

LOS MANIPULABLES VIRTUALES COMO ESTRATEGIA PARA EL
FORTALECIMIENTO DEL PROCESO DE RAZONAMIENTO EN LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE TIPO ESPACIAL EN ESTUDIANTES DE
GRADO PRIMERO

SANDRA MILENA CHANAGÁ MACIAS



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA EN EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
BUCARAMANGA
2017

LOS MANIPULABLES VIRTUALES COMO ESTRATEGIA PARA EL
FORTALECIMIENTO DEL PROCESO DE RAZONAMIENTO EN LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE TIPO ESPACIAL EN ESTUDIANTES DE
GRADO PRIMERO

SANDRA MILENA CHANAGÁ MACÍAS

Trabajo de grado para optar al título de
Magíster en Pedagogía

DIRECTORA:

OLGA LUCIA DUARTE BOLÍVAR
Magíster en Pedagogía

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA EN EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
BUCARAMANGA

2017

***A María, Talita y Mariana
No importa hacia donde mire, siempre las veo a ellas.***

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, con amor y gratitud, a mis hijas, inspiración de vida, perseverancia, sacrificio, anhelo y desafío por alcanzar los sueños, a mi compañero de vida inseparable que da propósito y sentido en el trajinar de mi vida.

Al Ministerio de Educación Nacional por concederme la beca de Maestría en Pedagogía, esta fue la principal motivación que me permitió retomar mis estudios con total entrega y compromiso, una oportunidad para capacitarme más en la docencia y así contribuirle a la calidad educativa del país para lograr hacer de Colombia la más educada.

A la Universidad Industrial de Santander por abrirme las puertas de su institución y hacerme sentir un miembro más de la comunidad. A los maestros de Seminarios por sus aportes, amistad, compromiso y seriedad puestos en el desarrollo de cada clase.

Al Colegio Integrado los Santos por facilitarme los medios necesarios para impartir las clases a los estudiantes del grado primero y el apoyo para difundir las actividades de enriquecimiento. Especialmente a los diecinueve estudiantes, por su disposición a colaborar y hacerme disfrutar enseñándoles matemáticas.

Estoy especialmente agradecida con la Mg. Olga Lucia Duarte Bolívar, mi Directora de Tesis, por el apoyo y la valiosa ayuda profesional que me prestó durante estos dos años, sin cuyo cariñoso estímulo esta Tesis no se hubiese escrito.

Al Dr. Jorge Enrique Fiallo Leal, por sus enseñanzas y apoyo constante en todo lo que necesitaba. No me quedan sino palabras de admiración para una gran persona que me permitió auscultar una mente llena de grandes conocimientos matemáticos.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	18
1. EL PROBLEMA	21
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
1.2 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA	24
1.3 JUSTIFICACIÓN	28
1.4 OBJETIVOS	32
1.4.1 Objetivo general.	32
2. MARCO DE REFERENCIA	33
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	33
2.1.1 Internacionales.	33
2.1.2 Nacionales.	35
2.1.3 Locales.	37
2.2 FUNDAMENTO TEÓRICO CONCEPTUAL	39
2.2.1 Enseñanza y aprendizaje de la matemática.	39
2.2.2 Importancia de la geometría.	43
2.2.3 Visualización.	44
2.2.4 El Modelo de Van Hiele	47
2.2.5 La Resolución de problemas	52
2.3 MARCO LEGAL	56
3. METODOLOGÍA	59
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	59
3.2. DISEÑO METODOLÓGICO	59
3.2.1 Descripción del proceso metodológico	60
3.2.2 Descripción del Escenario y los Participantes	67

3.3 PROCESOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	67
3.4 CRITERIOS ÉTICOS	73
3.5 PROCESO METODOLÓGICO	74
3.5.1 Diagnóstico y problematización.	74
3.5.2 Intervención en el aula.	74
3.5.3 Reflexión.	76
4. APLICACIÓN DE LA PROPUESTA DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA	77
5. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	95
5.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA	95
5.1.1 Análisis de los resultados.	102
5.1.2 Análisis de la Gráfica N°2 de la Prueba Diagnóstica	106
5.1.3 Análisis de la Gráfica N°3 de la Prueba Diagnóstica	108
5.1.4 Análisis de la Gráfica N°4 de la Prueba Diagnóstica.	110
5.1.5 Análisis de la Gráfica N°5 de la Prueba Diagnóstica.	111
5.1.6 Análisis de la Gráfica N°6 de la Prueba Diagnóstica.	113
5.1.7 Análisis de la Gráfica N°7 de la Prueba Diagnóstica.	115
5.1.8 Análisis de la Gráfica N°8 de la Prueba Diagnóstica	117
5.1.9 Análisis de la Gráfica N°9 de la Prueba Diagnóstica	119
5.1.10 Análisis de la Gráfica N°10 de la Prueba Diagnóstica	121
5.1.11 Análisis de la Gráfica N°11 de la Prueba Diagnóstica	124
5.1.12 Análisis de la Gráfica N°12 de la Prueba Diagnóstica	126
5.1.13 Conclusiones	128
5.1.14 Fortalezas detectadas en el diagnóstico	128
5.1.15 Dificultades detectadas en el diagnóstico	129
5.1.16 Implicaciones didácticas	130
5.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA	131
5.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA FINAL	174
5.3.1 Análisis de Gráfica N° 1 de la Prueba Final.	178

5.3.2 Análisis de la Gráfica N°2 de la Prueba Final	180
5.3.3 Análisis de la Gráfica N°3 de la Prueba Final.	182
5.3.4 Análisis de la Gráfica N°4 de la Prueba Final	185
5.3.5 Análisis de la Gráfica N°5 de la Prueba Final	186
5.3.6 Análisis de la Gráfica N°6 de la Prueba Final	189
5.3.7 Análisis de la Gráfica N°7 de la Prueba Final	191
5.3.8 Análisis de la Gráfica N°8 de la Prueba Final.	193
5.3.9 Análisis de la Gráfica N°9 de la Prueba Final	194
5.3.10 Análisis de la Gráfica N°10 de la Prueba Final	196
5.3.11 Perspectiva	199
6. CONCLUSIONES	200
7. RECOMENDACIONES	204
BIBLIOGRAFÍA	206
ANEXOS	217

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Resultados de Colombia en Prueba PISA	22
Figura 2. Resultados de tercer grado en el área de matemáticas del año 2015....	26
Figura 3. Ejemplos de manipulativos virtuales	54
Figura 4. Ciclo de Investigación-Acción. Elliott, 1993	61
Figura 5. Técnica de triangulación para analizar los resultados.	73
Figura 6. Gráfica N° 1 de la Prueba Diagnóstica	103
Figura 7. Gráfica N° 2 de la Prueba Diagnóstica	106
Figura 8. Gráfica N° 3 de la Prueba Diagnóstica	108
Figura 9. Gráfica N° 4 de la Prueba Diagnóstica	110
Figura 10. Gráfica N° 5 de la Prueba Diagnóstica.	112
Figura 11. Gráfica N° 6 de la Prueba Diagnóstica.	114
Figura 12. Gráfica N° 7 de la Prueba Diagnóstica	116
Figura 13. Gráfica N° 8 de la Prueba Diagnóstica.	118
Figura 14. Gráfica N° 9 de la Prueba Diagnóstica.	120
Figura 15. Gráfica N° 10 de la Prueba Diagnóstica.	121
Figura 16. Gráfica N° 11 de la Prueba Diagnóstica	124
Figura 17. Gráfica N° 12 de la Prueba Diagnóstica	127
Figura 18: Grupo 3 actividad 2.2.....	135
Figura 19: Grupo 5 actividad 3.....	136
Figura 20: Grupo 3 actividad 2.....	137
Figura 21. Grupo 9 actividad.....	138
Figura 23. Grupo 1 actividad 2.....	140
Figura 24. Actividad 1.1	142
Figura 25. Est- 8 actividad 2.2	144
Figura 26. Est- 19 actividad 2.3	144
Figura 27. G-8 actividad 3.1.2.....	146
Figura 28. Est-6 actividad 3.1	151

Figura 31. G-2 actividad 3.5.1.....	155
Figura 32. Actividad 4.1	159
Figura 35. G-5 Actividad 4.3	162
Figura 36 Actividad 5.1.1	166
Figura 38. Actividad 538	168
Figura 39. G-7 Actividad 5.2	169
Figura 40. G-7 Actividad 5.2	169
Figura 42. G-1 Actividad 5.4.2	172
Figura 43. Gráfica N° 1 de la Prueba Final	178
Figura 44. Gráfica N° 2 de la Prueba Final	180
Figura 45. Gráfica N° 3 de la Prueba Final	183
Figura 46. Gráfica N° 4 de la Prueba Final	185
Figura 47. Gráfica N° 5 de la Prueba Final.	187
Figura 48. Gráfica N° 6 de la Prueba Final	189
Figura 49. Gráfica N° 7 de la Prueba Final.	192
Figura 50. Gráfica N° 8 de la Prueba Final.	193
Figura 51. Gráfica N° 9 de la Prueba Final.	195
Figura 52. Gráfica N° 10 de la Prueba Final	196
Figura 53. Comparación del nivel de razonamiento espacial y habilidades de percepción de los estudiantes relacionados con la resolución de problemas de tipo espacial.....	198

