con un manejo lingüístico razonador (Vigotsky, 1979) como lo propuso la estrategia de intervención.

Con el paso de la estrategia entonces, muchos niños y niñas se fueron apropiando, cada vez más, de tácticas interesantes y creativas para lograr realizar las tareas propuestas, así por ejemplo al trabajar la representación de cuatro perspectivas (de frente, a cada lado y por detrás) de un objeto del salón se produjeron dibujos de muy buena calidad, lo que deja ver un excelente manejo conceptual, la abstracción de detalles del objeto en presencia de la visual a representar, un buen reconocimiento del objeto (imágenes mentales pictóricas) y un buen manejo de la “forma” como elemento de representación. Cuando los niños y niñas interiorizaban el concepto de perspectiva lograban identificar la forma en la que se visualizan los objetos desde cuatro puntos diferentes.



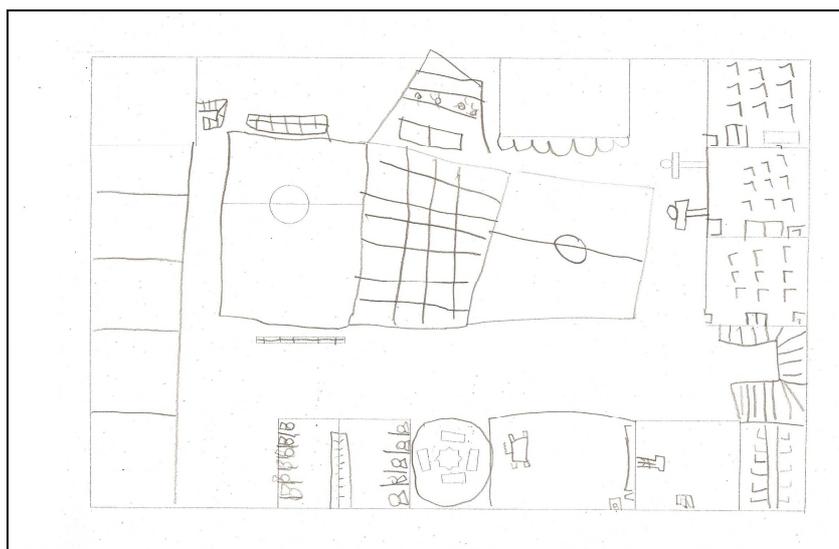
**Ilustración 2 Representación de las cuatro perspectivas de un objeto (televisor). Niño código 34. Institución Educativa José María Bernal (marzo /2008)**

De esta manera se notaba que la mayoría de los niños y niñas, buscaban solucionar las situaciones que les planteaban la incompreensión conceptual y las tareas a realizar, dejando ver, desde la representación, formas muy diversas de interpretación de lo que se les estaba pidiendo. Otro ejemplo de esto fue la solución que le dio una niña a la tarea de dibujar las cuatro perspectivas del salón, donde tuvo en cuenta los objetos que más llamaban su atención representándolos por separado en los cuatro espacios en los que estaba dividida la hoja y destinados para cada perspectiva.

A este respecto, es importante mencionar otro elemento que se sumaba a la lista de situaciones problematizadoras que debían enfrentar los niños y niñas, y es que, al representar espacios, como la escuela en las cuatro perspectivas sugeridas, tendían a dibujar toda la institución en su estructura macro, es decir, debían pasar de su concepción generalizada y unitaria donde la escuela es un espacio único, a reconocerla como una estructura presta de ser fragmentada en partes y, desde tal postura, graficarla perspectiva a perspectiva.

Poco después, en sesiones de la propuesta más adelantadas (segundo proyecto especializado “Mi escuela por dentro”) se continuaba observando cómo los niños y niñas se apropiaban cada vez más del concepto de perspectiva, pues diferenciaban con mucha claridad cuando un objeto es representado en forma bi (plano) y en forma tridimensional, de manera que daban definiciones como:

- “En perspectiva de plano sólo vemos la parte de arriba y que por eso lo mismo desde arriba, y en tercera dimensión son gorditos y le podemos ver todas las cosas que tenga por todas las perspectivas”.
- “El plano es dibujar las cosas vistas desde arriba y en las maquetas los objetos tienen volumen, se pueden tocar y ver por todas partes”
- “Plano, es como se ven las cosas desde arriba, y que no se ven las patas ni lo que tienen debajo, sólo se ve lo de arriba.”
- “La perspectiva es ver las cosas desde varias partes”
- “Mirar un objeto desde la derecha, izquierda, adelante, atrás”, “mirar desde varios lados”



**Ilustración 3 Plano de la escuela. Niña código 30 Institución Educativa José María Bernal (abril /2008)**

La apropiación de conceptos como perspectiva, escala, plano o maqueta permitieron el inicio de la toma de conciencia de que los espacios y objetos pueden ser percibidos de muchas formas dependiendo de la perspectiva desde donde se le mire. Sin embargo, persistió la situación de que algunos niños y niñas que participaron en el estudio combinaran en sus representaciones objetos vistos de frente y en perspectiva de plano cuando se requería la representación bidimensional (plano).

Además, el avance en las habilidades para tomar conciencia de los elementos presentes en el ambiente a representar, hacía que algunos niños y niñas, conservaran muchos de estos componentes en sus representaciones, por esto al dibujar la perspectiva de frente de la escuela, por ejemplo, hubo trabajos que dejaban entrever a los vendedores que allí permanecen, el número exacto de árboles que se encuentran en el lugar, las flores que desde allí se perciben, etc.

Hacia finales del segundo proyecto especializado “Mi escuela por dentro”, muchos de los niños y niñas sujeto de estudio, lograron centrar su atención en uno de los lados del objeto o lugar que se debía representar, es decir, enfocaban su atención en una perspectiva determinada y abstraían, si no todos los detalles que la componían, sí por lo menos gran parte de estos para llevarlos a la representación sugerida.

También, en las últimas sesiones de la estrategia se pudo evidenciar que la mayoría de los niños y niñas manejaban el concepto de perspectiva y estaban en capacidad de afrontar una tarea de representación de un lugar u objeto conservando un punto de vista determinado. Así por ejemplo, fueron capaces de identificar en diferentes fotos de la escuela por fuera, la perspectiva desde la cual fueron tomadas las fotos, esto implicaba disgregar el espacio macro referenciado evocando cada una de las imágenes mentales que se tuvieran del lugar, para resolver la situación.

### **Evocación de la imaginación mental para luego transformarla**

A partir de los resultados encontrados en la prueba diagnóstica y al iniciar la ejecución de la propuesta de intervención, se pudo evidenciar que los niños y niñas no estaban (la mayoría) en la capacidad de evocar imágenes mentales y mucho menos de transformarlas, tal situación se debía a que su capacidad de observación era bastante incipiente y poco reflexiva, por lo que el verdadero conocimiento acerca de la realidad física en la que se movían estaba reservado sólo para aquellos que, por alguna razón, fueran un poco más allá de lo perceptivo al observar su entorno.

Se comienza entonces a inducir a los niños y niñas a una observación más reflexiva y detallada de objetos y espacios, de esta manera fueron apropiándose, poco a poco, de un lenguaje más descriptivo en el que se conjugaban formas, tamaños, colores, relaciones espaciales (nociones de situación) y una gran cantidad de términos que utilizaban para dar a entender lo que sus ojos percibían.

En este primer momento de ejecución de la propuesta se les dificultaba, a los niños y niñas, representar gráficamente lo que percibían y, por ende mucho más, lo que no alcanzaban a percibir cuando se les pedía que graficaran espacios en perspectiva de plano, pues les reportaba un gran esfuerzo lograr evocar las imágenes mentales (pictóricas en cuanto a la representación de objetos; y pictóricas, cinéticas y dinámicas en cuanto a la representación de espacios) para operar en estas transformaciones y llevarlas al dibujo. Sin embargo, se logró un

avance muy significativo para la estructuración de nuevas imágenes mentales, más completas y detalladas: la utilización del lenguaje.

Los niños y niñas comenzaron entonces a utilizar la palabra como medio de análisis, es decir, cada detalle que era percibido era puesto en palabras y, por lo tanto, racionalizado, de manera que cuando se les interrogaba por los espacios y objetos observados, ya eran capaces de evocar sus nuevas imágenes (construidas desde la observación reflexiva, la oralidad y la sumatoria de imágenes preexistentes) expresando con claridad su composición física y la manera como se verían si se transformara el punto de vista desde donde se veían (por ejemplo en perspectiva de plano). Pese a esto, sus producciones gráficas no eran de muy buena calidad, aún cuando desde lo verbal se dejaban ver avances, lo que se pudo constatar al graficar el salón en perspectiva de plano, pues aunque algunos de los objetos eran representados correctamente otros, en cambio, conservaban la perspectiva de frente. Esta situación puede ser explicada por cuanto los niños y niñas, al expresar ante la perspectiva de plano “sólo lo veo desde arriba”, se haya logrado la conceptualización pero ésta, todavía, no había sido traducida a imágenes mentales.

Se evidencia, por lo tanto, que al igual que ocurrió con la noción de perspectiva, esta primera aproximación a la propuesta generó un acercamiento al desarrollo de las habilidades desde lo conceptual, concibiéndose una disposición mental adecuada para el trabajo estratégico que debía desarrollarse con el transcurrir de la misma.

De lo anterior se puede decir entonces, que la habilidad para construir imágenes mentales, para evocarlas y transformarlas está íntimamente ligada a aspectos lingüísticos que tienen que ver con la descripción y la argumentación; tareas que requieren, también de gran concentración y análisis.

Durante un ejercicio de evocación de imágenes mentales, en la que los niños y niñas permanecían con los ojos cerrados y la docente iba describiendo una perspectiva del salón para que, a partir de la información escuchada, pudieran establecer el lugar desde donde la maestra observaba el aula, se notaba gran claridad en el manejo de imágenes mentales en algunos cuantos y un enorme desconcierto y poco entendimiento en muchos otros, pues este es un ejercicio que requería mucha concentración y manejo de imágenes mentales pictóricas, cinéticas y dinámicas y de su transposición con respecto a su imagen de frente para solucionarla. Este fue un juego con imágenes mentales que sorprendió a los niños y niñas, motivándolos a querer entender su mecánica y la forma como podían llegar a la solución del problema propuesto. Análogamente, los niños y niñas a quienes les dio mayor dificultad entender el juego y su solución, son los que menor calidad muestran en sus representaciones.

Desde este momento, comenzaron a emerger una cantidad de situaciones que, de alguna manera, dan cuenta del proceso que se estaba llevando a cabo a partir de la ejecución de la propuesta, se empezaron a notar nuevas estrategias creadas

por los niños y niñas para dar solución a las situaciones que se les presentaban, por ejemplo, se escuchaba frecuentemente como iban repitiendo lo que observaban, y cuando se les preguntaba por qué lo hacían?, respondían: “ para que no se me olvide nada”, esto quiere decir, que iniciaron un proceso metacognitivo, en el que realizaban acciones que sabían que les iban a proporcionar información necesaria para afrontar las tareas posteriores.

Así por ejemplo, comenzaron a construir metáforas que les permitían, de alguna manera, entender la vista de plano solicitada en ciertas actividades, logrando representar con mejor calidad las imágenes que transformaban en su mente, aunque con falencias aún en la utilización de “formas” para representar los objetos. En una de las socializaciones de los dibujos (el de perspectiva de plano del salón) uno de los niños explicaba su trabajo de la siguiente forma: “Si yo estoy montado en el ventilador y miro para abajo veo la mesa así, no le veo más nada”, algo particular es que en su hoja realiza el ventilador y un muñeco que, según la explicación dada, era él. Otras metáforas utilizadas fueron por ejemplo decir que eran “gigantes y miramos hacia abajo”, “somos el Hombre araña y estamos pegados al techo de nuestra espalda y miramos lo de abajo”, “estamos en el tercer piso mirando nuestro salón y este no tiene techo.”, “estamos viajando en avión y miramos lo de abajo” (Aquí entró en juego la imaginación como estrategia de solución). Otra estrategia de solución consistió en observar objetos y espacios de manera insistente y comentar en voz alta todo lo que captaban (formas, tamaños, colores, cantidad...) y la manera como estos se verían mirándolos desde otras perspectivas.

Durante el segundo proyecto especializado, se pudo evidenciar cómo los niños y niñas iban ampliando su capacidad de retención y evocación de imágenes mentales a partir de las relaciones que entablaban entre los objetos y entre estos y el espacio macro que los contenía, observando reflexivamente para identificar formas, tamaños, colores, figuras... y correspondiéndolos con los posibles símbolos que podían significarlos desde la representación (la capacidad de evocar imágenes está estrechamente relacionada con la intencionalidad de la observación). De esta forma el cuestionamiento continuo y la confrontación los fue llevando a mejorar la calidad de sus producciones.

Sin embargo, al representar espacios en perspectivas dadas se les presentaban mayores dificultades, pues los niños y niñas debían tener en cuenta la totalidad de elementos que contenía dicho espacio y, aunque los mencionaran desde la palabra, no podían representarlos todos; posiblemente sus imágenes mentales aún están atravesadas por la significación o por una especie de disgregación jerárquica donde primero se abstraen los elementos que mayor importancia reportan desde la particularidad y luego se van completando tales imágenes a partir de nuevas observaciones. A este respecto se puede decir también que los niños y niñas fueron pasando de concebir su espacio como una unión de cosas aisladas, pues sus composiciones (al unir por ejemplo las perspectivas de la escuela) eran la unión de las diferentes perspectivas en una sola composición, lo

que pudo llevarlos a ver un todo (la escuela) un poco más detallado y compuesto por secuencias y separaciones.

Finalmente, el último espacio tenido en cuenta en la propuesta de intervención (La escuela por fuera) dejó ver avances en la construcción y transformación de imágenes mentales, pues en el recorrido alrededor de la escuela, los niños y niñas lograron ir prediciendo los lugares que aún no se habían observado y que recorrerían posteriormente. Además, al elaborar las maquetas de este lugar se notó mayor facilidad para ubicar los módulos correctamente, de manera que iban evocando los espacios a representar tomando el módulo para ubicarlo y mencionando el orden que se debía seguir, así por ejemplo se escuchaba decir: “salgo de la escuela, volteo a la izquierda y sigue siendo la escuela, sigue el súper y otro edificio muy alto, ahí no son dos y la construcción y la tienda y vuelvo y volteo a la izquierda...”. Puede notarse entonces, que la posibilidad de crear imágenes mentales a partir del movimiento (cinéticas y dinámicas) es mucho más rica en detalles e información que las que se construyen sólo desde la observación (imágenes pictóricas), pues, seguramente los alrededores de la escuela es un espacio vivido y recorrido desde mucho antes de comenzar el trabajo académico en la escuela (lugar elegido para los dos proyectos anteriores), de allí que los niños y niñas hayan podido interpretar el croquis de este espacio con facilidad y completar la maqueta de la escuela por fuera con mucha más apropiación y en menos tiempo del que gastaron realizando las representaciones tridimensionales anteriores, pues el espacio a representar ya era conocido e interiorizado (imágenes mentales pictóricas, cinéticas y dinámicas) por ellos a través experiencias previas llenas de significación (espacios cotidianos de juego, de compartir con la familia y amigos, de recorrer constantemente, etc.).



**Fotografía 1 Representación tridimensional de la escuela por fuera. Niña código 41. institución educativa Lola González(Mayo /2008)**

A partir de lo anterior, se puede notar que la atención es un elemento de gran relevancia en la representación de objetos y espacios en perspectivas cuya visual no es accesible para quien desea realizar la representación y que, además, está ligada a los procesos perceptivos previos, esto es, un niño o niña que no percibe los objetos del espacio que lo circunda y que no logra observar en él sus detalles no podrá construir imágenes mentales completas, ricas en información y, por ende, presentará dificultades para desempeñarse efectivamente en actividades que requieran de la evocación de estas imágenes para ser transformadas y luego representadas, pues los objetos y espacios a representar no han sido objeto de su atención.

Lo anterior puede evidenciar que el proceso que proponía la estrategia de intervención para desarrollar esta habilidad tuvo grandes alcances reconociendo también que aún es incipiente el manejo de imágenes mentales para ser transformadas, pues este es un elemento que requiere, muy seguramente de esquemas operatorios mucho más sólidos y alejados del egocentrismo que todavía se encuentra en los niños y niñas sujeto de estudio.

### **Producción de una semejanza gráfica de información espacial y representación del mundo visual en dos o tres dimensiones**

Al iniciar la ejecución de la propuesta de intervención se abría un reto enorme al encarar la tarea de llevar a los niños y niñas sujeto de estudio a representar la realidad en dos y tres dimensiones, es decir, a producir semejanzas gráficas de información espacial usando planos y maquetas. Esta era una labor poco explorada, pero a la vez, muy divertida, por cuanto les proveía la oportunidad de utilizar materiales que poco o nada utilizaban y, de alguna manera, los introducía en una forma desconocida de ver e interpretar la realidad.

Sin embargo, el trabajo realizado deja ver que aún cuando la presencia de dificultades debían ser tenidas en cuenta, no fueron obstáculo suficiente como para pensar en la imposibilidad de propiciar avances en los procesos en torno a la realización de dichas tareas, por el contrario, la estrategia se convirtió en elemento movilizador llevando, en gran medida, a que los niños y niñas pudieran avanzar de un nivel de evolución dado al nivel superior.