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Habilidades de visualización (Del Grande 1990) y actividades para mostrarlas	47
Cuadro 2. Categorías correspondientes a las habilidades.....	66
Cuadro 3. Estructura metodológica de la investigación	74
Cuadro 4. Planeación de la Sesión N°1	78
Cuadro 5. Planeación de la Sesión N° 2.....	81
Cuadro 6. Planeación de la Sesión N° 3.....	84
Cuadro 7. Planeación de la Sesión N° 4.....	87
Cuadro 8. Planeación de la Sesión N° 5.....	91
Cuadro 9. Categorías prueba diagnóstica.	96
Cuadro 10. Niveles de Razonamiento establecidos por Van Hiele (Nivel 1 y 2)..	101
Cuadro 11. Habilidades de Percepción Espacial establecidas por John Del Grande.....	102
Cuadro 12. Niveles y habilidades en cada pregunta de la prueba diagnóstica.	102
Cuadro 13. Análisis de la Gráfica N° 1 de la Prueba Diagnóstica.....	104
Cuadro 14. Análisis de la Gráfica N°2 de la Prueba Diagnóstica.....	107
Cuadro 15. Análisis de la Gráfica N°3 de la Prueba Diagnóstica.....	109
Cuadro 16. Análisis de la Gráfica N°4 de la Prueba Diagnóstica.....	111
Cuadro 17. Análisis de la Gráfica N°5 de la Prueba Diagnóstica.....	112
Cuadro 18. Análisis de la Gráfica N°6 de la Prueba Diagnóstica.....	114
Cuadro 19. Análisis de la Gráfica N°7 de la Prueba Diagnóstica.....	116
Cuadro 20. Análisis de la Gráfica N°8 de la Prueba Diagnóstica.....	118
Cuadro 21. Análisis de la Gráfica N°9 de la Prueba Diagnóstica.....	120
Cuadro 22. Análisis de la Gráfica N°10 de la Prueba Diagnóstica.....	122
Cuadro 23. Análisis de la Gráfica N°11 de la Prueba Diagnóstica.....	125
Cuadro 24. Análisis de la Gráfica N°12 de la Prueba Diagnóstica.....	127
Cuadro 25. Categorización de los estudiantes en cada nivel y habilidad.	128

Cuadro 26. Descripción y análisis de la Sesión N°1 implementada.....	133
Cuadro 27. Descripción y análisis de la Sesión N° 2 implementada.....	141
Cuadro 28. Descripción y análisis de la Sesión N° 3 implementada.....	149
Cuadro 29. Descripción y análisis de la Sesión N° 4 implementada.....	158
Cuadro 30. Descripción y análisis de la Sesión N° 5 implementada.....	165
Cuadro 31. Análisis de la Gráfica N° 1 de la Prueba Fina	179
Cuadro 32. Análisis de la Gráfica N° 2 de la Prueba Final.....	181
Cuadro 33. Análisis de la Gráfica N° 3 de la Prueba Final.....	183
Cuadro 34. Análisis de la Gráfica N° 4 de la Prueba Final.....	186
Cuadro 35. Análisis de la Gráfica N° 5 de la Prueba Final.....	187
Cuadro 36. Análisis de la Gráfica N° 6 de la Prueba Final.....	189
Cuadro 37. Análisis de la Gráfica N° 7 de la Prueba Final.....	192
Cuadro 38. Análisis de la Gráfica N° 8 de la Prueba Final.....	194
Cuadro 39. Análisis de la Gráfica N°9 de la Prueba Final.....	195
Cuadro 40. Análisis de la Gráfica N°10 de la Prueba Final.....	197
Cuadro 41. Categorización de los estudiantes en cada nivel y habilidad.	198

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resultados prueba diagnóstica.....	97
Tabla 2. Grupos de estudiantes de la sesión 1.....	133
Tabla 3: Intervención para definir caminos en un trayecto.....	135
Tabla 4: Intervención para definir trayectoria con codificación	137
Tabla 5: Intervención para definir la estrategia utilizada	138
Tabla 6. Grupos de estudiantes de la sesión 2.....	141
Tabla 7. Intervención para justificar el trayecto.....	142
Tabla 8 Intervención para justificar el trayecto.....	145
Tabla 9. Intervención para justificar estrategias.....	146
Tabla 13. Intervención para justificar estrategias. Act- 3.5	155
Tabla 14. Grupos de estudiantes de la sesión 4.....	158
Tabla 18. Grupos de estudiantes de la sesión 5.....	165
Tabla 19. Intervención para establecer las imágenes Act- 5.1.1.....	167
Tabla 20. Intervención sobre el uso del manipulable Act- 5.2.....	168
Tabla 21 Intervención sobre el uso de estrategias Act- 5.2.2	170
Tabla 22 Intervención sobre el uso de estrategias Act- 5.2.4	172
Tabla 23 Resultados prueba final.	175

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. PRUEBA DIAGNOSTICA.....	218
ANEXO B. PRIMERA SESION	224
ANEXO C. SEGUNDA SESION.....	229
ANEXO D. TERCERA SESION	234
ANEXO E. CUARTA SESION.....	239
ANEXO F. QUINTA SESION	243
ANEXO G. PRUEBA FINAL.....	246
ANEXO H. CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	250
ANEXO I. AUTORIZACION	252
ANEXO J. DECLARACION DEL DOCENTE INVESTIGADOR	253
ANEXO K. CERTIFICACIÓN CURSO DE PROTECCIÓN DE LOS SUJETOS HUMANOS DE LA INVESTIGACIÓN.	254

RESUMEN

TÍTULO: LOS MANIPULABLES VIRTUALES COMO ESTRATEGIA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PROCESO DE RAZONAMIENTO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE TIPO ESPACIAL EN ESTUDIANTES DE GRADO PRIMERO*

AUTOR: SANDRA MILENA CHANAGÁ MACÍAS**

PALABRAS CLAVES: Pensamiento espacial, Manipulables virtuales, Resolución de problemas, Modelo de Van Hiele

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo de investigación se enfocó en determinar la incidencia del uso de manipulables virtuales como estrategia para fortalecer el proceso de razonamiento, en la resolución de problemas de tipo espacial en estudiantes de grado primero, y a su vez, en categorizar su nivel de razonamiento según los niveles de Van Hiele y las habilidades perceptuales de John Del Grande.

Con el fin de fortalecer estas habilidades en la competencia de razonamiento y comunicación, se diseñó e implementó una secuencia didáctica (SD) cuyo fin fue propiciar experiencias sobre los manipulables virtuales que le permitieron a los estudiantes mediante la percepción y la visualización, fortalecer su razonamiento y pensamiento espacial haciendo un uso adecuado de la información de modo que se promoviera la construcción de conocimiento en el proceso de resolución de problemas, también la comunicación entre pares y con el docente. Dicha estrategia se fundamentó en las fases de aprendizaje de Van Hiele para el diseño de las actividades.

Los resultados de la investigación muestran tanto el progreso como la evolución en el nivel de razonamiento espacial de los estudiantes, el desarrollo de sus destrezas mentales y la integración de la visualización con los manipulables virtuales y a su vez, las principales dificultades en el proceso de comunicación.

* Trabajo de grado

** Facultad de ciencias Humanas. Escuela de Educación. Directora: Olga Lucia Duarte Bolívar

ABSTRACT

TITLE: THE VIRTUAL MANIPULABLES AS AN STRENGHTENING STRATEGY FOR THE REASONING PROCESS IN SPATIAL TYPE PROBLEMS SOLVING IN FIRST GRADE STUDENTS*

AUTHOR: CHANAGÁ MACÍAS SANDRA MILENA**

KEYWORDS: Spatial thinking, Virtual Manipulables, Resolution of problems, Van Hiele's Model

DESCRIPTION:

This research work focused mainly on defining the use incidence of Virtual Manipulables as an strategy leading to strenghten the reasoning process in spatial type problems solving in Primary school first grade students, and at the same time, to categorize their reasoning level according to Van Hiele's levels and the perceptual skills established by the autor of Geometry and Spatial sense, Jhon Del Grande.

In order to strenghten these skills in the fields of the reasoning and communication competences, a didactic sequence (DS) which goal was to bring experiences about Virtual Manipulables which help students, through perception and visualisation processes, to invigorate their reasoning and spatial thinking doing an adequate use of information so that it leads to the building of specific knowledge in the process of problem solving, also peers communication and teacher-student communication, was designed and implemented. Such didactic sequence strategy was based on the learning phases proposed first by Van Hiele for activities design.

The research results show both the progress and the evolution in the level of students spatial reasoning, the development of their mental skills and the integration of the visualization with the Virtual Manipulables and in turn the main difficulties in the communication process.

* Graduation paper

** Faculty of Human Sciences. School of Education. Director: Olga Lucia Duarte Bolívar.

INTRODUCCIÓN

La geometría ha ido ganando relevancia en el mundo actual ya sea vista como una ciencia que modela nuestra realidad espacial y la necesidad del hombre de relacionarse con el mundo. De allí que las primeras acciones pedagógicas comprometen a estar encauzadas a la percepción del espacio, su relación con él y con los objetos que lo rodean.

Algunas de las falencias en el desarrollo del pensamiento espacial en el estudiante se atribuyen en gran parte a la falta de experiencias escolares en las nociones espaciales. Es necesario plantear los procesos de enseñanza aprendizaje de estas habilidades desde toda su perspectiva, para ayudar al estudiante a recuperar el sentido espacial intuitivo. Howard Gardner¹ en su teoría de las inteligencias múltiples considera como una de estas inteligencias la espacial y plantea que el pensamiento espacial es esencial para el pensamiento científico, ya que este es usado para representar y manipular información en el aprendizaje y en la resolución de problemas.

Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas² llaman la atención sobre los conceptos, procedimientos y contextos que caracterizan lo que se denomina pensamiento espacial y sistemas geométricos. La propuesta de Renovación Curricular avanzó en este proceso enfatizando la geometría activa como una alternativa para restablecer el estudio de los sistemas geométricos como herramientas de exploración y representación del espacio. Una de las formas de percibir y expresar el conocimiento del espacio es la directa, visual, que corresponde a la intuición. La visualización corresponde a saber ver el espacio en

¹ GARDNER H. Estructuras de La Mente - La Teoría de Las Inteligencias Múltiples. Fondo de Cultura Económica USA; 2001

² Ministerio de Educación Nacional (1998). Matemáticas. Lineamientos curriculares. MEN. Bogotá. (Hay una edición del mismo año en la Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá).

la que la intuición es la que determina el desarrollo de las distintas relaciones espaciales y que se denomina percepción espacial.

Se ha hecho hincapié en saber aprovechar las diferentes herramientas tecnológicas que se han transformado en una necesidad cuando se desean implementar nuevos métodos de enseñanza que faciliten la actividad de exploración y descubrimiento por los estudiantes.

El objetivo de esta investigación se centró en fortalecer el proceso de razonamiento en la resolución de problema de tipo espacial en estudiantes de grado primero de una institución educativa de carácter oficial, mediante el uso de manipulables virtuales por lo cual se consideró importante presentar desde la perspectiva de la caracterización del uso de la tecnología, una secuencia didáctica haciendo uso de estas herramientas que faciliten al estudiante a enfrentar la geometría como método para visualizar conceptos y procesos de razonamiento de manera innovadora, contribuyendo a que los estudiantes aprendan y construyan conocimientos sobre el área, por lo tanto que descubran, experimenten, conjeturen, argumenten, y demuestren su potencial en la resolución de problemas. Se fundamentó teóricamente a partir de las ideas y concepciones como (De Guzmán, Piaget; Vygotsky, Godino, Van Hiele, John Del Grande).

Este trabajo de investigación está organizado en 7 capítulos, los cuales de describen brevemente a continuación:

El primer capítulo "*Problema*" sobre el planteamiento del problema de investigación, con base en el análisis de los resultados obtenidos en los últimos años en las pruebas nacionales e internacionales en las que han participado estudiantes de educación básica primaria, básica secundaria y media en el área de matemática. También se presenta la justificación de este trabajo con el objetivo general y los objetivos específicos.

El segundo capítulo “*Marco Teórico*” muestra los antecedentes de investigación relacionados con la fundamentación teórica conformada por el marco teórico y el marco legal.

El tercer capítulo “*Metodología*” se define el método de investigación, el contexto y los participantes, las técnicas e instrumentos que se utilizaron, los criterios éticos que se tuvieron en cuenta y el proceso metodológico implementado para el desarrollo de la investigación .

El cuarto capítulo “*Aplicación de la propuesta secuencia didáctica*” se presenta el diseño de la estrategia.

Con respecto al quinto capítulo “*Análisis e interpretación de resultados*” se presenta el análisis de los datos obtenidos en la prueba diagnóstica y en la prueba final. Además se muestra un breve análisis de la secuencia didáctica implementada.

El sexto capítulo “*Conclusiones*” se mencionan los hallazgos más relevantes de la investigación, en torno a la interpretación y construcción de los datos.

Finalmente, el séptimo capítulo se organizan las “*Recomendaciones*” que la investigadora propone para promover las diversas herramientas y metodologías que le permitan orientar el proceso educativo a lo largo de un aprendizaje significativo en sus estudiantes.

Además se presentan las referencias bibliográficas consultadas y los anexos relacionados con la secuencia didáctica.

1. EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La educación actual presenta falencias en los procesos de enseñanza-aprendizaje, por ser considerado, en varias oportunidades, el docente como el dueño del conocimiento y los estudiantes sencillamente los receptores que mecanizan los algoritmos a seguir. A lo anterior se suma, la falta de interés de los estudiantes³.

En la actualidad, las investigaciones en didáctica de las matemáticas⁴ han identificado algunas dificultades para comprender o mejorar aspectos relacionados con la selección y estructuración de las ideas matemáticas a enseñar; la presentación de esas ideas a los alumnos; la evaluación de la efectividad del programa y del rendimiento de los alumnos en relación con el aprendizaje de la geometría en el marco del pensamiento espacial y sistemas geométricos. Las informaciones divulgadas sobre las pruebas por El Informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes o Informe PISA⁵ para Colombia, frecuentemente, se centran en resaltar los últimos lugares que ocupamos. A lo largo de las 3 participaciones que ha tenido el país, Colombia ha ocupado los últimos lugares en las tres áreas evaluadas. A continuación se presentan resultados obtenidos en dichas participaciones.

³ UTSUMI, Miriam y MENDES, Clayde. Researching the attitudes towards mathematics in basic education [en línea]. En: *International Journal of Experimental Educational Psychology*. Vol. 20, No 2 (Julio. 2010). p. 237. [Citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en internet: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/713663712>.

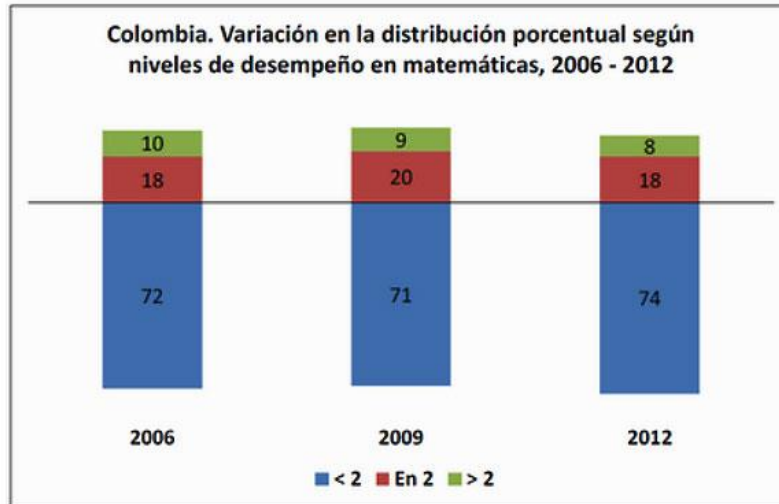
⁴ FEY, James. Mathematics education research on curriculum and instruction. *Research in Mathematics Education*. Reston, VA: NCTM. 1980.

ROMBERG, Thomas Y CARPENTER, Thomas. Research on teaching and learning mathematics: Two disciplines of scientific inquiry. En: *Handbook of research on teaching*. Vol. 3, p. 850. 1986.

RICO, Luis. Sobre las nociones de representación y comprensión en la investigación en educación matemática. En: *PNA*. Vol. 4, No 1. p. 1. 2009.

⁵ Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES. Síntesis de Resultados PISA [en línea]. 2009. [Citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en internet: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co>

Figura 1. Resultados de Colombia en Prueba PISA



FUENTE: Colombiadigital.net

El informe de la Síntesis de Resultados PISA 2009 reveló que el 38% de los estudiantes colombianos se ubicó por debajo del nivel 1; el 31,6% se clasificó en nivel 1. La suma de los porcentajes correspondientes a los niveles de desempeño señalados anteriormente, es equivalente al 70,4%, lo cual pone visible que más de la mitad de los estudiantes no logran el desempeño mínimo establecido por PISA, en la cual las personas están en capacidad de participar activamente en la sociedad. Tan solo el 20,3% de los estudiantes se ubicó en el nivel 2; el 7,5% en el nivel 3; y el 1,8% restante en los niveles 4, 5, 6. De las tres áreas evaluadas los resultados más bajos son en matemáticas y además diferencian con los de Shanghái, Finlandia y Corea, países donde más de la mitad de los estudiantes se ubicó por encima del nivel 3.

Los resultados más recientes de Colombia en esta prueba, conciernen en su participación en el año 2012. El informe nacional de resultados PISA 2012⁶ emitido por El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES, ostenta

⁶ Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES. Síntesis de Resultados PISA [en línea]. 2009. [Citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en internet: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co>

que participaron 65 países, entre estos: Brasil, Argentina, Colombia, Chile, Costa Rica, México, Perú y Uruguay. La muestra de Colombia fue conformada por 9.073 estudiantes de 15 años de edad de 352 instituciones educativas (oficiales y privadas, urbanas y rurales).