En las primeras sesiones de la estrategia los niños y niñas comenzaron a apropiarse de los conceptos de plano y maqueta, procurando en esto ejemplificar y utilizar un lenguaje muy propio para expresar su forma de entender los conceptos dados, de manera que frases como: "Si usted ve acá (señalando el plano), no ve sino rayas donde muestra que esta es una pieza y esta otra, esta la cocina (señalando las líneas que dividían los lugares) y si mira aquí (la maqueta), se ven los muros y las cosas bien", o "la maqueta es como la de las bibliotecas con cositas pequeñas y los otros son dibujados"; se escuchaban entre los niños y niñas para explicar su particular manera de comprender el proceso que apenas se iniciaba. Así por ejemplo, en la sesión en la que los niños y niñas debían realizar gráficamente un ejemplo de plano, la mayoría dibujó una casa en la que representaron detalles como camas, mesas, sillas, e inclusive algunos le agregaron ropa regada en el piso. Es válido destacar que el recuerdo de detalles depende de la calidad de la observación, por lo que la inclusión de éstas hace pensar en la evocación de imágenes en su mente; ésta es también la razón por la que en éstas, y muchas de sus representaciones, tienen elementos de significación. Se notaba entonces, en este primer momento, una apropiación paulatina de los conceptos abordados adhiriéndolos, poco a poco, a un lenguaje cotidiano que daba cuenta, fácilmente de la interiorización de los mismos (situación evidenciada en el análisis de perspectiva y en el de manejo de imágenes mentales).

Se podía suponer desde el principio, que a medida que los niños y niñas se iban apropiando de los conceptos trabajados, mejoraría también la calidad de sus representaciones. Sin embargo, esta afirmación estaba lejos de ser acertada en todos los casos, pues en muchas ocasiones se cuestionaba a los niños y niñas acerca de los objetos y espacios a representar desde la bi o la tridimensionalidad y estaban en la capacidad de expresar verbalmente la forma cómo se representarían estableciendo diferencias entre las dos formas de hacerlo; pero al

momento de realizar la representación fue reiterativo encontrar elementos de ambas formas de producir semejanzas gráficas de información espacial en cualquiera de los dos formatos (planos y maquetas), es decir, se encontraban, por ejemplo, dibujos de frente al sugerir la representación en perspectiva de plano o se encontraban objetos representados en las maquetas de forma bidimensional (esto se pudo observar en la actividad en la que realizaron la maqueta usando plastilina, pues acudieron a la representación de entornos planos en vez de modelar cuerpos volumétricos) Este es un aspecto que, aunque reportó avances significativos durante la propuesta, se conservó hasta el final de la misma.

Pese a esto, con el avance de la propuesta se hizo notar, no sólo una mayor apropiación conceptual, sino también la utilización de estrategias creativas con las cuales, los niños y niñas procuraron darle solución a las situaciones que se les planteaba. Una de las estrategias implementadas por los niños y niñas fue volver continuamente sobre el objeto o espacio a representar, de manera que al no poseer suficientes imágenes mentales sobre un objeto o espacio para representarlo, acudían a la observación, intuyendo ésta como primer elemento en la producción de semejanzas gráficas de información espacial con el mayor número de detalles posible; otros, en cambio, procuraban retener la mayor cantidad posible de detalles al observar los objetos y lugares, evitando así, tener que volver continuamente a la verificación para realizar el plano o la maqueta, puede decirse que estos últimos deben tener capacidades perceptivas mucho más desarrolladas, por cuanto no requerían constantemente del modelo para representarlo.

Otra de las estrategias implementadas por los niños y niñas consistía en conjugar elementos de conteo, ordenación y clasificación de los objetos que conformaban los espacios a representar a través de la verbalización, es decir, lo que iban observando lo iban mencionando desde la palabra, así por ejemplo, en la sesión en la que debían dibujar las cuatro perspectivas del salón, una niña logró percibir detalles como la forma de los ladrillos que estaban en la parte de arriba y de abajo de una de las paredes y sus colores, además, trató de conservar cantidades, como al dibujar las filas. No obstante, no tuvo en cuenta la totalidad de los elementos que conformaban la perspectiva sugerida. En esta misma actividad, otra niña se limitó a hacer el dibujo de su mamá en perspectiva de frente tres veces, es decir, al no comprender la totalidad de las instrucciones o no comprender los conceptos dados, solucionó la situación aplicando al trabajo la instrucción que comprendió, de manera que no dibujó el mismo objeto en tres perspectivas distintas sino que dibujó tres veces un objeto, en este caso objeto de significación, su mamá.

También, podía observarse que al realizar los planos y las maquetas los niños y niñas acudían con frecuencia a las imágenes mentales que tenían acerca de los espacios a representar para corresponder cada uno de los bloques, o salones, o casas (según el lugar que debía ser reproducido) con la forma geométrica y tamaño en el trabajo bidimensional y con los cuerpos volumétricos y sus

dimensiones en las tareas tridimensionales, que pensaban los representaban con mayor claridad; en el caso de las maquetas, por ejemplo, tomaban módulo por módulo e iban señalizándolos, de esta manera al armar la maqueta ya sabían cuál módulo representaba ciertos lugares. Además, después del segundo proyecto especializado (Mi escuela por dentro), cuando ya tenían cierta experiencia en la representación gráfica de espacios en dos y tres dimensiones, fueron tomando puntos de referencia a partir de los cuales completaban la totalidad del lugar a reproducir, es decir, ubicaban primero un lugar central (la cancha en el caso de la escuela y la escuela en el caso de querer representar sus alrededores) en el plano o la maqueta y, a partir de allí, comenzaban a completar la representación situando los elementos que correspondían a cada lado del punto de referencia elegido y, al completar la gráfica con los elementos que consideraban más importantes, se ocupaban de detalles como los árboles, las señales de tránsito, etc.. Es posible que de esta manera se hayan iniciado avances significativos en las relaciones parte-todo al ir conjugando objeto por objeto representado en la búsqueda de una reproducción fiel de los espacios reales.

Un elemento dinamizador de los procesos de representación que llevaban a cabo los niños y niñas, fue la confrontación de sus trabajos con los hechos por las educadoras o por sus pares, pues el ejercicio de comparar lo producido por ellos mismos con otro modelo, les permitía tomar conciencia de las diferencias existentes entre ambos, de manera que comenzaban a mencionar, por ejemplo, objetos que no habían tenido en cuenta, errores cometidos en la ubicación de espacios, relaciones entre objetos que no consideraron, y en fin, un sinnúmero de detalles que no era necesario señalárselos sino que descubrían por sí mismos, lo que hace que fuera un aprendizaje valioso por cuanto eran ellos mismos quienes reconocían sus equivocaciones.

A este respecto, es importante aclarar que las estrategias usadas por los niños y niñas (observación atenta y directa de todos los objetos presentes en el espacio, la comparación de la información gráfica con la realidad visual, el conteo de elementos como las plantas, sillas, puertas, columnas) para la solución de problemas que les generaba la producción de semejanzas gráficas de información espacial, eran indistintamente utilizadas para las representaciones bi y tridimensionales. Este pudo ser uno de los aspectos que los llevó a concluir que la realización del plano podía ser una alternativa de solución para la realización de la maqueta, pues en la última representación tridimensional que se realizó (maqueta de la escuela por fuera) se pudo constatar que la gran mayoría de los niños y niñas sujeto de estudio estaban utilizando el plano realizado anteriormente como guía para la elaboración de su modelo en tres dimensiones y que, a diferencia de las sesiones anteriores, ya no primaron estrategias como las preguntas y la observación directa.

### **Conciencia de elementos visuales en el ambiente y en representaciones**

Observar el mundo guardando imágenes de lo visto en la mente, parece una habilidad muy simple. Lo cotidiano es que se realice esta actividad todo el día, o por lo menos mientras no se esté dormido, es decir, la rutina es que los estímulos visuales estén presentes en todo momento. Sin embargo, la conciencia de elementos visuales en el ambiente y en representaciones va mucho más allá de la simple observación desprevenida ya que combina dos formas diferentes de construir imágenes mentales: una primera forma surge de las experiencias vividas (imágenes pictóricas, dinámicas y cinéticas) por lo que guardan gran cantidad de detalles (espacio vivido), la segunda forma, en cambio, tiene que ver directamente con la observación (imágenes pictóricas que se derivan a partir del sentido de la vista, esto es, requieren de la atención para guardar buena cantidad de información), pues da cuenta de la presencia de detalles en las representaciones bi y tridimensionales.

Cuando se comenzó a ejecutar la propuesta, esta fue sin duda una de las habilidades que más incipiente se notaba entre los niños y niñas ya que sus primeras representaciones eran ambiguas y no reportaban muchos detalles, sin embargo, desde la verbalidad, reconocían características físicas de los objetos, su tamaño, color, forma, los lugares que ocupaban, etc. es decir, podían verbalizar la composición física de los elementos y de los espacios que veían, pero no se reflejaba lo mismo en sus representaciones.

En estas condiciones, los niños y niñas comenzaron a confrontar sus propias producciones con modelos de representación de los espacios sugeridos elaborados por las docentes con el propósito de brindar elementos de referencia para la comparación. Este fue un ejercicio que causó gran impacto en la población sujeto de estudio, pues se sorprendieron, no sólo de poder reconocer en una representación gráfica los objetos y espacios de su entorno cotidiano, sino también de poder identificarlos como formas geométricas muy simples, es decir, tuvieron la oportunidad de visualizar otra forma distinta de percibir su mundo. En esta actividad, los niños y niñas pudieron, de alguna manera, elaborar un punto de encuentro entre lo que manifestaban desde lo verbal como parte de su medio físico y las formas gráficas como podían representar esta realidad (simbolismo).

A partir de allí, las representaciones de los niños y niñas mejoraron, pues la apropiación conceptual unida a la observación reflexiva (imágenes mentales pictóricas) y a la abstracción de formas convencionales (simbolismo) para representar gráficamente el espacio que ya habían vivido (imágenes cinéticas y dinámicas), se tradujo en mayor calidad en las producciones. Sin embargo, este avance desde lo representativo se vio marcado específicamente por elementos de significación, es decir, los niños y niñas comenzaron a plasmar en sus trabajos los objetos que para ellos tenían trascendencia o que tenía cierta importancia por alguna característica física dada (tamaño, color, forma...). Esta situación da pie para pensar que la conciencia de elementos visuales en el ambiente y en representaciones está concebida, en sus orígenes, desde lo emocional.

A medida que transcurrían las intervenciones, los niños y niñas dedicaban más tiempo a visualizar los detalles de los espacios a representar, además, avanzaban en el desarrollo de destrezas cartográficas (simbolismo, localización, perspectiva...) que les permitieron la abstracción de propiedades de la realidad y particularidades del espacio para representarlos gráficamente de manera detallada y, además, para expresarlas desde lo verbal.

Se puede decir que hasta este momento avanzaron la gran mayoría de los niños y niñas en el desarrollo de esta habilidad, sin embargo, algunos (aquellos que mayores habilidades espaciales reflejaban) lograron llegar un paso más adelante, es decir, construyeron representaciones que dejaban ver una gran cantidad de detalles abstraídos de la realidad, lo que permite darse cuenta de que ellos poseían conciencia (imágenes mentales sólidas) de los elementos presentes en el ambiente y, ello unido a otras habilidades afines con la tarea de representación, los llevó a reflejar un nivel más alto en sus producciones.

A este respecto es importante tener en cuenta que la etapa del grafismo determina, en gran medida, la forma como puede manifestarse esta habilidad desde la representación gráfica, pues también podría ser posible que hubiera niños y niñas con imágenes mentales muy completas, con basta información, pero con muy pocas capacidades para la producción de semejanzas gráficas de información espacial. Esta podría ser otra razón por la cual en las primeras sesiones no correspondían las descripciones verbales de los objetos y espacios con las representaciones que los niños y niñas hacían sobre estos.

Se pueden definir entonces que los momentos en la construcción de la conciencia de elementos visuales en el ambiente y en representaciones, valoradas desde la representación gráfica y evidenciadas a través de la propuesta implican inicialmente la representación de los espacios de forma ambiguas y carentes de detalles hasta lograr la representación de espacios conservando gran cantidad de detalles de la realidad presente y donde se evidencia la representación de visuales muy exactas de los espacios que se evocan a través de la imaginaria mental .

### **Creación de símbolos reconocibles de objetos comunes y coordinación espacial de elementos en un todo unificado (localización y simbolismo)**

Para efectos de comprensión, esta habilidad ha sido disgregada en dos bloques diferentes: la habilidad para crear símbolos reconocibles de objetos comunes (simbolismo) y la habilidad para coordinar espacialmente elementos en un todo unificado (localización).

#### *Creación de símbolos reconocibles de objetos comunes*

La posibilidad de utilizar formas diferentes de comunicación a partir del grafismo, hace que el simbolismo deba ser asumido como una forma de expresión de la realidad a partir del uso de gráficos. Son entonces imágenes llenas de significado,

prestas de ser leídas, interpretadas y usadas por los sujetos para comunicar y entender lo que se les está expresando.

En un primer momento de la ejecución de la estrategia, cuando las docentes apenas les mostraban a los niños y niñas sujeto de estudio el primer plano realizado por ellas (plano del salón) como elemento de referencia y comparación, se les notaba pocas habilidades para abstraer información contenida en dicha representación, de manera entonces que sólo unos cuantos lograban entender, a partir del plano observado, las figuras que correspondían, por ejemplo, al escritorio de la maestra o a las mesas de trabajo, o a los stand de materiales. Fue después, cuando las maestras abrieron un conversatorio en el que se compararon las producciones de los niños y niñas con las suyas propias, cuando pudieron (los niños y niñas) comenzar a abstraer información de estas gráficas entendiendo lo que éstas querían expresar. A partir de éste momento comienzan a movilizarse procesos de avance en los que fueron pasando de un desconocimiento del lenguaje en imágenes a una actitud de lectura y entendimiento de lo que observaban; de esta forma pudieron comprender las diferencias que se evidenciaban entre sus representaciones y las de las profesoras adquiriendo, a su vez, elementos de base para la abstracción de formas y contornos, consolidando el siguiente paso en la construcción de habilidades para simbolizar objetos comunes.

Durante la ejecución del segundo proyecto (Mi escuela por dentro) comienza a notarse, como estrategia de solución al problema que les planteaba la necesidad de expresar gráficamente los lugares de su escuela, la abstracción de formas de la realidad para corresponderlas con las figuras de representación (el reconocimiento de figuras abonaban en la abstracción de formas) más simples que pudieran satisfacer la necesidad de significar un lugar dado en el espacio gráfico. Así por ejemplo, se visualizan cuadrados para simbolizar salones, rectángulos como bloques y otra cantidad de formas diversas que van desde el punto hasta la definición de contornos sin una geometría definida.

También se debe mencionar que este fenómeno no fue exclusivo de la representación de espacios, lo mismo ocurrió al graficar objetos, pues la estrategia de abstraer las formas de los elementos que constituían un espacio en base a los contornos de los mismos, también fue utilizada para simbolizar objetos, de manera que la calidad en estas representaciones mejoraron notablemente por cuanto eran significadas, desde lo gráfico, con figuras muy simples y que, además, podían ser reconocidas fácilmente.

De esta manera podían observarse dibujos realizados en diferentes perspectivas en los que se evidenciaba un manejo claro del simbolismo, ya que las formas significaban visiblemente los espacios y objetos que debían representar. Sin embargo la abstracción de formas de los objetos exige una observación reflexiva que disgregue los diferentes componentes de una visual en cada una de sus partes y que, éstas a su vez, puedan ser interpretadas en términos de la forma macro que la define. Esta es pues una tarea que no fue fácil para todos, pues

aunque se llegue a abstraer la forma básica de un elemento, puede no ser tan fácil graficarlo, esto es, el nivel de grafismo en el que se encontraban los niños y niñas, pudo ser un factor de incidencia en el desarrollo de habilidades para crear símbolos reconocibles de objetos comunes.

También comenzó a notarse, como los niños y niñas iban adhiriendo símbolos usados por las profesoras en sus representaciones en la perspectiva de plano, las más usadas fueron la de la ventana y la de la puerta adoptadas a partir de la visualización de modelos.

Ya finalizando la estrategia, eran escasos los niños y niñas cuyos símbolos y dibujos eran poco reconocibles y, aunque para muchos sus representaciones carecían de sentido por estar faltos de formas convencionales que dieran cuenta de los espacios y objetos significados, ellos eran capaces de explicar lo que dibujaban.

En la elaboración de una de las maquetas (realizada a base de módulos) se pudo constatar que ya los niños y niñas eran capaces de leer símbolos e interpretarlos de acuerdo a la realidad que ya también conocían, por ello comenzaron a seleccionar los cuerpos prediseñados para la representación tridimensional, de acuerdo con los símbolos que tenía, así por ejemplo, ubicaban el módulo que tenía como símbolo un dulce donde querían representar una tienda.