Con relación a los puntajes promedios en las tres áreas de interés, Colombia obtuvo en matemáticas un promedio de 376, en lectura de 403 y en ciencias 399. El país latinoamericano que obtuvo mejores resultados fue Chile, con un promedio en matemáticas de 423, en lectura de 441 y en ciencias 445, mientras que en el último lugar se ubicó a Perú, con un promedio en matemáticas de 368, en lectura de 384 y en ciencias 373. Confrontando los resultados obtenidos por Colombia con los demás países latinoamericanos, se ubicó en el penúltimo lugar, antes de Perú. Con relación a los puntajes obtenidos por todos los países participantes, Colombia en matemáticas se encuentra entre los cuatro países con promedios más bajos, antes de Catar, Indonesia y Perú. El promedio para La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE fue en matemáticas de 494, en lectura de 496 y en ciencias de 501, con relación a estos, los puntajes obtenidos por Colombia están muy apartados de estos promedios. El país que obtuvo mejores resultados fue Shanghái con un promedio de 613 en matemáticas, 570 en lectura y 580 en ciencias.

El informe señala que los resultados obtenidos por los países latinoamericanos participantes están aún muy lejos de los estándares de calidad establecidos por la OCDE. Concretamente, el desempeño de los estudiantes de Colombia es insuficiente para enfrentar los retos que exigen las sociedades modernas, especialmente los asociados a la resolución de problemas inesperados, no rutinarios y de contextos poco familiares. Sin embargo, revela que los resultados de Colombia se mantienen constantes a lo largo de varios años en los que la política sectorial hacía énfasis en la ampliación de las oportunidades de acceso.

1.2 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

Después de reflexionar acerca de los resultados alcanzados por los estudiantes colombianos en las pruebas PISA, la cual permite tener una visión general sobre qué tan bien preparados están los estudiantes; es relevante considerar casos específicos para tener una idea de lo que está sucediendo al interior de las instituciones con relación al desempeño escolar, para determinar las metas de mejoramiento que les permita a los estudiantes alcanzar las competencias requeridas. Es por ello, que se presenta los resultados de los estudiantes de tercer grado en el área de matemáticas.

Al realizar un análisis de las Pruebas Saber presentadas por los estudiantes de tercer grado en el año 2015 en Colombia, se evidenciaron dificultades que ellos tienen en relación con el aprendizaje de las competencias matemáticas, ya que a nivel nacional el 27% de los estudiantes presenta dificultad para comunicar los conceptos matemáticos, el 26% no realiza razonamientos matemáticos y el 28% no resuelve problemas matemáticos. Los resultados de las pruebas en la entidad territorial tampoco fueron positivos, la evidencia permite concluir que el 32% de los estudiantes no contestó correctamente la competencia de comunicación, el 30% presenta falencias en el razonamiento matemático y el 28% presenta dificultad en la resolución de problemas.

A nivel Institucional, los resultados reflejan que el 25% de los estudiantes de la Institución Educativa no contestó correctamente los ítems correspondientes a la competencia de Comunicación, el 32% no contestó correctamente los ítems a la competencia Razonamiento y el 41% de los estudiantes no contestó correctamente los ítems correspondientes a la competencia Resolución de Problemas. Los resultados en el área de matemáticas fueron relativamente: débil en planteamiento y resolución de problemas, débil en el componente Numérico-variacional y débil en el componente Geométrico-métrico.

Con respecto a los resultados institucionales de Geometría, el primer grupo de grados (primero – tercero) presentó falencias en lo que se refiere a la apropiación y manejo de información espacial para resolver problemas de ubicación, orientación y distribución de espacios (que se relaciona con la capacidad práctica de actuar en el espacio, manipulando objetos, localizando situaciones en el entorno y efectuando desplazamientos, medidas, cálculos espaciales, etc.).

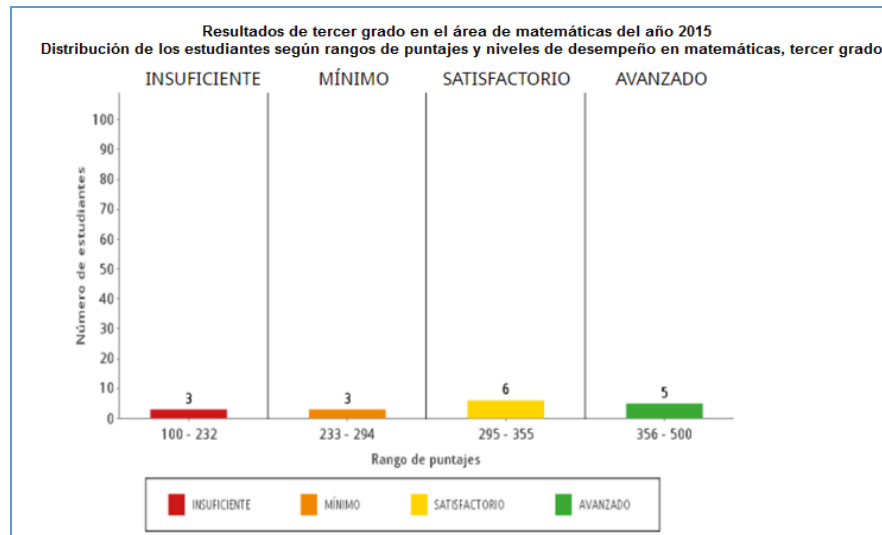
Dificultades producto, quizás del desconocimiento y/o utilización de estrategias inapropiadas para la enseñanza y el aprendizaje de la Geometría, que generan vacíos en procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales, aspectos importantes en la enseñanza de la Geometría, según El Ministerio de Educación Nacional MEN⁷.

A continuación, se muestra la gráfica que relaciona la distribución de los estudiantes según sus rangos de puntajes y niveles de desempeño en matemáticas en tercer grado, del año 2015⁸.

⁷ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas [en línea].1998. p. 56. [citado el 10 de febrero de 2.017]. Disponible en internet: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

⁸ Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES. Saber 3°, 5° y 9° 2015. Resultados Censales [en línea]. [citado el 13 de febrero de 2.017] Disponible en internet: http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/s_eleccionL.html

Figura 2. Resultados de tercer grado en el área de matemáticas del año 2015



De igual manera, al realizar un análisis del Índice Sintético de Calidad Educativa ICSE, siendo una herramienta que muestra los avances de una institución educativa, se pudo observar en la parte de primaria resultados poco alentadores, pues en el factor progreso que determina el mejoramiento del colegio comparado con el año anterior obtuvo en el 2015 un 2,42; en el factor desempeño en el que se considera el puntaje promedio que los estudiantes obtuvieron en las pruebas saber se encuentra con un porcentaje de 1,01; el aspecto de eficiencia en la que se vinculan a los estudiantes que aprueban el año está determinada por un 0,99 y el último factor que es el ambiente escolar está representado por un 0,77. Como consecuencia, la Institución Educativa nivel primaria obtuvo un ISCE del 5,19 lo que indica que se encuentra por debajo del resultado territorial que fue del 5,47 y por encima del resultado nacional que fue de 5,07. En comparación con los resultados de 2016 donde determina el factor desempeño con un puntaje de 2,43; el factor progreso con 0,43; el factor eficiencia con 0,97 y por último el factor ambiente escolar con 0,79, arrojando como resultado en el nivel de primaria un ISCE del 4,62, indicando que se encuentra por debajo del resultado territorial que fue de 5,64 y por debajo del resultado nacional que fue de 5,27.

Con los resultados anteriormente expuestos dentro de las metas y estrategias de mejoramiento del área de matemáticas para el año 2017 y 2018 de la Institución Educativa, se expresa la necesidad de rediseñar nuevas estrategias de aprendizaje y evaluación coherentes con el modelo pedagógico constructivista, de igual manera, programar actividades de clase donde se haga énfasis al desarrollo de la competencia de razonamiento matemático, para ampliar el conocimiento espacial de la realidad, para resolver problemas cotidianos y que sean motivantes al aprendizaje.

Para el desarrollo de competencias matemáticas, la institución educativa en su plan de mejoramiento propone actividades lúdicas y con el uso de herramientas digitales ya que son fundamentales, para que los niños construyan conocimientos, se encuentren consigo mismo, con el mundo físico y social, desarrollen iniciativas propias, compartan sus intereses, desarrollen habilidades de pensamiento, construyan y se apropien de lo conocido; para lo cual, se reconoce que el amor, el entusiasmo, el interés, el placer de crear, recrear y de generar significados, visiones de futuro y nuevas formas de convivencia, deben constituir el centro de toda acción realizada por el niño, en su entorno familiar, escolar, cultural y social. Sin embargo, cabe anotar que a pesar de que estas estrategias se han propuesto no existe como tal un proyecto líder en el área donde se aplique la motivación como eje orientador en el desarrollo de las clases, ni donde el razonamiento matemático sea vital en la resolución de problemas.

La problemática detectada motiva al planteamiento de las siguientes preguntas:

1. ¿Qué nociones del pensamiento espacial – sistema geométrico poseen los estudiantes del grado primero de primaria?
2. ¿Qué dificultades presentan los estudiantes de primero primaria al resolver problemas de tipo espacial?

3. ¿Qué características debe tener una propuesta didáctica que facilite el fortalecimiento del proceso de razonamiento en la resolución de problemas de tipo espacial, mediante el uso de manipulables virtuales?
4. ¿Qué efectos tiene el uso de herramientas digitales en el fortalecimiento del proceso de razonamiento en la resolución de problemas de tipo espacial en primer grado?