Se nota entonces que el simbolismo, ya no es, en varios casos, solamente determinado por la abstracción de formas básicas de representación, sino que se comienzan a buscar elementos que brinden una descripción más concreta y entendible del lugar que se desea significar, por eso los niños y niñas comenzaron a graficar panes en los módulos que significarían una panadería o dulces donde se representaría una tienda o un libro para significar la escuela. Es importante aclarar que, aunque hubo niños y niñas que no lograron llegar a relacionar elementos relevantes de los lugares con símbolos que lograran significarlos, si pudieron, en cambio hacer una lectura acertada de los nuevos símbolos creados por sus compañeros.

Este mismo fenómeno se logra evidenciar durante la elaboración de las maquetas, cuando los niños y niñas comienzan a apropiarse de material concreto (palitos, recortes, etc..) para significar lugares y espacios desde las representaciones tridimensionales.

Finalmente, a medida que los niños y niñas empleaban diferentes materiales para sus representaciones se evidenciaba una mayor habilidad para la manipulación de éstos, las formas que utilizaban en sus representaciones eran cada vez más definidas y el simbolismo cada día se reconocía con más facilidad. La calidad de las producciones fue cada vez mejor.

#### *Coordinación espacial de elementos en un todo unificado (localización)*

La coordinación espacial de elementos en un todo unificado (localización) está basada en el reconocimiento de las nociones de situación y orientación, por cuanto requieren, para su construcción, de imágenes mentales construidas a partir

del movimiento (imágenes mentales cinéticas y dinámicas –espacio vivido-) pues son estas las que dan cuenta de la manera como se ha construido, en la mente, la organización del espacio en el que los niños y niñas se movilizaban. Además, esta habilidad también entraña relaciones espaciales entre objetos, entre objetos y los espacios macros que los contiene y entre los anteriores y el espacio gráfico de representación, por cuanto en la medida que los objetos guarden relaciones de proporción al ser representados, también podrán ser ubicados con claridad en el espacio de representación.

En un primer momento de la estrategia, la ubicación de los elementos constitutivos de un espacio al ser representado, se observó incipiente y falto de orden, por cuanto algunos niños y niñas se ocuparon, en primera instancia, en puntualizar los objetos uno a uno, perdiendo de vista sus relaciones y las del espacio macro que los contenía, en otros casos, se ocupaban de representar el espacio contenedor sin tener en cuenta los objetos que contenían; es decir, en unos casos se tuvo en cuenta la totalidad descuidando las partes y, en otros casos se tuvo en cuenta las partes (objetos) descuidando la totalidad

Sin embargo, con el paso de la estrategia se pudieron empezar a notar avances en cuanto a la forma como los niños y niñas coordinaban los elementos de un espacio para darle orden a un todo unificado. La primera estrategia que usaron para enfrentar esta tarea, fue la observación reflexiva de los objetos y espacios que se deseaban representar, pues de esta forma, y teniendo en cuenta ejercicios de confrontación como los realizados con las docentes, los niños y niñas se fueron apropiado de formas mucho más eficientes de abordar las tareas propuestas.

La habilidad para localizar objetos de la realidad en una representación de la misma, ofrecía tareas y situaciones que los niños y niñas debían resolver atendiendo a la mayor cantidad de posibilidades que se les abiera. Es por esto que, poco a poco, fueron utilizando con mayor frecuencia estrategias que les resultaban sumamente sencillas y que, de alguna manera, les ofrecía la posibilidad de solucionar las dificultades propuestas. Se puede decir entonces que hasta aquí, las estrategias usadas eran básicamente la observación reflexiva, la pregunta y el ensayo-error, en la que se pedía, constantemente se les validara el trabajo realizado. Sin embargo, la utilización de puntos de referencia pudo proveer una alternativa muy completa que remediaba muchas de las falencias que habían surgido y, que aunque habían sido solucionadas mediante otras estrategias, brindaba la oportunidad de ser más eficiente y sencilla a la hora de representar espacios físicos reales desde la bi y desde la tridimensionalidad.

Así por ejemplo, al representar el plano de la escuela por dentro, los niños y niñas primero dibujaron elementos centrales (puntos de referencia –en la mayoría de los casos utilizaron la cancha-) y, a partir de allí, ubicaron los demás objetos a su alrededor procurando mantener el orden que tenían en la realidad.

La elaboración de maquetas a partir de cuerpos prediseñados, fue una estrategia que movilizó, en gran medida la posibilidad de abstraer tamaños para mejorar en

la representación de proporciones y, además de abstraer relaciones de ubicación para reconocer la manera cómo debían ser organizados el espacio gráfico. Es decir, cuando el niño o niña hace conciencia de todos los objetos presentes en un espacio macro y los organiza en su mente como un todo, empieza a tener orden en sus representaciones, conservando entre uno y otros objetos: continuidad, vecindad, cercanía, separación (relaciones topológicas)

Otra forma en la que los niños y niñas pudieron darle solución a los problemas planteados, en cuanto a la localización, fue el proceso contrario, es decir, primero ubicaban los objetos que se encontraban alrededor de la escuela, teniendo en cuenta las imágenes mentales que tenían cerca de estos y luego ubicaban la escuela como elemento en falta. Caso contrario ocurrió en otras representaciones, en las cuales el punto de referencia fue la escuela y se colocaban los módulos restantes, alrededor de la misma, procurando conservar las relaciones reales.

En síntesis, se observa que el proceso para construir habilidades para la coordinación espacial de elementos en un todo unificado (localización), son muy semejantes a las esgrimidas al analizar el desarrollo de la escala, pese a esto es de aclarar que el proceso con manejo de proporciones es mucho más lento por cuanto la localización pone en juego menor cantidad de relaciones entre objetos y no tiene nada que ver con características de los objetos como el tamaño y la forma.

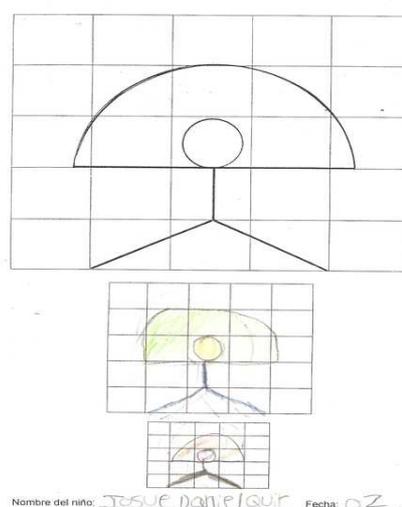
### **Utilización de proporciones realistas, de características detalladas en las producciones (escala)**

La escala es un concepto que implica tener en cuenta una gran cantidad de variables (desde el aspecto numérico) para su construcción e interpretación que pudieran no ser pertinentes para el trabajo realizado. Sin embargo, desde el trabajo con niños y niñas, puede manejarse el término proporción a partir de las representaciones gráficas que, aunque pareciera menos complejo, realmente exige poner en juego capacidades analíticas equivalentes a las presentes al manejar la escala como tal.

En términos generales, la habilidad para utilizar proporciones realistas de características detalladas en las producciones (escala), fue uno de los aspectos más exigentes de toda la propuesta, pues se enmarcaba en el entendimiento y manejo de relaciones espaciales (cada objeto consigo mismo, entre objetos, entre los objetos y el espacio macro que lo contiene y, finalmente, todas las relaciones anteriores con respecto al espacio de representación) que primero debían ser abstraídas de la realidad para ser representadas después.

Al inicio de la intervención, se destinaron algunas sesiones para ubicar a los niños y niñas en el entendimiento y manejo de conceptos a fines con las metas que se proponía el estudio, entre estas nociones se encontraba la escala; de manera que el primer paso en el proceso fue proveerles elementos conceptuales, a los niños y niñas, a través de ejemplos, para el entendimiento de lo que se pretendía observar y movilizar a través de las representaciones gráficas que producían. Al

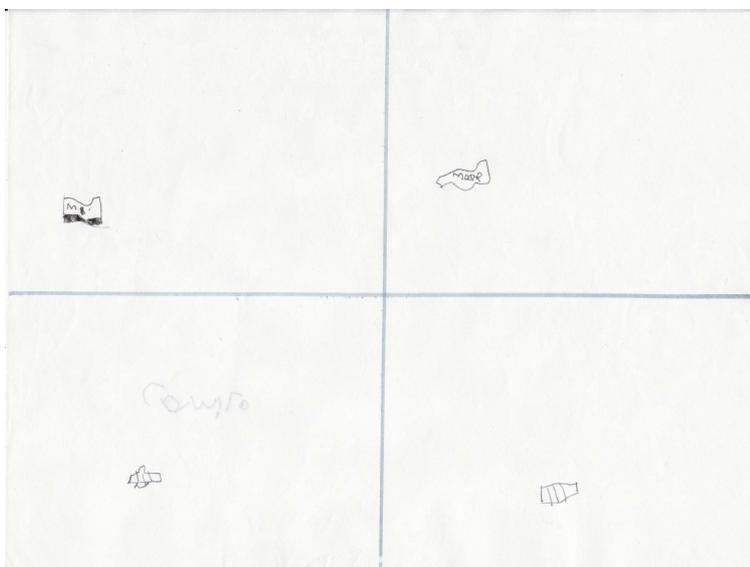
final de estas sesiones se realizó un trabajo de aplicación sobre escala, donde se les daba a los niños y niñas varias cuadrículas en diferentes tamaños para que pasaran un dibujo inicial a otras dos más pequeñas (escalas), procurando la mayor exactitud posible en las nuevas representaciones. Este primer ejercicio dejó ver falencias en sus capacidades de observación, por lo que para muchos fue difícil reproducir el dibujo inicial en las dos escalas propuesta, solo para unos pocos no representó mayor dificultad.



**Ilustración 4 Ficha de trabajo de escala. Niño código 91. Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán. j(Febrero /2008)**

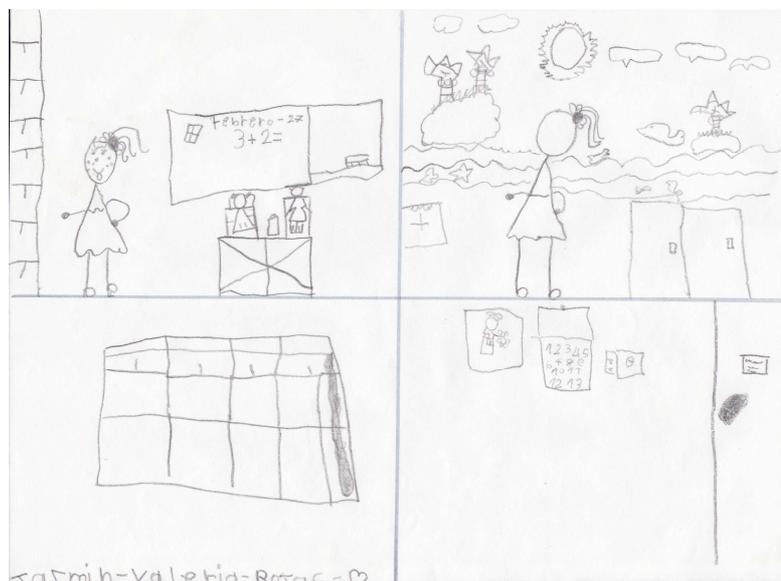
Al comenzar el primer proyecto especializado “Mi salón”, la mayoría de los niños y niñas ya manejaban el concepto de escala, definiéndolo y utilizando el término con propiedad en sus discursos cotidianos; de esta forma se escuchaban definiciones como: “entre más lejos se esté de algo más pequeño se verá y entre más cerca más grande” o “si las cosas son pequeñas las dibujamos pequeñas y si son grandes las dibujamos grandes” o “es que yo no puedo dibujar la cabeza más grande que el cuerpo por que las cosas son del tamaño que son y no como monstruos”, sin embargo la mejor forma de apropiación de este concepto fue a través de la ejemplificación, expresiones como: “La cama más grande que ella y su abuela”, “ella más pequeña que la abuela”, “la cartelera más grande que los casilleros”, “el tablero más grande que el televisor”; eran mencionados antes de comenzar las representaciones, de manera que la comparación entre objetos, se convirtió en elemento fundamental en la comprensión de relaciones que se guardan entre estos.

Sin embargo, aunque desde lo conceptual se notaba apropiación y entendimiento de lo que es la escala, no se reflejaba lo mismo en las producciones gráficas de los niños y niñas, donde se evidenciaba incomprensión en casi toda las relaciones espaciales que se debían guardar al representar la realidad, solamente se veía manejo de proporciones al dibujar un objeto, es decir, se guardaban las relaciones del objeto consigo mismo únicamente. Se observaban producciones entonces, donde se dibujaban elementos muy pequeños con respecto al espacio gráfico, o unos objetos muy pequeños y otros muy grandes en comparación con la realidad, o se dibujaban objetos muy grandes o muy pequeños en comparación con el espacio macro que debía contenerlo... en fin, se notaba que los niños y niñas aún no estaban en capacidad de retener esta gran cantidad de información en su mente para luego llevarla a la representación.



**Ilustración 5 Representación de objetos del salón a escala. Niño código 46. Institución Educativa Lola González (febrero /2008)**

Es posible que en este sentido juegue un papel importante la arte emocional, pues hay una tendencia natural a representar los objetos más significativos en un tamaño mayor que los demás, esto es, a mayor significación mayor proporción en el tamaño gráfico.



**Ilustración 6 Representación de las cuatro perspectivas del salón de clase. Niña código 37. Institución Educativa Lola González (marzo /2008)**

De lo anterior se puede notar que la noción de proporción era manejada sólo en cuanto a una relación espacial (del objeto consigo mismo) muy seguramente por que los niños y niñas aún no abstraían la realidad como la sumatoria de una gran cantidad de elementos conjugados y dispuestos para darles vida, sino como la existencia aislada de partes (objetos) y generalidades (lugares) conservando, en ambos casos, el carácter de unidad.

Al ir terminando el primer proyecto especializado, comenzaron las actividades de confrontación en las que los niños y niñas tuvieron la oportunidad de observar modelos de representación (presentados por las docentes) como elementos de comparación entre sus propias producciones y las de sus maestras. A partir de ahí comienzan a generarse una gran cantidad de cambios en las representaciones que se realizaban (en cuanto a simbolismo, perspectiva... y en general en todas las nociones estudiadas). La primera que se evidenció con respecto a la escala, fue la comprensión de que el espacio gráfico ofrecía un área que podía ser aprovechada en toda su dimensionalidad a través del entendimiento de las proporciones que se debían guardar entre los objetos o espacios que se representarían y el espacio gráfico destinado para ello. Ya en los ejercicios siguientes a esta actividad no se evidenciaron tantas dificultades en este aspecto.

A partir del trabajo con maquetas, los niños y niñas fueron ampliando el concepto de escala entablando relaciones entre ambos portadores (planos y maquetas) gráficos diciendo por ejemplo: “uno hace lo mismo en los dos, por decir la escuela, pero uno lo dibuja y en el otro lo hace con cajas, arbolitos, muñequitos, lo mismo de la escuela pero pequeño”. A este respecto es importante mencionar que la experiencia con maquetas a partir de cuerpos prediseñados (cajitas y módulos) abonó en la comprensión e interiorización de lo que es y lo que implica el trabajo

con proporciones, pues la tarea de corresponder espacios de la realidad con entidades prediseñadas les exigía establecer vínculos, entre unos y otros, teniendo en cuenta los tamaños, es decir, abstraieron relaciones de los objetos consigo mismo (ya manejada por los niños y niñas) y luego, entre los objetos que componían un espacio y entre estos y su espacio macro para llegar al éxito en la actividad propuesta.

Se iba notando entonces, ya finalizando la propuesta, que las estrategias que los niños y niñas iban implementando para solucionar las exigencias de las tareas propuestas evidenciaban una apropiación de cada una de las experiencias que estaban viviendo. Así por ejemplo, se empezó a notar que para conservar más fácilmente las proporciones en sus representaciones, dibujaban primero un objeto central, de referencia y, de acuerdo a éste, se iba completando la visual requerida procurando conservar las proporciones de los nuevos objetos en comparación con el inicialmente dibujado (referente). (Esta estrategia también era aplicada al elaborar las maquetas a partir de cuerpos prediseñados).

Muchos de los niños y niñas llegaron entonces a conservar proporciones en sus representaciones a tres niveles distintos: de los objetos consigo mismo, entre lo representado con el espacio gráfico del que disponían y, de manera muy incipiente, entre objetos; otros se acercaron a la comprensión en dos niveles: proporción de los objetos consigo mismos y con respecto al espacio de representación y, algunos terminaron la estrategia manejando solamente las proporciones en cuanto al objeto y los elementos que lo definían. De lo anterior puede decirse que la retención mental de información abstraída a partir de la observación detallada, se fue logrando con el paso de las intervenciones; de ahí que cada niño o niña haya avanzado en la medida que sus capacidades perceptivas hubieran estado más o menos desarrolladas desde el principio de la propuesta.

### **Expresión verbal de los procesos de representación del espacio en dos y tres dimensiones**

Una de las habilidades que más abonó en los resultados obtenido al aplicar la estrategia de intervención, fue indiscutiblemente la posibilidad que se les dio, a los niños y niñas, de expresar desde la oralidad todo lo que para ellos tuviera relevancia: así por ejemplo la pregunta, se convirtió en elemento de movilización por cuanto los inducía a construir sus propias formas de entender las situaciones propuestas y, a partir de ello, buscar fórmulas para solucionar. Se puede decir entonces que las capacidades verbales fueron creciendo a medida que se constituía en eje dinamizador de las sesiones y en posibilidad de solución para los niños y niñas.