Los cuestionamientos anteriores y el deseo de mejorar la práctica docente en la enseñanza de la matemática del pensamiento espacial sistema geométrico motivan el planteamiento de la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué incidencia tiene el uso de manipulables virtuales en el fortalecimiento de procesos de razonamiento, a partir de la observación y manipulación, en la resolución de problemas de tipo espacial del grado primero?

1.3 JUSTIFICACIÓN

La importancia de la geometría en la educación matemática desde los primeros años de escolaridad, es un proceso de construcción permanente puesto que es una herramienta para el entendimiento, considerada la parte de las matemáticas más intuitiva, concreta y ligada a la realidad, como lo señala Galileo:

La filosofía está escrita en ese inmenso libro que tenemos abierto ante los ojos, quiero decir, el Universo, pero no se puede entender si antes no se aprende a entender la lengua, a conocer los caracteres en los que está escrito. Está escrito en lengua matemática y sus caracteres son triángulos, círculos y otras figuras geométricas sin las cuales es

imposible entender ni una palabra; sin ellos es como girar vanamente en un oscuro laberinto⁹.

Es importante conocer que la geometría modela el espacio que percibimos, es decir, la geometría es la matemática del espacio¹⁰. “Y con este conocimiento geométrico y espacial con que llegan los niños a la escuela debería desarrollarse exploraciones, investigaciones y discusiones sobre figuras y estructuras. Los estudiantes deberían usar sus nociones de ideas geométricas para llegar a ser más competentes para describir, representar su entorno y desplazarse en él”¹¹.

Existe la posibilidad de mejorar las condiciones de la enseñanza matemática, y poder lograr a través de la implementación de estrategias educativas y didácticas, optimizar la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, con el fin de orientar a lo largo de su vida, el sentido espacial-geométrico, que lo guiará para resolver problemas de manera acertada y mejorar sus condiciones sociales y/o culturales.

La geometría activa¹² presenta una alternativa para refinar el pensamiento espacial, en tanto que se constituye en una herramienta privilegiada de exploración y representación en el espacio, orientada a la utilización de las herramientas digitales en el sistema geométrico, razones que dan fuerza al desarrollo de esta investigación que permita dejar en evidencia que a partir de la resolución de problemas con la implementación de la geometría activa se logra una mejor comprensión, construcción y conceptualización del saber, ampliando el camino que permita mejorar el proceso de enseñanza, en comparación con el

⁹ GALILEO, IL Saggiatore, citado por MONTESINOS, J. y TOLEDO, Sergio (comp.). Actas del Segundo Simposio Ciencia y Cultura entre dos Mundos: Fuentes documentales y sus diversas interpretaciones (diciembre de 2010, Cholula, México). p. 69.*Cien años antes, ya el mago y filósofo natural Agrippa de Nettesheim había dicho algo que recuerda la muy conocida frase anterior: en su escrito de Numerología Oculta, en el cap. I, que lleva por título, “De la necesidad de las ciencias Matemáticas y de diversas operaciones maravillosas que sólo se realizan por las artes de las Matemáticas”.

¹⁰ BISHOP, I. Razones para enseñar Geometría en la Educación Básica citado por BRESSAN, Ana María; BOGISIC, Beatriz y CREGO, Karina. Razones para enseñar geometría en la educación básica: mirar, construir, decir y pensar. 2000.

¹¹ FERNÁNDEZ REYES, Manuel. Principios y Estándares para la Educación Matemática. Servicio de Publicaciones de la SAEM Thales. Traducción principles and standards for school mathematics, 2000.

¹² COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Matemáticas Serie Lineamientos curriculares [en línea]. Santa Fe de Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio. 1998. Disponible en internet: http://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-339975_matematicas.pdf

progreso de las clases orientadas utilizando el modelo educativo tradicional y las herramientas convencionales de la geometría, que proponen organizaciones curriculares en la dirección de lograr que las matemáticas sean vistas y percibidas como una herramienta útil, comprensible, necesaria y atractiva para todos los estudiantes.

La tecnología ayuda a apoyar el proceso de los estudiantes y a enriquecer la forma de presentación de ésta, incluyendo elementos dinámicos que focalizan la atención de los estudiantes, permitiendo interactuar con ellos y exigiendo a los docentes un trabajo con mayor creatividad e innovación puesto que el aprendizaje de la geometría requiere pensar y hacer, y entrega continuas oportunidades para clasificar de acuerdo a criterios libremente elegidos como: construir, dibujar, modelizar, medir, desarrollando la capacidad para visualizar relaciones geométricas; a través de actividades con juegos pueden desarrollar la capacidad de describir la situación y posición de objetos en el espacio.

Es por esto que resulta importante explorar nuevas perspectivas para el estudio de los fenómenos relativos a la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, que: permitan la puesta en práctica de la aplicación de herramientas digitales (material manipulativo) en el aula constituyendo un factor importante para mejorar los aprendizajes, especialmente en el grado primero de primaria. Estos recursos son valiosos en cuanto que pueden producir cambios significativos en las prácticas pedagógicas, en los métodos de enseñanza y en la forma en que los estudiantes acceden e interactúan con los conocimientos geométricos, permitiendo la resolución de problemas y la representación visual (gráficas, diagramas, figuras geométricas, imágenes en movimiento).

El principal protagonista, en lo que a la adquisición de este conocimiento geométrico se refiere, será el estudiante quien, a través de su acción, construye su propia noción, organiza la realidad y reelabora de forma incesante sus estructuras

mentales. La fase manipulativa, la fase gráfica-representativa y la fase simbólica, facilitará el paso de una fase a otra, seleccionando actividades acordes al pensamiento espacial- sistema geométrico¹³.

Por otro lado, es evidente el reto de incorporar herramientas digitales en las prácticas con los estudiantes de grado primero, empleadas desde una perspectiva innovadora que permitan transformar el conocimiento y en general el de la geometría en particular. Pestalozzi¹⁴ propone el uso de material manipulativo para el aprendizaje de las matemáticas. Rico¹⁵ menciona el uso de materiales y recursos en el aula manifestando lo significativo de estos materiales y recursos en aprendizaje de las matemáticas. El uso de manipulables virtuales ayuda a los estudiantes a construir, fortalecer y conectar varias representaciones de ideas matemáticas al tiempo que aumentan la variedad de problemas sobre los que pueden pensar, reflexionar, resolver y hablar, dándoles un lenguaje acorde para comunicar ideas matemáticas sobre sus percepciones visuales, táctiles y espaciales, puesto que pasan de un nivel concreto al abstracto¹⁶.

A través de este trabajo de investigación acción, se buscó diseñar y aplicar una secuencia didáctica enfocada a la resolución de problemas de tipo espacial en grado primero mediante la utilización de herramientas digitales presentando una geometría activa, conjugando la experimentación a través de la manipulación con las posibilidades que ofrece el uso de la tecnología, partiendo que la Tecnología de la Información y la Comunicación TIC puede ofrecer nuevos escenarios con nuevas posibilidades (corrección, autorregulación del proceso, simulación,

¹³ LOBO TAPIA, María Victoria. Los materiales didácticos manipulativos en la enseñanza-aprendizaje de la Geometría. Actividades para realizar con el alumnado del segundo ciclo de Educación Primaria (Tesis de grado Educación Primaria). [en línea]. Universidad de Valladolid. 2012. [citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en internet : <https://uvadoc.uv.es/bitstream/10324/1866/1/TFG-L%2051.pdf>

¹⁴ PESTALOZZI, Johann Heinrich. Cartas sobre educación infantil: Tecnos. 1819.

¹⁵ RICO, L. Los organizadores del currículo de matemáticas. La educación matemática en la enseñanza secundaria. Barcelona: Horsori. 1997.

¹⁶ HARTSHORN, Robert And SUE, Boren. Aprendizaje Experimental de las Matemáticas: Uso de Manipulables” (en inglés). En: ERIC Publications.1990.

experimentación y resolución de problemas)¹⁷ y la capacidad de reconocer en el entorno las formas geométricas planas o espaciales más elementales. El trabajo investigativo persiguió formular una estrategia didáctica que incentivara el fortalecimiento del proceso de razonamiento en la resolución de problemas en estudiantes de grado primero de la Institución Educativa Colegio Integrado los Santos, donde se recogieron los aprendizajes derivados de la ejecución en cada uno de sus actores y se sistematizaron los resultados a fin de proporcionar elementos que facilitaran la réplica de la intervención en casos similares.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general. Determinar la incidencia del uso de manipulables virtuales como estrategia para fortalecer el proceso de razonamiento, en la resolución de problemas de tipo espacial en estudiantes de grado primero.

1.4.2 Objetivos específicos

- ✚ Realizar un diagnóstico enfocado a determinar las dificultades y fortalezas en habilidades del proceso de razonamiento, indispensables en la resolución de problemas de tipo espacial.

- ✚ Diseñar y aplicar una estrategia basada en el uso de manipulables virtuales para fortalecer el proceso de razonamiento en la resolución de problemas de tipo espacial.

- ✚ Evaluar los efectos del uso de manipulables virtuales en la resolución de problemas espaciales en primer grado.