En un primer momento, la verbalización es tomada como elemento de retroalimentación para los procesos de conceptualización, pues fue desde aquí desde donde se podía constatar que si hubiera una verdadera apropiación de los términos trabajados por parte de los niños y niñas.

A partir de esto, se comienzan a implementar una serie de actividades en las que los niños y niñas debían hacer uso del lenguaje para describir lo que observaban, de manera que, el trabajo perceptivo junto a la descripción verbal, fue abonando en la interiorización y comprensión de conceptos que debían ir siendo aplicados en la realización de tareas posteriores. Además, la habilidad para argumentar en esta primera parte de la intervención era precisa, por cuanto las representaciones de los niños y niñas no estaban provistas de características como el simbolismo, que permite abstraer lo que quiere representar un dibujo sin necesidad de que sea explicado.

Se inicia entonces un aumento en el repertorio y vocabulario de los niños y niñas, lo que implicaba la expresión más clara de ideas a partir de la utilización de lenguaje técnico. Además, los ejercicios de confrontación para escuchar la forma en la que los niños y niñas habían afrontado sus tareas, les brindaba la oportunidad de realizar algunas tareas que abonaban en la interiorización de estrategias, la evocación de tareas realizadas por ellos y los resultados de la confrontación con los trabajos realizados por la docente, elementos de acierto y elementos de desacierto. Esto hizo más consiente, a los niños y niñas, de los elementos visuales presentes en los ambientes visuales.

Se encontraban ejemplos como el siguiente, donde los niños argumentaban sus respuestas y cada detalle de su dibujo así: “de frente es más gordito” y por que no dibujó por ejemplo las patas de la mesa (en la perspectiva de plano), “por que de arriba no se ven”. Algo importante es que al preguntarles sobre sus producciones eran capaces de argumentar cada detalle de su dibujo, diciendo por ejemplo por que es más pequeño o más grande, así

Al avanzar en la estrategia, se notaba como los niños y niñas se iban apropiando, poco a poco, del lenguaje y, pese a ello no se percibían representaciones con mayor calidad. Sin embargo, la estrategia de la comparación entre las representaciones hechas por los niños y niñas con las elaboradas por las maestras, brindó la oportunidad de llevar lo aprendido y entendido a partir del intercambio verbal, a la posibilidad de reconocer por sí mismo los aciertos y errores cometidos en las tareas de representación. Otra de las estrategias usadas para lograr retener gran cantidad de información en la mente para después representarla, consistió en pasar todas las percepciones visuales a palabras, de manera que detallaban constantemente todo lo que observaban y percibían. Una de las estrategias que permitió evocar la imaginación mental para luego transformarla, fue la de expresar verbalmente como se vería un objeto desde una u otra perspectiva. También se escuchaban recorridos que se hacían nuevamente en voz alta, por ejemplo Alejandra (5) se le escucho decir “salgo de la escuela, volteo a la izquierda y sigue siendo la escuela , sigue el súper y otro edificio muy alto, hay no son dos y la construcción y la tienda y vuelvo y volteo a la izquierda...” y así escuche a lo que implica trabajo con imágenes mentales visualizadas a partir del recuerdo de un recorrido.

Puede evidenciarse entonces, que el lenguaje utilizado por los niños y niñas puso en evidencia sus alcances en cuanto a la conceptualización de las diferentes habilidades a partir de la explicación de sus representaciones bi y tridimensionales.

### **6.2.3 El perfil cognitivo... una manera de definir la inteligencia espacial**

Como ya se ha mencionado, la Inteligencia espacial fue definida por Howard Gardner (1993) en términos de cuatro capacidades nucleares: el reconocimiento de instancias del mismo objeto, la transformación o reconocimiento de las transformaciones de un elemento en otro, la evocación de la imaginería mental para luego transformarla y la producción de una semejanza gráfica de información espacial; las cuales se disgregan, a su vez, en una serie de habilidades muy puntuales y afines con las primeras pero que, de alguna manera, tocan con tareas mucho más específicas (marco conceptual).

El presente estudio intentó entonces, de acuerdo con lo anterior y avocándose a la comprensión de las habilidades relacionadas puntualmente con la capacidad nuclear de producir una semejanza gráfica de información espacial, reconocer los aspectos cognitivos de los niños y niñas que mostraron poseer mayores habilidades espaciales en cuanto a la representación de una semejanza gráfica de información espacial desde el inicio de la propuesta. Para determinar cuales fueron los niños destacados, se partió de los resultados del pretest y posteriormente se hizo un seguimiento individual a esto niños y los que sobresalían por la calidad de sus producciones y por la claridad de sus respuestas al ser confrontados. Desde el inicio de la implementación de la propuesta estos niños sobresalieron y de ellos se elaboraron descripciones detalladas en cuanto a sus habilidades. Del total de la muestra (94 niños y niñas) solo el 25.38%, es decir 19 de ello se destacaron en el desarrollo de las habilidades objeto de estudio.

El porcentaje anterior se distribuye de la siguiente manera:

Niñas destacadas 14, que constituye el 13.16% del total de la población y niños destacados 13, que conforman el 12.22% del total.

Estos niños y niñas presentaron las habilidades anteriormente descritas y se diferenciaron de los demás en mantener durante toda la implementación de la propuesta niveles altos en la calidad de sus producciones y en mantener interés por las actividades propuestas.

A estos niños y niñas se les hizo un seguimiento individual igual que al resto de la población pero la información recogida dio cuenta de un desarrollo más avanzado, evidenciado tanto en las representaciones bi y tridimensionales como en las respuestas dadas a las confrontaciones relacionadas con las acciones realizadas en la producción de los planos y las maquetas.

Es importante mencionar que los niños y niñas en los cuales se observó un desempeño bajo en las habilidades abordadas, tuvieron la constante de presentar

dificultades en la atención y falta de motivación e interés frente a las actividades propuestas. Ello derivó producciones de poca calidad y escaso acercamiento a la conceptualización de los aspectos trabajados.

Bajo esta aclaración, se encontraron las siguientes características que pueden definir el perfil cognitivo de los sujetos destacados durante la implementación de la propuesta.

Se aclara que las habilidades que definen el perfil cognitivo de estos niños destacados en la implementación de la propuesta de intervención pedagógica y que se describen a continuación, son explicadas de una manera muy simple y que ellas están sujetas a cambios por cuanto es una construcción elaborada a partir de la observación directa de varios niños y niñas que, desde el principio de la estrategia, mostraron habilidades espaciales más elevadas que las de sus compañeros, tal vez sea ésta una invitación al lector investigador cuyos elementos propuestos, le despierte la inquietud por ahondar en un campo poco explorado desde lo espacial pero que, muy seguramente, entrañe secretos muy interesantes sobre el desarrollo de la inteligencia espacial y su trasfondo cognitivo.

El porcentaje anterior se distribuye de la siguiente manera:

Niñas destacadas 14, que constituye el 13.16% del total de la población y niños destacados 13, que conforman el 12.22% del total.

Estos niños y niñas presentaron las habilidades anteriormente descritas y se diferenciaron de los demás en mantener durante toda la implementación de la propuesta niveles altos en la calidad de sus producciones y en mantener interés por las actividades propuestas.

A estos niños y niñas se les hizo un seguimiento individual igual que al resto de la población pero la información recogida dio cuenta de un desarrollo más avanzado, evidenciado tanto en las representaciones bi y tridimensionales como en las respuestas dadas a las confrontaciones relacionadas con las acciones realizadas en la producción de los planos y las maquetas.

Es importante mencionar que los niños y niñas en los cuales se observó un desempeño bajo en las habilidades abordadas, tuvieron la constante de presentar dificultades en la atención y falta de motivación e interés frente a las actividades propuestas. Ello derivó producciones de poca calidad y escaso acercamiento a la conceptualización de los aspectos trabajados.

**Alto desarrollo de la percepción:** La percepción se encuentra involucrada en procesos cognitivos humanos tan complejos como la construcción del lenguaje, a partir del cual, se tiene la posibilidad de elaborar pensamientos y conocimiento con base a los estímulos que se va recibiendo del entorno. Poco a poco la percepción... “queda sustituida por un proceso mediato y complejo; como tal, el lenguaje, que se convierte en una parte esencial del desarrollo cognoscitivo del niño.” (Vygotski 1979: 59). Además, esta característica tiene que ver con la

posibilidad de leer, interpretar y comprender información visual (otro lenguaje no verbal que se abre como alternativa de comunicación). Lenguaje es pensamiento.

**Buen nivel de memoria:** La capacidad para evocar imágenes mentales y para operar transformaciones en estas, constituye una actividad mental que exige de funciones de pensamiento como la memoria, por cuanto la información espacial (y posiblemente también mucha información que no es espacial) que se guarda en las estructuras mentales puede estar almacenada en forma de imágenes que son accesadas en cualquier momento, abonando en el cumplimiento de tareas que requieran la presencia de recuerdos visuales (imágenes mentales) mediatos e inmediatos.

**Control metacognitivo:** Los procesos de autocontrol requieren de la aplicación de estrategias para optimizar el trabajo de aprendizaje a todo nivel, es decir, reconocer las propias habilidades y debilidades para fortalecer las primeras y potenciar las segunda, planificando el trabajo a realizar paso a paso y atendiendo a las variables que se deban tener en cuenta, auto valorando las propias producciones y reconociendo puntos de acierto y desacierto para abstraer, en ambos casos, mecanismos para su mejoramiento; son tareas que exigen de un nivel muy elevado de auto conocimiento que quienes lo poseen, usan, en su mayoría para avanzar en los procesos de aprendizaje en los que participan. Aunque no puede hablarse de control metacognitivo en niños de seis a ocho años, para el caso específico de la población observada se definió de esta manera, dadas las acciones de planificación desarrolladas por ellos en la realización de sus producciones bi y tridimensionales.

**Excelente calidad en sus representaciones:** La representación gráfica, da cuenta de una gran cantidad de procesos cognitivos que se llevan a cabo en la mente y que, de otra manera serían muy difíciles de conocer e interpretar. Este es, en definitiva una de las maneras más palpables de conocer, por lo menos un poco, los procesos que se gestan en las mentes de los niños y niñas y, en general, de los seres humanos. A mayor calidad en la representación, mejores procesos cognitivos en cuanto a habilidades espaciales como las planteadas por Gardner. Es de suponer entonces que mejores representaciones aducen procesos cognitivos más avanzados

**Tendencia por las artes visuales:** Implica un buen manejo del simbolismo por cuanto supone la capacidad de tomar material concreto y plástico para llenarlo de significado atendiendo a una necesidad de expresar, de modo que características como el color, la disposición de formas y materiales; se convierten en un lenguaje lleno de particularidades que lo definen, por lo general, desde lo emocional.

Ello se evidencio en cada una de las actividades realizadas donde niños y niñas hicieron del material presentado para la realización de cada una de las producciones una fuente de creatividad, utilizándolo de acuerdo a las instrucciones y dándole sentido y significación por medio de la imaginación.

Las producciones de los niños, algunas de las cuales se presentan en las ilustraciones y fotografías de este apartado, ofrecieron la posibilidad de establecer relaciones entre las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial en los niños destacados y la presencia del componente artístico en cada una de ellas, a lo que se suman los aspectos gráfico plásticos y estéticos puestos en evidencia en las mismas.

**6. Capacidad de inferencia:** La posibilidad de abstraer información de la realidad, confrontarla con datos mentales previos a fines con los primeros, para llegar a estructurar relaciones de inferencia, implica la utilización de procesos cognitivos complejos que llevan, con el tiempo, a formar bases analíticas y mentales sólidas.



**Fotografía 2 Representación tridimensional de la escuela por dentro . Niño código 32. Institución Educativa José María Bernal (Abril /2008)**

#### **6.2.4 Niños y niñas: ¿diferentes?**

En términos generales, la implementación de la propuesta pedagógica no hizo evidentes diferencias relevantes en cuanto al género. Desde el comportamiento de las variables en estudio en la prueba de evaluación de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial aplicada al principio y final de la implementación de la estrategia, no se notaron discrepancias que pudieran soportar la creencia que la inteligencia espacial se encuentra más desarrollada en el género masculino que en el femenino. Al contrario de esto, si pudieron encontrarse diferencias muy marcadas en cuanto a la manera como asumen y solucionan las tareas y en cuanto a los niveles de detalles que les imprimen a los mismos unos y otros. Veamos:

- Las niñas se preocupan mucho más por la parte estética, los niños realizan sus trabajos de manera más práctica y sin fijarse en muchos detalles.

- Los niños tienden a planificar estratégicamente sus trabajos, las niñas improvisan un poco más.
- Los niños tienden a indagar más, a preguntar más, las niñas son menos participativas.
- Hay más orden y seguridad en el trabajo femenino, son organizadas y meticulosas, los niños muestran deseos de terminar rápido.
- Las niñas son más dedicadas al trabajo pero tienden a graficar elementos que no corresponden al trabajo propuesto.
- Los niños preguntan y argumentan con más facilidad y frecuencia acerca de sus representaciones en cambio las niñas toman una actitud más pasiva.
- La calidad de los trabajos de las niñas fue, por lo general, más alta, dada la meticulosidad en la utilización de los materiales y la conjugación de aspectos estéticos, no estando esto directamente relacionado con diferencia en el desarrollo de habilidades entre niños y niñas.

Lo anterior da cuenta de que no existen diferencias en las habilidades involucradas en la producción de una semejanza gráfica de información espacial entre niños y niñas; en las actividades propias de cada una se encuentran unas estrategias comunes que les sirven a los estudiantes en ambos casos para desarrollar y llevar a cabo los ejercicios planeados en cada una de las sesiones. Todos los sujetos que hicieron parte de la muestra recurrieron a diferentes estrategias que les ayuden a llevar a cabo las actividades propuestas, entre las que se encuentran la observación atenta y directa de todos los objetos presentes en el espacio, la comparación de la información gráfica con la realidad visual, el conteo de elementos como las plantas, sillas, puertas, columnas, entre otros.



**Fotografía 3 Representación tridimensional Niños códigos 55, 56, 57, 59. Institución educativa Tricentenario (abril /2008)**



Fotografía 4 Representación tridimensional niñas códigos 63 y 65. Institución Educativa Lola González (marzo /2008)

### 6.2.5 La propuesta pedagógica... pensamiento en movimiento

Ya mucho se ha planteado acerca de las actividades que propuestas desde la estrategia de intervención: recorridos motivados por lugares cotidianos a los niños y niñas sujeto de estudio, la confrontación de representaciones usando modelos realizados por las educadoras, la realización de tareas de representación en dos y tres dimensiones, las explicaciones verbales como forma de explicación de la forma en la que se enfrentaban las tareas, la completación de croquis, la lectura de imágenes, el trabajo dirigido a manipular imágenes mentales, los juegos de imaginación, los recorridos... en fin, el propósito de este apartado no es enumerar cada una de las actividades que se realizaron, sino finalmente hacer una síntesis de la propuesta implementada y en la cual se desarrollaron variadas actividades y estrategias, mencionadas anteriormente, con el propósito de movilizar el desarrollo de habilidades relacionadas con la representación del espacio en dos y tres dimensiones.

La propuesta, en síntesis, de acuerdo a los momentos que se fueron desarrollando paso a paso contemplo:

1º Comprensión de nuevos conceptos. En este momento se pretendía dar a conocer, a los niños y niñas algunos conceptos claves a tener en cuenta durante el desarrollo de la misma, así por ejemplo, las nociones de escala, perspectiva, plano, tridimensionalidad... eran términos que apenas estaban siendo conocidos y aplicados por ellos, por lo que se requería de un tiempo prudente para ser interiorizados.

2º En este segundo momento, se comienzan a proponer tareas que deben ser resueltas por los niños y niñas teniendo como la terminología inicial y toda una serie de actividades que apuntaban a que pudieran ir abstrayendo, por sí mismos, estrategias de solución para las mismas y, que los llevarán, no sólo a entender los

conceptos abordados, sino también a aplicarlos a partir de la comprensión de las implicaciones de cada uno en el trabajo de representación.

3º Se llega a la construcción de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial, es decir, para representar el mundo físico presente conservando una perspectiva dada y en presencia de la visual, es decir, se alcanzan los objetivos. A este respecto es necesario mencionar que varios niños y niñas (los que desde el principio de la propuesta mostraron habilidades espaciales avanzadas) llegaron a un nivel superior de representación que requería de la interiorización a profundidad de detalles de un objeto o espacio para ser representado en una perspectiva dada sin que se la visual está presente, es decir, a partir de la evocación de imágenes mentales.



**Fotografía 5 Recorrido alrededor de la escuela. Grupo 1º B. Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán (mayo /2008)**

Cada una de las situaciones que fueron motivo de observación y posterior análisis y que permitieron la sistematización de la experiencia a partir del seguimiento al desarrollo de habilidades relacionadas con la representación del espacio en dos y tres dimensiones permiten dar cuenta que llegar a producir una semejanza gráfica de información espacial involucra la interrelación indiscutible entre ellas independiente de que el desarrollo se de en diferentes niveles.