¹⁷ GARCÍA MORENO, Juan. Metamodelos y modelos TIC (I) en la resolución de problemas. 2015. [en línea]. [citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en internet: <http://www.didactmaticprimaria.com/2011/11/metamodelos-y-modelos-tic-en-la.h> tml

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En los establecimientos educativos la mayoría de los estudiantes muestran dificultad en el aprendizaje de las matemáticas en comparación con otras áreas, es por ello que es de gran importancia la investigación en educación matemática, ya que los resultados ofrecen la orientación necesaria para hacer cambios o reformas en el currículo y en las prácticas pedagógicas, posibilitando el fortalecimiento de los saberes y el desempeño de los estudiantes.

A continuación se presenta una revisión bibliográfica en la que se muestra resultados de algunas investigaciones realizadas en el ámbito internacional, nacional y local respecto a la enseñanza y aprendizaje del pensamiento espacial y sistema geométrico; el razonamiento en los aspectos espaciales; orientación del proceso de resolución de problemas y, estrategias para enseñar la geometría; entre ellas, la utilización de herramientas digitales.

2.1.1 Internacionales. Valenzuela¹⁸ durante los años (2010-2111) en el departamento de Didáctica de la Matemática en la Universidad de Granada realizó un estudio titulado: “USO DE MATERIALES DIDÁCTICOS MANIPULATIVOS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA”. La investigación tuvo como centro de interés el campo de la enseñanza y aprendizaje de la geometría en el nivel educativo básico en escuelas chilenas. El principal propósito de este trabajo consistió en identificar y describir algunos indicadores del dominio de materiales manipulativos y el grado de utilidad que los docentes tienen en la

¹⁸ VALENZUELA MOLINA, Macarena. Uso de materiales didácticos manipulativos para la enseñanza y aprendizaje de la geometría [en línea]. . Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática. Granada. Junio 2012. [Citado el 13 de febrero de 2017] Disponible en: <http://fqm193.ugr.es/media/grupos/FQM193/cms/TFM%20Macarena%20Valenzuela_.pdf>.

enseñanza y aprendizaje de la geometría en primaria, en algunos colegios de Chile. Se fortaleció el uso de herramientas útiles y necesarias en el diseño de unidades didácticas, tales como los organizadores del currículo (medios, materiales y recursos), se investigó sobre algunos indicadores del dominio en los materiales manipulativos tales como el conocimiento, instrucción y utilización de estos materiales, así como el grado de utilización en diferentes momentos de la clase, logrando identificarlas en varias situaciones de su contexto cotidiano. Los resultados pusieron de manifiesto algunas debilidades, tales como el poco uso del material manipulativo en la enseñanza de la geometría, la falta de instrucción a los docentes sobre el material manipulativo como un organizador del currículo, o como parte fundamental en el diseño, planificación y evaluación de unidades didácticas. El estudio destaca puntos fuertes como el conocimiento que tienen los docentes de la mayoría de los materiales presentados y el uso de los materiales manipulativos en los momentos co-instruccional y pos-instruccional de una clase.

En la Universidad de Valladolid, en el año 2012, Lobo Tapia¹⁹ presentó el trabajo de investigación titulado: “MANIPULATIVOS EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA”. En el cual promueve el uso de materiales didácticos manipulativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en la Educación Primaria, con el fin de alcanzar los objetivos previstos mediante la observación, manipulación, experimentación y en su caso la elaboración de sus propios materiales, por considerar a los mismos como elemento motivador. Este trabajo tuvo como resultado, fomentar situaciones de aprendizaje que desarrollaran el lenguaje y el pensamiento geométrico, dotando a los estudiantes de una serie de habilidades favorecidas con la utilización de estos materiales, especialmente pensados para estudiar la Geometría y el profundo cambio en la enseñanza, primando una educación basada en la creación de situaciones de

19 LOBO TAPIA, María Victoria. Los materiales didácticos manipulativos en la enseñanza-aprendizaje de la Geometría. Actividades para realizar con el alumnado del segundo ciclo de Educación Primaria (Tesis de grado Educación Primaria) [en línea]. Universidad de Valladolid. 2012. [citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en internet: <https://uvad.oc.uva.es/bitstream/10324/1866/1/TFG-L%2051.pdf>

juego y la manipulación de los materiales didácticos permitiendo modelizar conceptos e ideas matemáticas, facilitando el paso hacia la abstracción de los mismos; por consiguiente estas actividades estimulantes y altamente atractivas, llegaron a desarrollar la creatividad y a aumentar el interés por la Geometría. Los resultados entregados permitieron modelizar conceptos e ideas matemáticas facilitando el paso hacia la abstracción de los mismos. Además, permitieron que los estudiantes, realizaran actividades de forma autónoma, proporcionando un buen entorno donde plantear situaciones –problemas.

Arrieta²⁰ realizó el estudio: “LAS TIC Y LAS MATEMÁTICAS, AVANZANDO HACIA EL FUTURO” publicado por la Universidad De Cantabria en el curso académico 2012-2013. La experiencia de aula mostró la importancia e influencia de las TIC en el contexto educativo, utilizando imágenes y gráficas en calculadoras y ordenadores permitiendo avanzar con rapidez y, lo más importante, comprender y retener la información necesaria. Como resultado se observa que las TIC son poderosas herramientas que no se pueden obviar, por su gran utilidad y facilidad que aportan a las clases, la fácil comprensión de conceptos complejos y con algún tipo de dificultad para comprender. La motivación inicial del estudiante por trabajar fue elevada, ya que a la mayoría de los estudiantes les resultó agradable y cercana la utilización de medios tecnológicos; se reforzó la autonomía y se generó el trabajo cooperativo de forma positiva.

2.1.2 Nacionales. Hoyos y Acosta²¹, realizaron el estudio: “MEJORAMIENTO DE HABILIDADES DE VISUALIZACIÓN ESPACIAL MEDIANTE EL USO DE UN AMBIENTE INFORMÁTICO.”, publicado por la Universidad Del Quindío, en 2013; En este trabajo se presentó el diseño y desarrollo de una secuencia didáctica, permitiendo avanzar en el uso de tecnología informática en el aula, a través de un

²⁰ ARRIETA, José Elías. Las TIC y las matemáticas, avanzando hacia el futuro (Tesis de Grado) [en línea]. Facultad de Educación. Universidad de Cantabria. Curso académico (2012-2013). [citado el 13 Febrero de 2017]. 24 de junio del 2013. Disponible en : http://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/109_02/3012/EliasArrietaJose.pdf

²¹ HOYOS SALCEDO, Efraín Alberto y ACOSTA MINOLI, César Augusto. Mejoramiento de habilidades de visualización espacial mediante el uso de un ambiente informático [en línea]. XV Encuentro Virtual Educa. Perú. 2014. [Citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en: <http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/4017/1/VE14.249.pdf>

software educativo, elaborado por los autores de este documento. Dicha herramienta permitió conceptualizar los sistemas de representación y visualización del espacio tridimensional, y enfatizar la importancia de los ambientes informáticos como una opción para adquirir la visualización del espacio tridimensional en el estudiante, la habilidad para dibujar objetos geométricos.

El estudio titulado “EL USO DE TRES TIPOS DE MATERIAL DIDÁCTICO EN LA SOLUCIÓN DE UNA SITUACIÓN PROBLEMA CON OBJETOS TRIDIMENSIONALES”²² realizado por María Fernanda Amador Moncada de la Universidad Tecnológica De Pereira. Facultad De Ciencias De La Educación. Licenciatura En Pedagogía Infantil en la ciudad de Pereira en el año 2013, implementó una metodología cualitativa, presentando estrategias que permitieran que los estudiantes describieran las características de los cuerpos tridimensionales desde la comparación con objetos de su entorno y por características globales, logrando que los estudiantes de segundo grado que desarrollaron la estrategia didáctica “Nuevo refugio”, mostraran en mayor medida sus capacidades cognitivas. De acuerdo con la solución de la situación problema, los estudiantes generaron soluciones desde sus conocimientos previos y los compararon con los cuerpos tridimensionales. Para centrarse en la interacción con el material y el proceso de construcción del conocimiento acerca de los objetos tridimensionales, requirieron de un nivel de razonamiento más avanzado (programas y software) para su adecuada implementación.

El proyecto con título “EL USO DE LAS TIC COMO MEDIO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA” Estudio de caso: grados segundos de básica primaria de la Institución Educativa Seminario (Ipiales-Nariño), realizado por el Lic.

²² AMADOR MONCADA, María Fernanda. El uso de tres tipos de material didáctico en la solución de una situación problema con objetos tridimensionales (Tesis de Grado) [en línea]. Universidad Tecnológica de Pereira. licenciatura en pedagogía infantil. 2013. [Citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en : <<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bits/tream/11059/3180/1/37276A481.pdf>>

Díaz²³ consistió en implementar una estrategia basada en las herramientas TIC que le permitiera al estudiante mejorar los procesos de aprendizaje de las matemáticas, y utilizar esos conocimientos en la vida cotidiana. Se implementaron estrategias que buscaban desarrollar habilidades cognitivas, funcionales y siempre relacionadas con la resolución de problemas y se diseñaron actividades integrando materiales manipulativos. Se logró comprobar que las TIC son un medio didáctico para enseñar geometría; esto se evidenció en el resultado del paralelo del Pre y Post-test, donde se destacó el interés por la materia estudiada, se mejoró la capacidad para resolver problemas, los estudiantes aprendieron a trabajar en grupo y a comunicar sus ideas, adquirieron mayor confianza y se incrementó la creatividad y la imaginación.