## 7. HALLAZGOS

Bajo los presupuestos de elegir tres espacios cotidianos para el niño y desarrollar a través de ellos tres proyectos especializados que indujeran el trabajo perceptivo, la dinamización de la observación reflexiva, la utilización de imágenes mentales (concretas -pictóricas que tienen que ver con la visualización de objetos, cinéticas, con relación al cuerpo, y dinámicas, que involucran movimiento –Presmeg, 1986-), la confrontación para expresión verbal de las habilidades desarrolladas y la conducción hacia la representación gráfica bi y tridimensional de los espacios trabajados, y, en correspondencia con los resultados obtenidos en el postest y la sistematización de la experiencia (análisis cualitativo), es posible determinar, como primera conclusión, la efectividad de la propuesta pedagógica en el desarrollo de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial y la posibilidad que ella ofrece de analizar el proceso de desarrollo de dichas habilidades.

De acuerdo con ello y en la misma línea de los análisis ya presentados, se expresan a continuación los aspectos finales como punto de llegada del proceso:

En primera instancia se reconoce que las nociones de situación, orientación y localización con relación al cuerpo y con los objetos del entorno soportan el principio fundamental de toda la construcción espacial que los sujetos pueden organizar en su mente y que ellas aproximan a la representación gráfica del espacio, lo que se vio reflejado en los resultados arrojados por el postest. La perspectiva y la coordinación espacial de elementos en un todo unificado (localización) está basada en el reconocimiento de dichas nociones, por cuanto requieren, para su construcción, de imágenes mentales construidas a partir del movimiento (imágenes mentales cinéticas y dinámicas –espacio vivido-) pues son estas las que dan cuenta de la manera como se ha construido, en la mente, la organización del espacio en el que los niños y niñas se movilizan.

Como lo expresan los resultados del pretest, el desarrollo de las nociones de situación, orientación y localización de los niños y niñas se encontró en un nivel medio - alto lo que permite determinar que estaban preparados para la intervención pedagógica y la movilización de las habilidades de representación bi y tridimensional de perspectiva, escala, simbolismo, localización, conciencia de elementos visuales en el ambiente y en representaciones, evocación de la imaginería mental para luego transformarla y expresión verbal de los procesos de representación del espacio en dos y tres dimensiones. El desarrollo de estas habilidades se situó en un nivel bajo en la misma prueba.

Partiendo de lo anterior, en la tabla que se muestra a continuación se presenta la síntesis del proceso de desarrollo de las habilidades mencionadas durante la ejecución de la propuesta:

Tabla 11 Proceso de desarrollo de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial

Momentos	Habilidades						
	Perspectiva	Evocación de la imaginación mental	Conciencia de elementos visuales	Simbolismo	Localización	Escala	Expresión verbal de los procesos de representación
1º	Conservación en representaciones gráficas la perspectiva de frente (visual cotidiana). Las representaciones de los espacios son ambiguas (mezcla de bi y tridimensionalidad)	Observación reflexiva de objetos y espacios.	Observación poco reflexiva. No se tienen en cuenta detalles que complementan las imágenes mentales previas establecidos a partir de la experiencia (espacio vivido).	Acercamiento a la comprensión de la información iconográfica como forma de expresión (las imágenes hablan).	Inconciencia de las relaciones parte-todo. En la representación de objetos, no evidencia relación entre el espacio macro que los contiene y el espacio gráfico en el que están representados.	Construcción de representaciones conservando proporciones de los objetos con los elementos que lo definen, (relación objeto – objeto).	Conceptualización de términos. Apropiación de un nuevo repertorio de palabras y significados.

2º	<p>Construcción en la mente de todas las perspectivas de los objetos significativos o aquellos considerados importantes por alguna característica física (tamaño, color, forma). Estas perspectivas pueden ser representadas con un buen nivel de detalles en presencia de la visual requerida (subjetiva, desde lo emocional).</p>	<p>Construcción de imágenes mentales de tipo pictórico, cinético y dinámico a partir de la observación, las experiencias corporales y de movimientos que se tengan con dichos objetos y espacios.</p>	<p>Representación inicial de los objetos y espacios cuyas imágenes mentales son sólidas, es decir, las imágenes de elementos de significación o con una importancia relevante. Las representaciones de espacios dejan ver elementos significativos.</p>	<p>Abstracción de formas básicas de representación, a partir del análisis de contornos de los objetos a representar, el símbolo corresponde a la forma más simple del objeto a significar.</p>	<p>Abstracción del espacio gráfico como un todo, presto de ser utilizado en su dimensionalidad.</p>	<p>Construcción de representaciones guardando proporciones de los objetos consigo mismo y con respecto al espacio gráfico.</p>	<p>Adaptación de los nuevos conceptos a los esquemas preexistentes. Se da la comprensión de las nociones y se establecen relaciones con estrategias. Juntas proporcionan soluciones a las situaciones de representación que pueden ser descritas oralmente.</p>
----	---	---	---	--	---	--	---

3º	Conservación de cualquier perspectiva al representar objetos o espacios en presencia de la visual empleada.	Evocación de las imágenes construidas atendiendo a los detalles.	Representación de espacios conservando gran cantidad de detalles de la realidad presente.	Construcción de símbolos teniendo en cuenta el trasfondo de significación que se les puede imprimir a estos, esto es por ejemplo, graficar un pan en lo que se representa puede significar la presencia de una panadería	Representación de relaciones espaciales entre objetos (nociones de situación) a la vez que se conservan los dos niveles anteriores.	Construcción de representaciones guardando proporciones de los objetos consigo mismo, con respecto al espacio grafico y entre objetos.	Explicación y argumentación de las representaciones que reportan mejor calidad en cuanto a elementos como: cantidad de detalles, proporciones y ubicación.
----	---	--	---	--	---	--	--

4º	<ul style="list-style-type: none"> <li>Representación de la perspectiva de un objeto o espacio sin presencia de la visual, es decir, evocando imágenes mentales.</li> </ul>	Asignación de movilidad a dichas imágenes en la mente hasta ubicar la perspectiva a representar.	Representación de visuales muy exactas de espacios no presentes en la realidad (evocación de imágenes).		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se representan relaciones que guardan coordinación espacial de elementos en un todo unificado (localización) por cuanto se conservan relaciones entre objetos, entre estos y el espacio que los contiene y entre los anteriores y el espacio gráfico.</li> </ul>	Construcción de representaciones guardando proporciones del objeto consigo mismo, con respecto al espacio gráfico, entre objetos y entre objetos y el espacio macro que los contiene.	
----	---	--	---	--	---	---	--

En cuanto al desarrollo de cada una de las habilidades, propiciado por la propuesta pedagógica y presentado en la tabla anterior, puede complementarse que:

#### Perspectiva

Para realizar una representación en perspectiva de plano, es necesaria la observación del objeto o espacio a representar para que se logre la construcción de imágenes mentales (pictóricas, cinéticas y dinámicas) de dicho objeto o espacio y posterior transformación de estas imágenes mentales en la visual requerida para la representación gráfica de la misma. Ésta no es una tarea fácil, por el contrario, es una labor que requiere de observación reflexiva, atención e interiorización de detalles y habilidad para representar las formas, tamaños y relaciones que componen la realidad; elementos que pueden ser desarrollados a partir del ejercicio perceptivo conjugado con un manejo lingüístico razonador (Vigotsky, 1979) como lo propuso la estrategia de intervención.

Cuando se representan objetos desde diferentes perspectivas, en primera instancia la perspectiva está sujeta al movimiento del niño, es decir a la relación cuerpo – movimiento. Esto es, el niño debe desplazarse alrededor del objeto o espacio a representar antes de lograr el movimiento de dichos objetos o espacio en su mente.

#### Evocación de la imaginería mental para luego transformarla

En las primeras etapas de desarrollo de esta habilidad no existe una relación directa entre lo que se expresa o explica del objeto o espacio representado y lo que realmente se representa o se desea representar. Es posible que esto sea una manifestación de que las imágenes mentales aún están atravesadas por una especie de disgregación jerárquica donde primero se abstraen los elementos que mayor importancia reportan desde la particularidad y luego se van completando tales imágenes a partir de nuevas observaciones.

De otro lado, un niño o niña que no percibe los objetos del espacio que lo circunda y que no logra observar en él sus detalles no podrá construir imágenes mentales completas, ricas en información y, por ende, presentará dificultades para desempeñarse efectivamente en actividades que requieran de la evocación de estas imágenes para ser transformadas y luego representadas, pues los objetos y espacios a representar no han sido objeto de su atención.

#### Conciencia de elementos visuales en el ambiente y en representaciones

La expresión de esta habilidad está ligada a la etapa del grafismo que atraviesan los niños y niñas, dado que determina que sea posible que posean imágenes mentales muy completas, consecuencia de la conciencia de los electos del ambiente, con basta información, pero con muy pocas capacidades para la producción de semejanzas gráficas de información espacial, lo que los hace poco competentes en esta habilidad. Ésta puede ser otra razón por la cual no

correspondan las descripciones verbales de los objetos y espacios con las representaciones que los niños y niñas hacen sobre estos.

Esta habilidad expresa en sus orígenes relaciones fuertes con lo emocional y con el significado que los niños en las representaciones dan a los objetos y espacios que los circundan.

### *Simbolismo*

Los símbolos e iconografía que se presenta a los niños como modelo (incluidos en planos, croquis y maquetas utilizadas como material de apoyo en la propuesta pedagógica) van siendo incorporados por los niños de manera natural. Lo más usados son los de ventanas y puertas.

La visualización de modelos y la utilización de los mismos además, dan la posibilidad a los niños y niñas que adquieran capacidades de lectura, interpretación e incorporación de símbolos de acuerdo a la realidad que los acontece. De ahí que posteriormente hayan comenzado a seleccionar los módulos prediseñados para la representación tridimensional, de acuerdo con los símbolos que cada uno tenía, así por ejemplo, ubicaban el módulo que tenía como símbolo un dulce donde querían representar una tienda.

### Coordinación espacial de elementos en un todo unificado (localización)

Esta habilidad entraña relaciones espaciales entre objetos, entre objetos y los espacios macros que los contiene y entre los anteriores y el espacio gráfico de representación, por cuanto en la medida que los objetos guarden relaciones de proporción al ser representados, también podrán ser ubicados con claridad en el espacio de representación. Lo anterior está ligado a las relaciones y nociones topológicas relaciones topológicas. Es decir, cuando el niño o niña hace conciencia de todos lo objetos presentes en un espacio macro y los organiza en su mente como un todo, empieza a tener orden en sus representaciones, conservando entre uno y otros objetos: continuidad, vecindad, cercanía y separación.

### *Escala*

De acuerdo con los resultados del postest la utilización de proporciones realistas de características detalladas en las producciones, que requiere de procesos complejos de comparación entre objetos, es la habilidad que mayor dificultad representa para los niños pues implica establecimiento de relaciones entre los objetos y entre los objetos y el espacio gráfico con que se dispone.

Dado lo anterior los niños los niños utilizan como estrategia dibujar primero un objeto central, de referencia y, de acuerdo a éste, se va completando la visual requerida procurando conservar las proporciones de los nuevos objetos en comparación con el inicialmente dibujado (referente). (Esta estrategia también se aplica al elaborar maquetas con módulos prediseñados).

*Expresión verbal de los procesos de representación del espacio en dos y tres dimensiones*

El trabajo perceptivo- reflexivo junto a la descripción verbal abona en la interiorización y comprensión de conceptos que deben ir siendo aplicados en la realización de tareas de representación bi y tridimensional del espacio. Esto es, puede decirse que expresión verbal de los procesos de representación se desarrolla paulatinamente ya la par de habilidades espaciales.

*Aspectos a destacar en la producción de una semejanza gráfica de información espacial y representación del mundo visual en dos o tres dimensiones*

- A medida que los lugares van siendo más amplios y con mayor número de detalles y objetos, implica para los niños y niñas hacer uso de estrategias más planificadas y abarcadoras de la realidad.
- Para elaborar planos y maqueta y habiendo avanzado el desarrollo de la perspectiva los niños y niñas: hacen recorridos por el lugar para observar intencionadamente, utilizan un punto de referencia que es el centro del lugar representado para dirigir la tarea y luego completan la construcción de forma ordenada, no perdiendo de vista el punto de referencia y avanzando en la construcción lado a lado de la misma.
- La comprensión de la perspectiva, la escala, el simbolismo y la localización acerca a los niños y niñas al reconocimiento de que el plano les permite la posterior elaboración de la maqueta. Relacionan la representación bidimensional con la tridimensional, identificando que el plano permite la localización de las construcciones con volumen que representan los objetos y lugares.
- Mientras que en el trabajo con los planos los niños y niñas deben abstraer las formas para representarlas bidimensionalmente (contornos) en el trabajo con las maquetas requiere de la abstracción cuerpos geométricos (volumen)
- Antes de incluir en la representación bi y tridimensional elementos de orden, forma o cantidad, las representaciones de los niños pasan por una etapa en la que es importante tener en cuenta todos los objetos más que localizarlos en el lugar que a cada uno le corresponde de acuerdo con la realidad percibida.

En síntesis, el proceso de construcción de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial en dos o tres dimensiones está compuesto por gran cantidad de variables que conjugan y relacionan unas habilidades con otras y que pasan por el siguiente proceso:

<sup>10</sup> Las representaciones bi y tridimensionales no son producidas utilizando formas convencionales que den cuenta de las formas reales de los espacios representados (simbolismo). Tampoco conservaban relaciones de localización (relaciones entre objetos, entre objetos y el espacio macro que los contiene, y

entre estos y el espacio gráfico de representación). Las representaciones bidimensionales no conservan la perspectiva de plano.

2º Se comienzan el reconocimiento de formas de representación que corresponden a las formas de los objetos a representar (simbolismo). Además, se da inicio a la utilización de puntos de referencia que procuran avances en la construcción de la localización. En lo bidimensional se conserva la perspectiva requerida sólo en objetos de significación o en aquellos considerados importantes dada alguna característica física.

3º Se utiliza el plano como guía en la construcción de la maqueta (es posible que también se pudiera dar la relación inversa: utilizar la maqueta como guía en la construcción de un plano). Se tienen en cuenta todos los elementos que constituyen el espacio a representar (independiente que sean objetos de significación o no). Hay localización. En lo bidimensional, se conserva la perspectiva de plano en todos los objetos representados.

#### *Estrategias utilizadas por los niños y niñas al realizar sus representaciones*

El no poseer suficientes imágenes mentales de un objeto o espacio para ser representado, hace que los niños y niñas acudan a la observación como primer elemento en el proceso de producir una semejanza gráfica de información espacial. Ello incluye retener la mayor cantidad posible de detalles al observar los objetos y lugares, evitando así, tener que volver continuamente a la verificar en la realidad los detalles de lo que se representa.

Otra de las estrategias que resulta ser efectiva para los niños, consiste en conjugar elementos de conteo, ordenación y clasificación de los objetos que conforman los espacios a representar. Esto es solidificado con la verbalización, es decir, lo que van observando al tiempo lo expresan con palabras.

Es también importante mencionar que la confrontación de los trabajos de niños y niñas con los hechos por las educadoras o por sus pares, se convierte en una estrategia que permite tomar conciencia de las diferencias existentes entre ambos y entre los propios y la realidad presentada.

En cuanto a las estrategias, es importante aclarar que las todas las usadas por los niños y niñas (observación atenta y directa de todos los objetos presentes en el espacio, la comparación de la información gráfica con la realidad visual, el conteo de elementos como las plantas, sillas, puertas, columnas) para la solución de los problemas que les genera la producción de semejanzas gráficas de información espacial, son indistintamente utilizadas para las representaciones bi y tridimensionales.

#### *De las dificultades*

Aunque el trabajo intencionado desde actividades planificadas y estrategias orientadas hacia el desarrollo de habilidades de representación del espacio y a pesar de que los resultados cuantitativos demuestran que los niños y niñas

avanzaron de un nivel de desarrollo real a uno potencial la presencia múltiples variables hace importante mencionar la constante en cuanto a las dificultades:

- Los procesos de expresión, a todo nivel (verbal, representacional, artístico...) se encuentran atravesados por la significación, de manera que presenta una gran dificultad para los niños y niñas desprenderse de estos elementos para dar paso a los que están en la realidad.
- La etapa del grafismo, pues aunque el niño o niña tenga una representación mental del objeto o el lugar y la evoque, su representación bi y tridimensional carecen de elementos y calidad.
- Al trabajar con materiales diferentes a los cotidianos los niños y niñas se enfrentan a la disyuntiva de realizar la actividad propuesta o aprovechar los materiales para hacer uso de su creatividad. En este caso puede decirse que el material se convierte en distractor.

#### *Y del perfil cognitivo*

Tal como se describe en el análisis cualitativo es importante referir que la definición del perfil cognitivo de la inteligencia espacial en los niños y niñas que se destacan en este tipo de inteligencia está estrechamente ligada a procesos alto desarrollo como la percepción, metacognición, memorización, abstracción y expresión gráfico – plástica. Ello sumado a una estrecha relación con habilidades finamente utilizadas como la de observación, imaginación, toma de decisiones y creatividad.

#### *Diferencias entre niños y niñas*

Al realizar el análisis por sexo tanto en el pretest como en el postest no se observaron diferencias significativas entre las puntuaciones derivadas de las pruebas aplicadas y aunque en el postest se observó que las niñas tienen mejor puntuación que los niños tanto en la representación bidimensional como tridimensional, estas no son estadísticamente significativas (Tabla 5, Gráfico 5). Estas diferencias se deben más a la calidad de las representaciones teniendo en cuenta aspectos estéticos que a un desarrollo aventajado en las habilidades por parte de las niñas. Ello evidencia que no existen diferencias en cuanto al género al producir una semejanza gráfica de información espacial, en las actividades propias de ellas aparecen unas estrategias que les sirven a los niños y las niñas a desarrollar y llevar a cabo las tareas propuestas.

Lo anterior confirma que si durante muchos años no se había cuestionado los hallazgos sobre la ventaja del género masculino en el desarrollo de las habilidades espaciales, en los últimos años han comenzado a aparecer investigaciones que lo contradicen. “La principal implicación de estos resultados es porque posiblemente hombres y mujeres estén resolviendo los distintos tipos de tareas de forma diferente, esto es, utilizando distintas estrategias (Halpern,

1986) o, en términos más psicométricos poniendo en funcionamiento distintas aptitudes” (Delgado y Prieto, 1995:422)

*Finalmente: la propuesta pedagógica*

El sustento teórico y metodológico de la propuesta pedagógica sumado al diseño de materiales específicos de acuerdo a las intencionalidades de la misma y las formas de evaluación de las producciones de los niños y niñas, dieron como resultado el cumplimiento de los objetivos de investigación y muy específicamente hacer un seguimiento rigurosos al desarrollo de las habilidades mencionada a lo largo de este informe.

No es sensato dejar de mencionar la mediación ofrecida a partir de los elementos físicos y pedagógicos presentes en la propuesta. Ellos posibilitaron además, del desarrollo de habilidades relacionadas con la representación del espacio, el acercamiento a situaciones de aprendizaje que generaron motivación e interés en los niños y niñas y que muy seguramente repercutirán en aprendizajes posteriores.

## 8. CONCLUSIONES

- La propuesta pedagógica “Vivo y represento mi espacio” fue planificada teniendo en cuenta espacios cotidianos para los niños y niñas, y abordar el espacio desde lo particular (el salón) hacia lo general (la escuela por fuera). Esto permitió reconocer el proceso de desarrollo de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial por cuanto dichos espacios fueron relevantes para los niños, lo que posibilitó la representación de estos en dos y tres dimensiones (dado que las imágenes mentales de estos espacios ya habían iniciado su proceso de consolidación antes de la intervención por la vivencia dentro de dichos espacios).
- Así pues, las condiciones de cotidianidad como constante, conjugado con niveles de exigencia cada vez más altos, pusieron en evidencia que dichas habilidades fueron avanzando de manera uniforme, pues aunque cada una se desarrolló más rápida o más lentamente dependiendo de los elementos que deben ponerse en relación para producir una representación cada vez más detallada de la realidad, se puede decir que conservaron una constancia en avance, que pasó de la reproducción de elementos de significación (ligados al egocentrismo) hacia una observación reflexiva que permitió estructurar esquemas o imágenes mentales más detalladas (descentración) para lograr una representación gráfica más objetiva de la información espacial.
- La implementación de la propuesta permitió ir abstrayendo poco a poco las características cognitivas más sobresalientes de los niños y niñas que mostraron habilidades espaciales más desarrolladas desde el principio del estudio, pues la metodología de trabajo implementada brindó herramientas para la valoración continua de los procesos cognitivos que se gestaban en estos alumnos y alumnas, así, actividades como las explicaciones verbales de los trabajos realizados, la comparación y confrontación de producciones propias con modelos presentados y la observación de las formas como estos niños y niñas resolvían los problemas que se le presentaban permitieron detectar las características más sobresalientes en esta población. De ahí que pueda afirmarse que existen en los niños y niñas que sobresalen en la producción de una semejanza gráfica de información espacial unas habilidades que de manera conciente controlan para representar en espacio y que se van cualificando a partir de la mediación pedagógica. Dicha habilidades se manifiestan sobre todo en la calidad de sus producciones y en la forma como argumentan y explican las acciones realizadas para cumplir con la tarea asignada (representar bi y tridimensionalmente el espacio).
- En cuanto a las diferencias de género, es pertinente mencionar que las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial se encuentran desarrolladas en la misma medida tanto en hombres como en

mujeres, las diferencias radican más bien en la forma en la que ellos y ellas abordan las tareas propuestas pues, unos y otros, le dan importancia relevante a diferentes aspectos que tienen que ver con la habilidad en cuestión, así por ejemplo, las niñas tienden a fijarse más en aspectos estéticos (colores, formas, contrastes...), los niños, en cambio, son mucho más prácticos en el sentido de procurar cumplir con la tarea propuesta sin fijarse demasiado en este aspecto (estética)

- Las diferencias en la edad tampoco reportaron discrepancias muy relevantes frente a la estrategia propuesta, pues de ser un elemento determinante hubiera sucedido que la mayoría de los alumnos observados para determinar el perfil cognitivo de la inteligencia espacial hubieran estado entre los 7 y 8 años de edad, lo que no sucedió. A este respecto se puede decir que es el avance en las habilidades posibilitado por la mediación pedagógica, más que la edad cronológica, lo que determina la posibilidad de representar una semejanza gráfica de información espacial. Sin embargo, se debe mencionar que los niños mayores si reportaron una ventaja frente a la estrategia por cuanto ya tenían mayor dominio de las herramientas y materiales de trabajo, es decir, tenían mayor dominio de su motricidad fina, lo que contribuyó a que sus producciones fueran mejor elaboradas desde el simbólico y lo estético.
- En cuanto a la relación existente entre el desarrollo de habilidades de situación, orientación y localización espacial y las relacionadas con producir una semejanza gráfica de información espacial puede decirse las primeras permiten reconocer las relaciones existentes entre los objetos de la realidad y entre estos objetos y los espacios macros que los contienen brindando elementos para ordenar mentalmente los objetos y lugares y facilitando la posibilidad de movimiento. En la medida en que estas nociones son reconocidas y manejadas, se supone mayor estructuración del espacio en la mente lo que proporciona imágenes mentales más claras y detalladas de la realidad, lo que da la posibilidad de representar una semejanza gráfica de información espacial pues, a mejores imágenes mentales de los espacios a representar, mejores representaciones gráficas de las mismas.
- De acuerdo con todo lo anterior y para finalizar, la efectividad de la propuesta pedagógica en el desarrollo de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial puede soportarse desde el análisis cuantitativo por cuanto establece los cambios significativos al comparar los puntajes obtenidos por la población en el pretest y el posttest pero además, a partir del reconocimiento de producciones cada vez de mayor calidad tanto en niñas como en niños derivadas de la mediación pedagógica ofrecida por la propuesta y de estrategias válidas para la movilización de las habilidades analizadas.

## **9. RECOMENDACIONES**

- Próximos estudios en la línea del desarrollo de la inteligencia espacial y específicamente en lo relacionado con la capacidad nuclear de producir una semejanza gráfica de información espacial y las habilidades que la componen, deberán profundizar en el uso de estrategia utilizadas por los niños para la realización de sus representaciones ligadas al control metacognitivo que de ellas se derivan.
- De igual manera será oportuno profundizar en la relación lenguaje – pensamiento que se da en el desarrollo de dichas habilidades y en las posibilidades que ofrece la expresión verbal a través de la argumentación en su consolidación.
- No se debe descartar el seguir indagando en las diferencias entre niños y niñas y la incidencia que puede tener el tipo de estrategias y actividades pedagógicas que propone la escuela en el desarrollo homogéneo de la inteligencia espacial.
- Desde la perspectiva personal, posteriormente será pertinente realizar un estudio en el que se cuente con un grupo control que permita darle mayor validez a la propuesta, que se reitera, fue efectiva en el desarrollo de las habilidades en estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGUDELO, Lina Marcela y otros (2006). La influencia del material estructurado y no estructurado para desarrollar las relaciones y nociones topológicas en niños y niñas del grado primero de educación básica. Trabajo de grado para optar por el título de Licenciada en Pedagogía infantil, facultad de educación, Universidad de Antioquia, Medellín.
- ÁLVAREZ, Liliana y otros. (2003). El vínculo entre lo geométrico y lo geográfico, como movilizador del pensamiento espacial en niños y niñas del grado transición. Trabajo de grado para optar por el título de Licenciada en Educación preescolar, facultad de educación, Universidad de Antioquia, Medellín.
- ARNHEIM, Rudolf. Visual Thinking, 1996.
- BLÁZQUEZ, Juan; Muñoz Céspedes, Juan y Lapedriza, N. Paúl. (2004). Atención y funcionamiento ejecutivo en la rehabilitación neuropsicológica de los procesos viso-espaciales. En: Revista de neurología, ISSN 0210-0010, Vol. 38, Nº. 5. (Pp. 487 – 495).
- CAJIAO Francisco, “La construcción de los conceptos de tiempo y espacio”. Revista La alegría de enseñar Nº 35 (2004) Pág.25-33.
- CASTRO BUSTAMANTE, J. (Julio-Diciembre, 2004) El desarrollo de la noción de espacio en el niño de Educación Inicial. En: Revista de Acción Pedagógica: Volumen 13 # 2
- CORREA, Cristina Yaneth (2006). Diferencias que pueden encontrarse en cuanto al desarrollo de las relaciones y nociones topológicas a partir de la implementación del juego como estrategia lúdica que permite experiencias corporales y de movimiento. Trabajo de grado para optar por el título de Licenciada en Pedagogía infantil, facultad de educación, Universidad de Antioquia, Medellín.
- Décimo Novena Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa RELME 19 Montevideo (Uruguay), julio de 2005. Didáctica de la geometría. Explorando y descubriendo
- DELGADO, Ana Rosa y Prieto Gerardo. (2003). Limitaciones de la investigación sobre las diferencias sexuales en cognición. En: Psicotema, No. 2, Vol. 5.
- DICKSON, Linda. (1989). El aprendizaje de las matemáticas. Madrid: Labor.
- EL-KOUSSY, M y otros. Diffusion –weighted MR in cerebral venous thrombosis Cerebrovase Dis 2001.
- FELDMAN, R.S. Y PROHASKA, T. "The student as Pygmalion: Effect of student expectation on the teacher", Journal of Educational Psychology, nº4. 1979.

- FERRÁNDIZ, García Carmen; Prieto Sánchez M<sup>a</sup> Dolores y otros. (s.f.) Validez y fiabilidad de los instrumentos de evaluación de las inteligencias múltiples en los primeros niveles instruccionales. Universidad de Murcia y Universidad de Alicante.
- FERRANDIZ, Carmen y Prieto María Dolores. (2001). Inteligencias múltiples y currículo escolar. Málaga: Aljibe.
- FERRANDIZ, Carmen y Prieto María Dolores. (2006) Fundamentos Pedagógicos de las inteligencias múltiples. En: Revista de Pedagogía N<sup>o</sup> 233.
- FERRANDIZ, Carmen y Prieto María Dolores. (2002) Aprender con todas las inteligencias: un curriculum para talentos específicos. Universidad de Murcia
- GALLEGO, Sandra Milena y otros (2007). El acercamiento a las relaciones proyectivas de niños y niñas de 4 a 6 años de edad, a través del desarrollo de la percepción visual, sus constancias y su apariencia. Trabajo de grado para optar por el título de Licenciada en Pedagogía infantil, facultad de educación, Universidad de Antioquia, Medellín.
- GARDNER, Howard. (1999). La inteligencia reformulada. Las inteligencias múltiples en el siglo XXI. Ed. Paidós. Barcelona.
- GARDNER, Howard y otros. (2000). Inteligencia. Múltiples perspectivas. Ed. Aique
- GARDNER, Howard. (1997). Estructuras de la mente, la teoría de las inteligencias múltiples. Fondo de Cultura Económica.
- GARDNER, Howard. (1993) Inteligencias múltiples, la teoría en la práctica (pp. 85) Barcelona: Piados.
- GOLEMAN, Daniel. (1995) La inteligencia emocional, por qué es más importante que el cociente intelectual, Buenos Aires.
- GÓMEZ, Betancur, L.A, López Campo, Gloria Jimena y otros. (2005). Componentes de las pruebas de atención y función ejecutiva en niños con trastorno por déficit de atención/hiperactividad. En: Revista de neurología, ISSN 0210-0010, Vol. 40, N<sup>o</sup>. 6. (Pp. 331-339).
- KRECHEVSKY, Mara y otros. (2000) El proyecto Spectrum, tomo I: Construir sobre las capacidades infantiles. Ediciones Morata, S.L.
- LAPPAN y WINTER. 1988. The middle grades mathematics project: Good mathematics taught well. East Lansing MI: Michigan State University.
- LOSADA, O Álvaro; Moreno M, Heladio y otros. (2004) La inteligencia, Bogotá: Ediciones Sem.
- MEDELLÍN, Elvers; Arroyave, Sandra y otros. Construcción y aplicación piloto de una prueba para medir inteligencia espacial basada en la teoría de las

- inteligencias múltiples de Gardner, en niños entre 6 y 12 años. En: Cuadernos hispanoamericanos de psicología. Vol. 1; Nº. 2. (Pp. 83 – 94. Bogotá)
- Ministerio de Educación Nacional, República de Colombia. Lineamientos curriculares para el área de matemática. Santafe de Bogotá, 1995
  - MOLANO, G. (2005) Método Afectivo/Comprensivo de Abordaje de los Problemas de Aprendizaje -MACPA- En Revista Educación Hoy Nº 163 "Educación Especial" pp.23-39.
  - MONSALVE, M., Echavarría, C. & Beltrán, M. (1996). Ideas básicas para acompañar a los niños en el desarrollo del pensamiento geométrico. Notas para maestros de escuela nueva. Manuscrito no publicado.
  - PIAGET, Jean. (1969) Psicología y Pedagogía. Barcelona: Ariel. Segunda edición 1981
  - PIAGET, Jean y otros. (1971) La epistemología del espacio. Buenos Aires: El Ateneo, 1971
  - PINILLO García, J y Gutiérrez Cortez, D. (1997) La construcción de la Espacialidad en el ser humano: para una intervención pedagógica. En: Educación Física y Deporte. Volumen 19 #2 Universidad de Antioquia.
  - PRESMEG, N. C. 1986. Reasoning with metaphors and metonymies in mathematics learning. En L. D. English (ed.) Mathematical reasoning: Analogies, metaphors, and images. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
  - PUENTE, Aníbal. (1989) Psicología cognitiva: Desarrollo y perspectiva. S.F
  - RAMÍREZ, Nieto, Luz Ángela. (2005). Caracterización de la memoria visual, memoria semántica y memoria auditiva en niños y niñas con déficit de atención tipo combinado, predominantemente inatento y un grupo control. Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas Departamento de Psicología, Medellín.
  - RAMÍREZ, Luz Ángela; Arenas, Ángela María y Henao Gloria Cecilia. (s.f.) Caracterización de la memoria visual, memoria semántica y memoria auditiva en niños y niñas con déficit de atención tipo combinado, predominantemente inatento y un grupo control. Universidad de San Buenaventura, Grupo de estudios clínicos y sociales en psicología, Medellín.
  - RESTREPO, Bernardo. (1996) Investigación en Educación. Programa de Especialización en teoría, Métodos y Técnicas de Investigación Social. ICFES.
  - ROA, Fuentes, Dora. (julio 2005). Décimo Novena Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa RELME 19 Montevideo: Uruguay.
  - STRAUS, A & CORBIN, J. (2002). Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundada. Medellín: Universidad de Antioquia

- THURSTONE, L. 1975. Test Formas Idénticas. Adaptación Española TEA ediciones S.A.
- VARELA, Corina y PLASENCIA, Inés. (2002-3) El proyecto Spectrum: aplicación y actividades de aprendizaje de ciencias en el primer ciclo de la educación primaria. Universidad de La Laguna. España
- VYGOTSKI, Lev S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Ed. Crítica. España.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1

### PRUEBA DE EVALUACIÓN DE LAS HABILIDADES PARA PRODUCIR UNA SEMEJANZA GRÁFICA DE INFORMACIÓN ESPACIAL

(Pre – Postest)

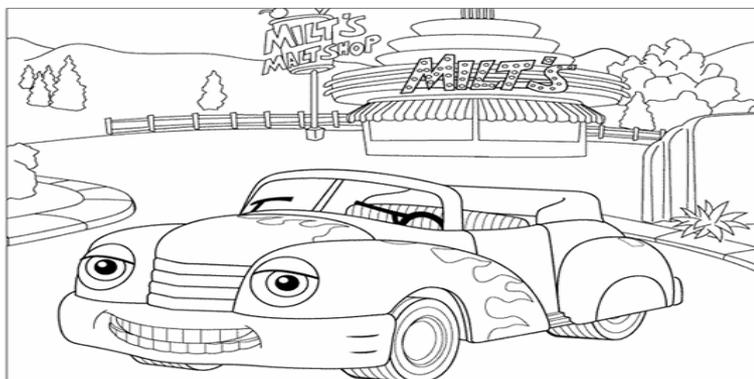
#### A.1 RECONOCIMIENTO DE INSTANCIAS DEL MISMO OBJETO

Situación, localización y orientación espacial (corresponde a las subcategorías A.1.1 a A.2.3)

A.1.1.1 Sigue con tu cuerpo las siguientes instrucciones:

1. Sitúate dentro del círculo que está dibujado en el piso.
2. Sitúate fuera del cuadrado que está dibujado en el piso.
3. Sitúate encima de la silla.
4. Sitúate debajo de la mesa.