2.1.3 Locales. En el año 2014 Torres²⁴ realizó el estudio titulado: “CONCEPCIONES Y PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICA SOBRE LA TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS” en la UIS. El grupo EDUMAT- UIS quiso dar un vistazo a los colegios que habían participado en el proyecto Nuevas Tecnologías apoyado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), proyecto titulado “Incorporación de Nuevas Tecnologías del Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media de Colombia”, presentando un balance desalentador, ya que varios colegios no continuaban con el proceso y tampoco implementaban la tecnología entregada. Así que queriendo dar continuidad con el proyecto iniciado con el MEN, plantearon el proyecto Institucional de Geometría Dinámica. Partiendo de esto y, transcurridos 4 años, quisieron dar una mirada y evidenciar los avances alcanzados dicho proyecto. Su objetivo fue caracterizar y poner en manifiesto los aciertos y dificultades que presentan los docentes participantes en el implemento

²³ DIAZ ABAHONZA, Edwin Holman. El uso de las TIC como medio didáctico para la enseñanza de la geometría [en línea]. En: Revista NOOS. Universidad Nacional De Colombia, Facultad De Ciencias Exactas y Naturales. Manizales, Caldas. Vol. 6. 2014. [citado el 13 de Febrero de 2017]; p 21-41. Disponible en: <http://www.revistanooos.co/wp-content/uploads/2015/06/Volumen-6-Completo.pdf>

²⁴ TORRES RUEDA, Belky Yolima. Concepciones y prácticas pedagógicas de los profesores de matemática sobre la teoría de las situaciones didácticas [en línea]. Universidad Industrial de Santander: Bucaramanga. [citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en: <http://funes.uniandes.edu.co/2295/1/ConcepcionesTorresAsocolme2012.pdf>

del marco conceptual de la teoría de Situaciones Didácticas. El paradigma utilizado fue el cualitativo, en el cual se utilizaron como técnicas de recolección de información: el cuestionario, la entrevista y la observación no participante. Donde se pudo evidenciar los beneficios del proyecto, al permitirle al docente tomar conciencia sobre su proceso formativo y su práctica pedagógica, además el despertar el interés de los estudiantes en la resolución de problemas, donde ellos pasen de lo visual a lo práctico.

En la Institución Educativa la Ceiba del municipio de Rionegro, Santander, en el año 2013, la Investigadora Méndez²⁵ de La Universidad Industrial De Santander, presentó el proyecto “DISEÑO Y VALIDACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA “MATH MATCH” PARA MEJORAR LA ENSEÑANZA EN EL AREA DE MATEMATICAS” que permitió mejorar la competencia argumentativa e interpretativa en los estudiantes de grado quinto, brindándoles una alternativa para el mejoramiento académico desde la didáctica y la lúdica. La metodología se basó en una investigación cuantitativa, con un diseño cuasi-experimental, con diseño de guías y talleres y el uso de diversos materiales didácticos, el cual permitió la capacidad de analizar, sintetizar, argumentar y concluir ideas matemáticas, permitiéndoles la resolución de problemas. Los resultados de la investigación permitieron abrir nuevas brechas, implementando la lúdica y la creatividad a través de nuevas estrategias. “MATH MATCH” respondió a las expectativas y superó las falencias existentes en lo relacionado con la metodología de la enseñanza matemática con otras áreas que permitieron la solución de problemas, argumentación, el razonamiento e interpretación de problemas cotidianos y el modelamiento de situaciones; en donde cada estudiante aprendió a compartir, discutir y negociar sus nuevos aprendizajes.

²⁵ MÉNDEZ GONZÁLEZ, Jazmín Lizeth. Diseño y validación de la estrategia didáctica “Math -Match” para mejorar la enseñanza en el área de matemáticas (Tesis de Maestría en Pedagogía) [en línea]. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 2013. [citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en: <<http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2013/150203.pdf>>.

2.2 FUNDAMENTO TEÓRICO CONCEPTUAL

Esta investigación se interesó por realizar una intervención didáctica en el aula que contribuyera en el desarrollo y fortalecimiento del proceso de razonamiento en la resolución de problemas de tipo espacial. Por lo tanto, fue fundamental analizar la evolución del aprendizaje desde la primera fase de la investigación hasta la última, para lograr tal fin, se utilizó los niveles 1 y 2 de Van Hiele y las habilidades de percepción espacial de John del Grande, ya que permitieron evaluar el desempeño de los estudiantes cuando realizaron una tarea específica.

2.2.1 Enseñanza y aprendizaje de la matemática. En las diversas situaciones educativas que se le presentan al docente cuando enseña Matemáticas, adopta métodos y estrategias de enseñanza que muchas veces ha aprendido de sus profesores, en su época de estudiante, o algunos que ha llevado a la práctica y que la experiencia le ha dicho que funcionan en ese contexto y con esas audiencias, pero que al intentarlas con otros grupos las cosas no han resultado como lo esperaba. “Parece que la tarea docente no puede realizarse sin aceptar unas opiniones teóricas, aunque tales teorías deberán estar firmemente basadas en datos empíricos”²⁶.

“La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas ocupan un lugar muy importante en el ambiente educativo, hoy por hoy se revitaliza al considerar que las habilidades en este campo forman parte de las competencias clave para una vida exitosa y un buen funcionamiento en la sociedad”²⁷, son un proceso intencionado de apropiación del conocimiento matemático, que se inicia con la reflexión, comprensión, construcción y evaluación de las acciones didácticas que propician la adquisición y el desarrollo de habilidades y actitudes para un

²⁶ORTON, Anthony. Didáctica de las matemáticas [en línea]. Madrid: Morata, S.L. 1990. p. 12. [citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en : <https://books.google.com.co/books?isbn=8471123452>

²⁷ OCDE, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. 2003.

adecuado desempeño matemático en la sociedad²⁸. Este proceso genera un cambio, que se da entre el aprendizaje del estudiante y la manera motivante en que el docente lo orienta, esta intermediación de los docentes se presenta en las acciones didácticas, como prácticas y estrategias de enseñanza, pero para ello son necesarias la experimentación, la reflexión, la comprensión y la evaluación continua sobre lo que hace²⁹. El nivel de Enseñanza y Aprendizaje del estudiante del grado primero, es factor de gran interés, por ser elemento de análisis del educador con relación al significado y utilidad del contenido fuera del entorno institucional.

Como aparece en los Estándares de Matemáticas:

Esto solo se puede lograr mediante una buena orientación que permita una permanente interacción entre el maestro y sus alumnos y entre éstos y sus compañeros, de modo que todos sean capaces a través de la exploración, abstracción, clasificación, medición y estimación, de llegar a resultados que faciliten la comunicación, hacer interpretaciones y representaciones, es decir, descubrir que las matemáticas sí están relacionadas con la vida y con las situaciones del entorno, más allá de las paredes de la escuela³⁰.

Para enseñar y aprender matemáticas es necesario que en el aula de clase se favorezcan ambientes donde sea posible la discusión de diferentes ideas que ayuden en el desarrollo individual e intelectual de cada niño.

²⁸ CID SABUCEDO et al. Las prácticas de enseñanza declaradas de "los mejores profesores" de la universidad de Vgo, citado por HERRERA, Nancy; MONTENEGRO, Wilson y JAIMES, Salvador. Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En: Revista Virtual Universidad Católica del Norte, 2012, vol. 1, no 35, p. 254-287.

²⁹ GALLEGO HENAO, Adriana María. Recuperación crítica de los conceptos de familia, dinámica familiar y sus características. En: Revista Virtual Universidad Católica del Norte, No.35. (febrero-mayo de 2012). [citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en : <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/viewFile/364/679>

³⁰ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Matemáticas Serie Lineamientos curriculares. [en línea]. Cooperativa Editorial Magisterio Santa Fe de Bogotá. 1998. Disponible en internet : http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975_matematicas.pdf

El aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de los primeros años es de gran importancia ya que han sido reflexionadas para el desarrollo y funcionamiento de la sociedad, de igual forma básicas en la formación integral de las personas, estableciéndose en elemento indispensable, desde temprana edad³¹.

La educación matemática constituye una micro-sociedad donde tienen lugar la construcción y difusión del conocimiento matemático a través de las interacciones sociales entre los estudiantes y el profesor, permitiendo los procesos cognitivos en los estudiantes en ambientes acordes a las exigencias de ellos. Por eso, es relevante la práctica pedagógica, partiendo con el contenido matemático que se enseña, la forma en que se enseña, los instrumentos y el lenguaje usado en la clase. En los tres primeros grados, 1ro, 2do y 3ro, de educación básica, por su etapa de desarrollo de acuerdo con Piaget³², es importante la manipulación de objetos concretos para afianzar el conocimiento de los niños, su aprendizaje se desarrolla de manera gradual y progresiva; luego, es importante la habilidad docente en manejar estrategias adecuadas para la enseñanza y aprendizaje, con el fin de lograr que el niño pase a la siguiente etapa sin lagunas de conocimiento.