A.1.1.2 En el siguiente paisaje realiza las siguientes acciones:



5. Dibuja un círculo dentro de uno de los árboles.
6. Escribe el número 1 fuera de la tienda.
7. Escribe tu nombre encima de la montaña
8. Traza una línea recta debajo del carro.

A.1.2.1 Sigue las instrucciones con tu cuerpo:

9. Párate a la derecha de la silla.
10. Párate al lado izquierdo de la mesa.

11. Coloca tu mano en la parte de arriba de tu boca.
12. Coloca tu mano en la parte de debajo de tu pie.
13. Párate delante de mí.
14. Ubícame detrás de ti.

A.1.2.2 En la hoja en blanco desarrolla las siguientes instrucciones:

15. En la parte superior derecha de la hoja escribe tu nombre.
16. En la parte inferior izquierda dibuja una cruz.
17. Por detrás de la hoja dibuja un cuadrado.
18. En la parte de adelante de la hoja traza una línea.

A.1.3.1 Coloca este objeto (se le presenta un bloque lógico):

19. Allá (sin hacer ninguna señal)
20. Acá (sin hacer ninguna señal)
21. Entre el lápiz y la hoja
22. En el centro de la mesa
23. Cerca de tu cuerpo
24. Lejos de mí

A.1.3.2 En el paisaje realiza las siguientes acciones (se tiene en cuenta el paisaje con el que se trabajó en la subcategoría A.1.1.2):

25. Dibuja un triángulo más allá del carro.
26. Escribe el número 2 más acá de la tienda.
27. Escribe la letra a entre el carro y la tienda.
28. Tacha con una X el centro de la llanta del carro
29. Escribe el número 4 cerca de las montañas
30. Escribe el número 5 lejos de los árboles

## B.1 PRODUCCIÓN DE UNA SEMEJANZA GRÁFICA DE INFORMACIÓN ESPACIAL

Representación bidimensional del espacio (corresponde a las subcategorías B.1.1.1 a B.1.2.4)

B.1.1 Observa el siguiente plano de tu escuela y contesta señalando en él:

1. ¿Dónde te encuentras ubicado?
2. Señala hacia donde debes caminar para ir a la puerta de salida hacia tu casa
3. ¿Dónde se encuentra ubicado el baño?
4. ¿Si estás ubicado aquí (se le señala) mirando hacia acá (se le indica hacia donde) cuál es la parte de tu escuela que no podrías ver?
5. Señala en tu salón donde está ubicada tu silla.
6. Señala en la oficina del coordinador donde está ubicado su escritorio.

B.1.2 Dibuja el plano de tu salón

1. Realiza el dibujo como si estuvieras mirando tu salón desde arriba.
2. Dibuja los objetos que se encuentran allí conservando su tamaño.
3. Señala donde está ubicado tu puesto
4. Dibuja la forma como podrías representar las mesas de tus compañeros y el escritorio de la profesora.

## B.2 PRODUCCIÓN DE UNA SEMEJANZA GRÁFICA DE INFORMACIÓN ESPACIAL

Representación Tridimensional del espacio (corresponde a las subcategorías B.2.1.1 a B.2.1.4)

B.2.1 Con los siguientes objetos representa tu escuela (se le presenta módulos y formas fijas)

1. Utiliza el material de acuerdo al tamaño y propiedades de lo quieres representar.
2. Este muñeco te representa; colócate en el lugar en que estás ubicado en este momento.
3. Si tú estás parado aquí (se le señala), coloca estas flechas demarcando el camino hacia el lugar donde se encuentra ubicada la oficina de coordinación en tu institución y señálame ese lugar.
4. Dibuja cómo podría hacer yo para reconocer cuál es el baño de tu escuela.

## ANEXO 2

## INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN CUANTITATIVA

Nombre del Niño: \_\_\_\_\_ Edad: años \_\_\_\_ meses \_\_\_\_\_

Institución Educativa \_\_\_\_\_

Evaluador: \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_:

Capacidad / habilidad (Gardner)	Componente	Subcomponente s		Activid ades	Puntaje	
					Lo hace	No lo hace
A.1 SITUACIÓN, ORIENTACIÓN Y LOCALIZACIÓN ESPACIAL	A.1.1. Nociones de Situación	A.1.1.1 Cuerpo	1			
			2			
			3			
			4			
		A.1.1.2 Espacio Gráfico	5			
			6			
			7			
			8			
		A.1.2 Orientación Espacial	A.1.2.1 Cuerpo	9		
				10		
				11		
				12		
				13		
				14		
		A.2.2.2 Espacio Gráfico	15			
			16			
			17			
			18			
	A.1.3 Localización	A.1.3.1 Objeto	19			
			20			

		Espacial		21		
				22		
				23		
				24		
			A.1.3.2	25		
			Espacio Gráfico	26		
				27		
				28		
				29		
				30		
B. PRODUCCIÓN DE UNA SEMEJANZA GRÁFICA DE INFORMACIÓN ESPACIAL	B.1 REPRESENTACIÓN BIDIMENSIONAL DEL ESPACIO	B.1.1 Representación mental del espacio en dos dimensiones  (Lectura de Planos y mapas)	B.1.1.1 Situación Cuerpo	1 2		
			B.1.1.2 Orientación Movimiento	3 4		
			B.1.1.3	5		

			Localización Objeto	6			
		B.1.2 Representación gráfica del espacio en dos dimensiones (representación de un espacio a través de un plano o mapa)	B.1.2.1 Perspectiva	7			
			B.1.2.2 Escala	8			
			B.1.2.3 Localización	9			
			B.1.2.4 Simbolismo	10			
	B.2 REPRESENTACION TRIDIMENSIONAL DEL ESPACIO	B.2.1 Representación del espacio en tres dimensiones (Maquetas)	B.2.1.1 Construcción simbólica de la imagen mental	1			
				B.2.1.2 Situación y ubicación el propio cuerpo.	2		
				B.2.1.3 Localización de acuerdo con un punto de referencia	3		
				B.2.1.4 Utilización de simbolismos (iconografía)	4		

**Observaciones**

---

---

---

---

---

---

---

## ANEXO 3

## PROTOCOLO DE OBSERVACIÓN ESTRUCTURADA GRUPAL

Maestra \_\_\_\_\_ Institución Educativa \_\_\_\_\_ Grupo \_\_\_\_\_

Diario No. \_\_\_\_\_ Sesión \_\_\_\_\_ Proyecto Especializado \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Aspectos a observar	Descripción de la observación
Diferencias entre niños y niñas (estrategias utilizadas, calidad de la representaciones, desarrollo de perspectiva, escala, localización y simbolismo)	
Diferencias en las estrategias utilizadas entre la representación bidimensional y tridimensional	
Diferencias en las edades (6-7 y 7-8) en cuanto a estrategias utilizadas, calidad de las representaciones, representación bi y tridimensional)	
Habilidades que se destacan en los niños que sobresalen en la representación del espacio	
Dificultades en la representación bi y tridimensional del espacio.	
Estrategias pedagógicas que favorecen el desarrollo de habilidades para la representación bi y tridimensional del espacio.	
Utilización del lenguaje oral y gestual para la expresión de los procesos de representación del espacio en dos y tres dimensiones	

**ANEXO 4****PROTOCOLO DE OBSERVACIÓN ESTRUCTURADA INDIVIDUAL (SEMANAL)**

Nombre del niño \_\_\_\_\_ Edad años \_\_\_\_\_ meses \_\_\_\_\_ Código \_\_\_\_\_

Institución Educativa \_\_\_\_\_ Maestra \_\_\_\_\_

Diario No. \_\_\_\_\_ Sesiones \_\_\_\_\_ Proyecto Especializado \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

<b>SEMANA</b>	<b>HABILIDADES</b>	
1	H1	Reconocimiento de instancias del mismo objeto (Perspectiva)
	H2	Evocación de la imaginería mental para luego transformarla
	H3	Producción de una semejanza gráfica de información espacial
	H4	Conciencia de elementos visuales en el ambiente y en representaciones
	H5	Representación del mundo visual en dos o tres dimensiones
	H6	Creación de símbolos reconocibles de objetos comunes y coordinación espacial de elementos en un todo unificado (localización y simbolismo)
	H7	Utilización de proporciones realistas, de características detalladas en las producciones (escala)
	H8	Expresión verbal de los procesos de representación del espacio en dos y tres dimensiones

## ANEXO 5

## INDICADORES DE OBSERVACIÓN PRIMER PROYECTO ESPECIALIZADO "MI SALÓN"

SESIÓN	MOMENTO	OBJETIVO	HABILIDADES OBSERVAR	A	INDICADORES DE OBSERVACIÓN
1	La exposición de las preconcepciones	Identificar la relación entre la percepción visual, las perspectivas de observación y las representaciones gráficas de niños y niñas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conciencia de elementos visuales en el ambiente.</li> <li>- Exactitud en la representación gráfica de los objetos.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detalles relatados en las descripciones (color, forma, uso, ubicación, comparaciones con otros objetos, relaciones, ejemplos, etc.)</li> <li>- Detalles del objeto real que se conservan en las representaciones (formas, colores, proporciones, si el objeto se grafica solo o con relación a otros objetos, si es así, con cuáles y por qué, etc.)</li> </ul>
2	La exposición de las preconcepciones	Identificar la relación entre la percepción visual, las perspectivas de observación y las representaciones gráficas de niños y niñas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evocación de imaginación mental para responder a preguntas y solucionar situaciones.</li> <li>- Conciencia de elementos visuales en el ambiente.</li> <li>- Exactitud en la representación del mundo visual en dos o</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las respuestas dadas por los niños y niñas sobre el lugar donde piensan que se encuentra la profesora y la justificación de la respuesta.</li> <li>- La cantidad de objetos del espacio real que se representen en el espacio gráfico.</li> <li>- Detalles de las perspectivas del espacio real que se conservan en las representaciones (Formas, proporciones y ubicación de objetos que pueden distinguirse en el espacio</li> </ul>

			tres dimensiones.	gráfico según la perspectiva de observación planteada con relación a los objetos que el lugar real contenga)
3	La creación de conflicto conceptual	Reconocer las transformaciones que los niños y niñas operan en los elementos al representarlos desde diferentes perspectivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conciencia de la presencia o ausencia de detalles al comparar elementos visuales entre representaciones gráficas.</li> <li>- Exactitud en la representación de objetos en perspectiva de plano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Las respuestas de los niños al cuestionarlos sobre las diferencias y semejanzas de las representaciones suyas y las de la profesora.</li> <li>- Detalles de la perspectiva de plano que se conservan en las representaciones gráficas del objeto elegido.</li> <li>- La facilidad o dificultad que tengan los niños para descifrar el objeto dibujado por sus compañeros. A mejor representación, mayor facilidad para reconocerlo.</li> </ul>
4	La creación de conflicto conceptual	Identificar las relaciones que los niños y niñas puedan establecer entre los espacios reales en los que se mueven y las representaciones de estos en	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conciencia de la presencia o ausencia de detalles al comparar elementos visuales entre representaciones gráficas.</li> <li>- Evocación de imaginación mental para operar transformaciones mentales en los objetos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Las respuestas de los niños al cuestionarlos sobre las diferencias y semejanzas de las representaciones suyas y las de la profesora.</li> <li>-Las respuestas que den los niños y niñas sobre la apariencia de los objetos que están visualizando en sus mentes desde arriba.</li> </ul>

		diferentes perspectivas.	según la perspectiva propuesta.	
5	La estimulación para la acomodación cognitiva	Reconocer las transformaciones que los niños y niñas operan en los objetos al representarlos desde la perspectiva de plano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exactitud en la representación de objetos en perspectiva de plano y con relación al lugar que ocupa en el espacio real</li> <li>- Conciencia de la presencia o ausencia de detalles al comparar elementos visuales entre representaciones gráficas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detalles de la perspectiva de plano que se conservan en las representaciones gráficas de los objetos del salón.</li> <li>-Ubicación acertada de los objetos representados en el plano base de acuerdo a su posición real.</li> <li>-Las respuestas de los niños al cuestionarlos sobre las diferencias y semejanzas de las representaciones suyas y las de sus compañeros.</li> </ul>
6	Aplicación	Identificar las semejanzas gráficas que conservan los niños y niñas en sus representaciones (plano) al reproducir información espacial a través del	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conciencia de elementos visuales en el ambiente.</li> <li>- Exactitud en la representación de espacios y objetos en perspectiva de plano. (bidimensionalidad)</li> <li>- Utilización de símbolos reconocibles de objetos comunes. (simbolismo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de objetos del espacio real que se representen en el espacio gráfico.</li> <li>-Detalles que se conservan en la representación gráfica de los espacios y objetos en perspectiva de plano.</li> <li>-Conservación de formas reales (formas cuadradas, ovaladas, triangulares, redondas, etc.) al representar objetos y espacios en perspectiva de plano.</li> </ul>

		dibujo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Localización espacial de elementos de acuerdo a un todo unificado.</li> <li>- Utilización de proporciones realistas. (Escala)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización de líneas y contornos para generar formas muy diversas en representaciones bidimensionales.</li> <li>-Ubicación acertada de objetos representados en el espacio gráfico según sea su posición real en el lugar representado.</li> <li>-Conservación de proporciones entre espacios y objetos en el plano gráfico según el tamaño de los objetos y espacios en la realidad.</li> </ul>
7	Aplicación	Identificar las semejanzas gráficas que conservan los niños y niñas en sus representaciones tridimensionales al reproducir información espacial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conciencia de elementos visuales en el ambiente.</li> <li>- Exactitud en la representación de espacios y objetos desde la tridimensionalidad.</li> <li>- Utilización de símbolos reconocibles de objetos comunes. (simbolismo)</li> <li>- Localización espacial de elementos de acuerdo a un todo unificado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de objetos del espacio real que se representen en el espacio gráfico.</li> <li>-Detalles que se conservan en la representación tridimensional de espacios y objetos.</li> <li>-Conservación de formas reales (formas cuadradas, ovaladas, triangulares, redondas, etc.) al representar objetos y espacios en perspectiva de plano.</li> <li>- Utilización de material concreto (plastilina) para generar formas muy diversas en las representaciones tridimensionales de espacios y objetos.</li> <li>-Ubicación acertada de objetos representados en el espacio gráfico</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización de proporciones realistas. (Escala)</li> </ul>	<p>(tridimensional) según sea su posición real en el lugar representado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Conservación de proporciones entre espacios y objetos en el medio gráfico (tridimensional) según el tamaño de los objetos y espacios en la realidad.</li> </ul>
8	Confrontación	Relacionar la información recopilada a través de las sesiones de intervención con el relato de los niños y niñas acerca de su vivencia como elemento de comparación y análisis de	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Descripción de las actividades realizadas durante las dos últimas sesiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se percibe planificación del trabajo.</li> <li>- El niño o niña se enorgullece de sus logros.</li> <li>- Su relato es claro y coherente.</li> <li>- Se detiene en detalles.</li> <li>- Hace comparaciones y relaciones coherentes.</li> <li>- Ejemplifica situaciones.</li> <li>- Relata problemas que enfrentó y la forma en que los solucionó.</li> </ul>

		resultados.		
--	--	-------------	--	--

## ANEXO 6

## INDICADORES DE OBSERVACIÓN SEGUNDO PROYECTO ESPECIALIZADO

## “MI ESCUELA POR DENTRO”

Sesion	Momento	Objetivo	Habilidades a observar	Indicadores de observación
1	La exposición de las preconcepciones	Identificar la relación entre la percepción visual, las perspectivas de observación y las representaciones gráficas de niños y niñas.	<p>Evocación de imaginación mental para responder a preguntas y solucionar situaciones.</p> <p>Exactitud en la representación gráfica de los espacios observados.</p>	<p>Cantidad de detalles que los niños y niñas incluyen en la descripción del lugar de la escuela que han elegido.</p> <p>La asertividad en las respuestas de los alumnos y alumnas al descifrar el lugar descrito por sus compañeros.</p> <p>Detalles del espacio real que se conservan en las representaciones gráficas (formas, colores, proporciones, si el espacio se grafica solo o con relación a objetos, si es así, con cuáles y por qué, etc.) aún sin estar en presencia de los lugares dibujados (evocación de imágenes mentales).</p>
2	La creación del conflicto conceptual	Identificar la relación entre la percepción visual, las perspectivas de observación y las representaciones gráficas de niños y niñas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conciencia de elementos visuales en el ambiente.</li> <li>- Exactitud en la representación del mundo visual en dos dimensiones.</li> <li>- Conciencia de la presencia o ausencia de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de objetos de la realidad representados gráficamente.</li> <li>- Detalles de la perspectiva propuesta del espacio real que se conservan en las representaciones gráficas.</li> <li>- Las respuestas de los niños al cuestionarlos sobre las diferencias y semejanzas de las representaciones suyas y las de la profesora.</li> </ul>

			detalles al comparar elementos visuales entre representaciones gráficas.	
3	La exposición de las preconcepciones	Identificar la relación entre la percepción visual, las perspectivas de observación y las representaciones gráficas de niños y niñas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conciencia de elementos visuales en el ambiente.</li> <li>- Exactitud en la representación del mundo visual en dos dimensiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La cantidad de objetos del espacio real que se representen en el espacio gráfico.</li> <li>- Detalles de las perspectivas del espacio real que se conservan en las representaciones gráficas</li> </ul>
4	La creación del conflicto conceptual	Identificar las relaciones que los niños y niñas puedan establecer entre los espacios reales en los que se mueven y las representaciones de estos en diferentes perspectivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conciencia de la presencia o ausencia de detalles al comparar elementos visuales entre representaciones gráficas.</li> <li>- Evocación de imaginiería mental para operar transformaciones en los objetos según la perspectiva propuesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Las respuestas de los niños al cuestionarlos sobre las diferencias y semejanzas de las representaciones suyas y las de la profesora.</li> <li>-Las respuestas que den los niños y niñas sobre la apariencia de los objetos que están visualizando en sus mentes desde arriba.</li> </ul>

5	La estimulación para la acomodación cognitiva	Reconocer las transformaciones que los niños y niñas operan en los espacios y objetos al representarlos desde la perspectiva de plano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evocación de imaginaria mental para operar transformaciones mentales en los objetos según la perspectiva propuesta.</li> <li>- Conciencia de la presencia o ausencia de detalles en representaciones gráficas para ser completadas.</li> <li>- Exactitud en la representación de objetos en perspectiva de plano y con relación al lugar que ocupa en el espacio real.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-La asertividad en las respuestas de niños y niñas al identificar los lugares de la escuela en perspectiva de plano.</li> <li>-Las respuestas de los niños al cuestionarlos sobre las diferencias y semejanzas de las representaciones suyas y las de sus compañeros.</li> <li>- Detalles de la perspectiva de plano que se conservan en las representaciones gráficas de los objetos y espacios de la escuela.</li> <li>-Ubicación acertada de los objetos y espacios representados en el plano base de acuerdo a su posición real.</li> </ul>
6	Aplicación	Identificar las semejanzas gráficas que conservan los niños y niñas en sus representaciones (plano) al reproducir información espacial a través del dibujo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conciencia de elementos visuales en el ambiente.</li> <li>- Exactitud en la representación de espacios y objetos en perspectiva de plano.</li> <li>- Utilización de símbolos reconocibles de objetos comunes. (simbolismo)</li> <li>- Localización espacial de elementos de acuerdo a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de objetos del espacio real que se representen en el espacio gráfico.</li> <li>-Detalles que se conservan en la representación gráfica de los espacios y objetos en perspectiva de plano.</li> <li>-Conservación de formas reales (formas cuadradas, ovaladas, triangulares, redondas, etc.) al representar objetos y espacios en perspectiva de plano.</li> <li>- Utilización de líneas y contornos para generar formas muy diversas en representaciones bidimensionales.</li> <li>-Ubicación acertada de objetos representados en el espacio gráfico según sea su posición</li> </ul>

			<p>un todo unificado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización de proporciones realistas. (Escala)</li> </ul>	<p>real en el lugar representado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Conservación de proporciones entre espacios y objetos en el plano gráfico según el tamaño de los objetos y espacios en la realidad.</li> </ul>
7	Aplicación	<p>Identificar las semejanzas gráficas que conservan los niños y niñas en sus representaciones tridimensionales al reproducir información espacial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conciencia de elementos visuales en el ambiente.</li> <li>- Exactitud en la representación de espacios y objetos desde la tridimensionalidad.</li> <li>- Utilización de símbolos reconocibles de objetos comunes. (simbolismo)</li> <li>- Localización espacial de elementos de acuerdo a un todo unificado.</li> <li>- Utilización de proporciones realistas. (Escala)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de objetos del espacio real que se representen en el espacio gráfico.</li> <li>-Detalles que se conservan en la representación tridimensional de espacios y objetos.</li> <li>-Conservación de formas reales (formas cuadradas, ovaladas, triangulares, redondas, etc.) al representar objetos y espacios en perspectiva de plano.</li> <li>- Utilización de material concreto para generar formas muy diversas en las representaciones tridimensionales de espacios y objetos.</li> <li>-Ubicación acertada de objetos representados en el espacio gráfico (tridimensional) según sea su posición real en el lugar representado.</li> <li>-Conservación de proporciones entre espacios y objetos en el medio gráfico (tridimensional) según el tamaño de los objetos y espacios en la realidad.</li> </ul>
8	Confrontación	<p>Relacionar la información recopilada a través de las sesiones de intervención con el relato de los niños y</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Descripción de las actividades realizadas durante las dos últimas sesiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se percibe planificación del trabajo.</li> <li>- El niño o niña se enorgullece de sus logros.</li> <li>- Su relato es claro y coherente.</li> <li>- Se detiene en detalles.</li> </ul>

		niñas acerca de su vivencia como elemento de comparación y análisis de resultados.		<ul style="list-style-type: none"><li>- Hace comparaciones y relaciones coherentes.</li><li>- Ejemplifica situaciones.</li><li>- Relata problemas que enfrentó y la forma en que los solucionó.</li></ul>
--	--	--	--	---

## ANEXO 7

## INDICADORES DE OBSERVACIÓN TERCER PROYECTO ESPECIALIZADO “MI ESCUELA POR FUERA”

SESION	MOMENTO	OBJETIVO	HABILIDADES OBSERVAR	A	INDICADORES DE OBSERVACIÓN
1	La exposición de las preconcepciones	Identificar la forma en que los niños y niñas acceden a sus imágenes mentales en la construcción de un relato sobre el trayecto que deben seguir para dar una vuelta alrededor de la escuela.	- Evocación de imaginación mental para construir el recorrido propuesto.		- La descripción del recorrido propuesto (alrededor de la escuela), los gestos, las relaciones, en general, la forma en la que se construye tal trayecto.
2	La creación del conflicto conceptual	Identificar las relaciones que pueden entablar los niños y niñas entre la información real de un espacio y una representación gráfica del mismo (croquis).	- Conciencia de elementos visuales observados en el ambiente analizado para ser representados luego con relación a otros elementos del mismo espacio. - Evocación de imaginación mental para completar el croquis propuesto. - Utilización de símbolos reconocibles de objetos comunes para representarlos. - Coordinación espacial para ubicar elementos en un medio gráfico de acuerdo a		- Cantidad de objetos del espacio real que se representen en el espacio gráfico. - Conservación de formas reales (formas cuadradas, ovaladas, triangulares, redondas, etc.) al representar objetos y espacios. - Utilización de líneas y contornos para generar formas muy diversas en representaciones bidimensionales. - Ubicación acertada de objetos representados en el espacio gráfico según sea su posición real en el lugar representado. Conservación de proporciones entre espacios y objetos en el plano gráfico según el tamaño de los objetos y espacios en la realidad.

			<p>un todo unificado (barrio).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización de proporciones realistas y de características detalladas para completar la representación propuesta.</li> </ul>	
3	La exposición de las preconcepciones	<p>Identificar la relación entre la percepción visual, las perspectivas de observación y las representaciones gráficas de niños y niñas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conciencia de elementos visuales en el ambiente.</li> <li>- Exactitud en la representación del mundo visual en dos dimensiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de objetos del espacio real que se representen en el espacio gráfico.</li> <li>- Detalles de la perspectiva de la perspectiva propuesta que se conservan en las representaciones gráficas del espacio elegido.</li> </ul>
4	La creación del conflicto conceptual	<p>Identificar las relaciones que los niños y niñas pueden entablar entre la información gráfica disponible de un espacio, las imágenes que guardan en su mente de dicho lugar y las nuevas imágenes que son capaces de construir a partir de un relato; para llevar toda esta información a la representación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evocación de imaginaria mental para operar transformaciones en los objetos según la perspectiva propuesta.</li> <li>- Transformaciones mentales que los niños y niñas operan en los objetos al representarlos desde la perspectiva de plano.</li> <li>- Exactitud en la representación de espacios y objetos en perspectiva de plano.</li> <li>- Utilización de símbolos reconocibles de objetos comunes. (simbolismo)</li> <li>- Localización espacial de elementos de acuerdo a un</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las descripciones que den los niños y niñas sobre la apariencia de los objetos que están visualizando en sus mentes desde arriba.</li> <li>- Detalles de la perspectiva de plano que se conservan en las representaciones gráficas de los objetos y espacios del barrio sin verlos desde arriba.</li> <li>- Conservación de formas reales (formas cuadradas, ovaladas, triangulares, redondas, etc.) al representar objetos y espacios en perspectiva de plano.</li> <li>- Utilización de líneas y contornos para generar formas muy diversas en representaciones bidimensionales.</li> <li>- Ubicación acertada de objetos representados en el espacio gráfico según sea su posición real en el lugar representado.</li> </ul>

			<p>todo unificado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización de proporciones realistas. (Escala)</li> <li>- Conciencia de la presencia o ausencia de detalles al comparar elementos visuales entre representaciones gráficas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Conservación de proporciones entre espacios y objetos en el plano gráfico según el tamaño de los objetos y espacios en la realidad.</li> <li>-Las respuestas de los niños al cuestionarlos sobre las diferencias y semejanzas de las representaciones suyas y las de la profesora.</li> </ul>
5	La estimulación para la acomodación cognitiva	Reconocer las relaciones de correspondencia entre formas y tamaños representados con formas y tamaños percibidos en una representación gráfica de plano que los niños y niñas puedan entablar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abstracción de líneas y contornos en la construcción de formas que aportan en la representación gráfica de espacios.</li> <li>- Abstracción de proporciones en material concreto para corresponderlas con representaciones gráficas.</li> <li>- Abstracción de símbolos reconocibles para representar objetos comunes.</li> <li>- Abstracción del mundo visual a través de relaciones de correspondencia entre material concreto y gráfico.</li> <li>- Conciencia de elementos visuales en las representaciones gráficas que corresponden a información espacial real.</li> <li>- Transformación y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La asertividad de los niños y niñas al corresponder las figuras geométricas dadas con los contornos propuestos en el plano.</li> <li>-Las relaciones que entablan los niños y niñas entre las formas que ven y los lugares que representan en el plano.</li> </ul>

			reconocimiento de las transformaciones de un elemento concreto en otro gráfico.	
6	Aplicación	Identificar las semejanzas gráficas que conservan los niños y niñas en sus representaciones (plano) al reproducir información espacial a través del dibujo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conciencia de elementos visuales en el ambiente.</li> <li>- Exactitud en la representación de espacios y objetos en perspectiva de plano.</li> <li>- Utilización de símbolos reconocibles de objetos comunes. (simbolismo)</li> <li>- Localización espacial de elementos de acuerdo a un todo unificado.</li> <li>- Utilización de proporciones realistas. (Escala)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de objetos del espacio real que se representen en el espacio gráfico.</li> <li>- Detalles que se conservan en la representación gráfica de los espacios y objetos en perspectiva de plano.</li> <li>- Conservación de formas reales (formas cuadradas, ovaladas, triangulares, redondas, etc.) al representar objetos y espacios en perspectiva de plano.</li> <li>- Utilización de líneas y contornos para generar formas muy diversas en representaciones bidimensionales.</li> <li>- Ubicación acertada de objetos representados en el espacio gráfico según sea su posición real en el lugar representado.</li> <li>- Conservación de proporciones entre espacios y objetos en el plano gráfico según el tamaño de los objetos y espacios en la realidad.</li> </ul>
7	Aplicación	Identificar las semejanzas gráficas que conservan los niños y niñas en sus representaciones tridimensionales al reproducir información espacial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conciencia de elementos visuales en el ambiente.</li> <li>- Exactitud en la representación de espacios y objetos desde la tridimensionalidad.</li> <li>- Utilización de símbolos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de objetos del espacio real que se representen en el espacio gráfico.</li> <li>- Detalles que se conservan en la representación tridimensional de espacios y objetos.</li> <li>- Conservación de formas reales (formas cuadradas, ovaladas, triangulares, redondas, etc.) al representar objetos y espacios en perspectiva de plano.</li> <li>- Utilización de material concreto para generar</li> </ul>

			<p>reconocibles de objetos comunes. (simbolismo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Localización espacial de elementos de acuerdo a un todo unificado.</li> <li>- Utilización de proporciones realistas. (Escala)</li> </ul>	<p>formas muy diversas en las representaciones tridimensionales de espacios y objetos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ubicación acertada de objetos representados en el espacio gráfico (tridimensional) según sea su posición real en el lugar representado.</li> <li>-Conservación de proporciones entre espacios y objetos en el medio gráfico (tridimensional) según el tamaño de los objetos y espacios en la realidad.</li> </ul>
8	Confrontación	<p>Relacionar la información recopilada a través de las sesiones de intervención con el relato de los niños y niñas acerca de su vivencia como elemento de comparación y análisis de resultados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Descripción de las actividades realizadas durante las dos últimas sesiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se percibe planificación del trabajo.</li> <li>- El niño o niña se enorgullece de sus logros.</li> <li>- Su relato es claro y coherente.</li> <li>- Se detiene en detalles.</li> <li>- Hace comparaciones y relaciones coherentes.</li> <li>- Ejemplifica situaciones.</li> <li>- Relata problemas que enfrentó y la forma en que los solucionó.</li> </ul>

## ANEXO 8

## PORCENTAJE DE PARTICIPANTES QUE REALIZAN LA ACTIVIDAD EN EL PRETEST Y EN EL POSTEST

Componente: SITUACIÓN, ORIENTACIÓN Y LOCALIZACIÓN ESPACIAL

COMPONENTE	SUBCATEGORÍAS		ACTIVIDAD	Test		valor - p*
				Pretest	Posttest	
A.1 SITUACIÓN, ORIENTACIÓN Y LOCALIZACIÓN ESPACIAL	A.1.1. Nociones de Situación	A.1.1.1 Cuerpo	1	95,7	98,9	0,250
			2	93,6	98,9	0,063
			3	96,8	100,0	-
			4	93,6	100,0	-
		A.1.1.2 Espacio Gráfico	5	80,9	81,9	1,000
			6	91,5	96,8	0,125
			7	86,2	91,5	0,332
			8	92,6	96,8	0,344
	A.1.2 Orientación Espacial	A.1.2.1 Cuerpo	9	77,7	84,0	0,362
			10	68,1	84,0	0,014
			11	81,9	89,4	0,118
			12	81,9	94,7	0,008
			13	94,7	98,9	0,219
			14	77,7	92,6	0,004
		A.2.2.2 Espacio Gráfico	15	37,2	47,9	0,193
			16	7,4	39,4	<0,001
	A.1.3 Localización Espacial	A.1.3.1 Objeto	17	90,4	95,7	0,267
			18	81,9	90,4	0,096
				90,4	88,3	0,804
				95,7	91,5	0,388
			40,4	51,1	0,132	
			75,5	83,0	0,210	
A.1.3.2 Espacio Gráfico			98,9	98,9	1,000	
			91,5	98,9	0,039	
			70,2	79,8	0,150	
			75,5	87,2	0,061	
	38,3	58,5	0,003			
	80,9	92,6	0,027			
	95,7	95,7	1,000			
	75,5	86,2	0,041			

Prueba de McNemar

Componente: REPRESENTACIÓN BI Y TRIDIMENSIONAL DEL ESPACIO

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE		ACTIVIDAD	Test		valor - p*
				Pretest	Posttest	
B.1 REPRESENTACION BIDIMENSIONAL DEL ESPACIO	B.1.1 Representación mental del espacio en dos dimensiones (Lectura de Planos y mapas)	B.1.1.1 Situación Cuerpo	1	36,2	73,4	<0,001
			2	52,1	71,3	0,005
		B.1.1.2 Orientación Movimiento	3	40,4	69,1	<0,001
			4	50,0	78,7	<0,001
		B.1.1.3 Localización Objeto	5	28,7	69,1	<0,001
			6	26,6	60,6	<0,001
	B.1.2 Representación gráfica del espacio en dos dimensiones (representación de un espacio a través de un plano o mapa)	B.1.2.1 Perspectiva	7	10,6	76,6	<0,001
		B.1.2.2 Escala	8	14,9	59,6	<0,001
		B.1.2.3 Localización	9	22,3	72,3	<0,001
		B.1.2.4 Simbolismo	10	20,2	84,0	<0,001
B.2 REPRESENTACION TRIDIMENSIONAL DEL ESPACIO	B.2.1 Representación del espacio en tres dimensiones (Maquetas)	B.2.1.1 Construcción simbólica de la imagen mental	1	23,4	81,9	<0,001
		B.2.1.2 Situación y ubicación el propio cuerpo.	2	20,2	71,3	<0,001
		B.2.1.3 Localización de acuerdo con un punto de referencia	3	21,3	70,2	<0,001
		B.2.1.4 Utilización de simbolismos (iconografía)	4	34,0	78,7	<0,001

\*Prueba de McNemar