En la educación matemática y en especial en los primeros años de escolaridad, la visión estructuralista Piagetana³³ es un referente necesario en la identificación de los ciclos de aprendizaje, aunque una buena parte de sus principios debe ser reflexionada hoy en día a la luz de los desarrollos de la psicología cognitiva y de los planteamientos de los Enfoques Históricos- culturales³⁴. Piaget propuso cuatro

³¹ HERRERA, Nancy; MONTENEGRO, Wilson y JAIMES, Salvador. Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En: Revista Virtual Universidad Católica del Norte, 2012, vol. 1, no 35, p. 254-287.

³² RODRIGUEZ WEISZ, Eva. Teoría de Piaget: Etapas del desarrollo cognitivo del niño [en línea]. EN: Cognifit Salud, Cerebro & Neurociencia. Septiembre de 2016. [citado el 13 de Febrero de 2017] Disponible en: <https://blog.cognifit.com/es/teoria-piaget-etapas-desarrollo-ninos/http://www.ciad.mx/archivos/desarrollo/publicaciones/Tesis%20asesoradas/Tesis%20Maestria/33.pdf>

³³ DE ZUBIRIA, Julián. Academia. El concepto de ciclo en la Pedagogía Dialogante [en línea]. Bogotá. 1994. [citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en http://www.academia.edu/4785341/El_concepto_de_ciclo_en_la_Pedagog%C3%ADa_Dialogante

³⁴ VYGOTSKY, L. S. El enfoque histórico-cultural en psicología (también conocido como `sociocultural o psicología cultural) [en línea]. Educación Transformadora. [citado el 13 de Febrero de 2017].1989, o.1930-34, p. 133. Disponible en : <http://jei.pangea.org/edu/f/psic-h-c.htm>

etapas del desarrollo cognitivo: la etapa Sensorio-Motora (0-2 años), pre-operacional (2-7 años), operaciones concretas (7-11 años) y operaciones formales (11-15 años) Una de las funciones que se atribuyen al desarrollo de la inteligencia del niño en los primeros años es la categorización. La principal tarea del niño en su desarrollo cognitivo inicial es conseguir “organizar³⁵” el mundo que le rodea, para lograr entenderlo y desenvolverse en él.

El niño debe descubrir la constancia y principios generales que gobiernan la realidad. Piaget lo llamaba invariantes cognitivas (son partes sustanciales de los esquemas que se van configurando en cada estadio. Consiste en ir descubriendo los elementos que se mantienen en las situaciones y objetos pese a sus transformaciones y procesos de cambio). El desarrollo conceptual (la formación de las categorías) y el desarrollo operacional (la abstracción de los principios lógicos que subyacen a las relaciones observadas) son distintos planos de un mismo proceso por el que se va construyendo la inteligencia.

Como sabemos, para Piaget el niño progresa a través de una serie de estadios en los cuales va construyendo estructuras cognitivas (esquemas) progresivamente más complejas y adaptativas hasta llegar al surgimiento de la función simbólica. Con la función simbólica se inicia el verdadero pensamiento propiciando el desarrollo de la categorización propiamente “conceptual³⁶”. Esta categorización es progresiva y está marcada por el propio desarrollo “operacional³⁷” que permite realizar operaciones mentales (acciones internas –representación y elaboración mental de un conjunto de acciones organizadas e interdependientes (ordenar, separar, combinar...) según transformaciones caracterizadas por su reversibilidad.

³⁵ GARCÍA MADRUGA, Juan Antonio y DELVAL, Juan. Psicología del Desarrollo [en línea]. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia. 2010. [citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=567564>

³⁶ DELVAT, Juan. Período Sensorio-motor, 1º de las grandes etapas de Piaget. 1994. p. 311.

³⁷ PIAGET, J. El período de las operaciones concretas (7-11 años). 1946.

El enfoque teórico de Vygotsky dentro de la teoría socio-cultural,³⁸ también constituye un referente importante para la investigación, según la cual la diversidad de interpretaciones proviene de las experiencias del sujeto y el aprendizaje adoptaría la forma de una comprensión súbita (insight*), o sea, una reorganización de esa experiencia. Existen cinco leyes que nos llevan a formas comunes de reorganizar los estímulos, éstas son: similitud, proximidad, continuidad, cierre y fondo-forma. Así los datos semejantes, próximos, agrupados en línea, no completos o con contornos que destacan del fondo, tiende a formar agrupaciones al momento de la percepción.

2.2.2 Importancia de la geometría. El pensamiento espacial. La perspectiva sobre la preocupación existente porque los estudiantes mejoren sus niveles de desarrollo en el pensamiento numérico tiende a opacar el hecho real de que casi todo el mundo ha de afrontar con mucha mayor frecuencia problemas espaciales que problemas numéricos, esto se hace evidente en actividades científicas y cotidianas donde se requieren de personas que tengan un alto desarrollo espacial. El manejo de información que involucra la resolución de problemas, de ubicación, orientación y distribución de espacios es peculiar a esas personas que tienen desarrollada su inteligencia espacial. Godino, Batanero y Font³⁹: proponen un estudio cuyo objetivo es que los maestros en formación desarrollen una visión de la enseñanza de las matemáticas que contemple entre otras cosas, las clases como comunidades matemáticas, el razonamiento matemático más que los procedimientos de simple memorización, la formulación de conjeturas, la invención, la resolución de problemas, la conexión de las ideas matemáticas y sus aplicaciones y la tecnología como elemento esencial en la enseñanza para estimular el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes. De acuerdo a los

³⁸ SANTANA, Mariela Sarmiento. La Enseñanza de Las Matemáticas y las NTIC. Una Estrategia De Formación Permanente. Capítulo 2, Enseñanza y Aprendizaje. Universitat Rovira I Virgili. 2007.

*"Insight" es un término utilizado en Psicología proveniente del inglés que se puede traducir al español como "visión interna" o más genéricamente "percepción" o "entendimiento". Se usa para designar la comprensión de algo (este término fue introducido por el psicoanálisis).

³⁹ GODINO, Juan; BATANERO, Carmen y FONT, Vicenc. Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas. En: Didáctica de la Matemáticas para Maestros. Proyecto Edumat-Maestros, Edición Octubre. 2004.

lineamientos, se plantea una nueva visión del conocimiento matemático en la escuela dentro de sus referentes curriculares haciendo énfasis en la importancia de la geometría por su mismo carácter de herramienta para interpretar, entender y apreciar un mundo que es eminentemente geométrico; por tanto, constituye una importante fuente de modelación y un ámbito por excelencia para desarrollar el pensamiento espacial y procesos de nivel superior y, en particular, formas diversas de argumentación.

El pensamiento espacial y los sistemas geométricos, contemplan las actuaciones del sujeto en todas sus dimensiones y relaciones espaciales para interactuar de diversas maneras con los objetos situados en el espacio, desarrollar variadas representaciones y, a través de la coordinación entre ellas, hacer acercamientos conceptuales que favorezcan la creación y manipulación de nuevas representaciones mentales. Esto requiere del estudio de conceptos y propiedades de los objetos en el espacio físico y de los conceptos y propiedades del espacio geométrico en relación con los movimientos del propio cuerpo y las coordinaciones entre ellos y con los distintos órganos de los sentidos⁴⁰.

2.2.3 Visualización. El término visualización permite una riqueza de matices dependiendo del espacio concreto en el que se usa. Para concretar la definición de visualización relacionamos la definición de la Real Academia Española: “Representar mediante imágenes ópticas fenómenos de otro carácter. Formar en la mente una imagen visual de un concepto abstracto. Imaginar con rasgos visibles algo que no se tiene a la vista⁴¹.”

⁴⁰ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares Básicos De Competencias en Matemáticas. 1998. p. 16

⁴¹ REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario de la Real Academia Española, vigésimo-segunda edición. Madrid: Espasa Calpe. 2001.

Son muchos los autores que han manifestado la importancia del uso de la visualización en las tareas matemáticas, aunque no está consensuado claramente el papel que desempeña como instrumento de razonamiento matemático y elemento de enseñanza.

En la educación matemática se ha subrayado la necesidad de incrementar el uso de elementos visuales como parte de la enseñanza⁴².

El uso de la visualización por parte de los estudiantes puede estar establecido por el tipo de enseñanza que están recibiendo. Si bien la visualización es importante en los procesos de matemática, se hace más evidente en la geometría. La geometría puede ser considerada como el contenido matemático en el que tiene más razón de ser la visualización en matemáticas⁴³. En este sentido, son muchos autores que señalan el entorno geométrico como el más conveniente para poner en manifiesto la relación entre el desarrollo de aspectos visualizadores y el aprendizaje de contenidos matemáticos. La enseñanza de la geometría tiene un enfoque con el desarrollo del sentido espacial, el cual permite exponer a los estudiantes a un amplio rango de actividades geométricas para progresivamente desarrollar la habilidad que permitan hacer inferencias y deducciones lógicas apoyadas en las relaciones geométricas y el uso de la intuición espacial para desarrollar más habilidades para resolver problemas. Del Grande⁴⁴ subraya la estrecha relación entre el sentido espacial y geometría y recomienda usar materiales geométricos para mejorarlo. Según lo descrito, desarrollar la visualización del estudiante es un objetivo de la enseñanza, por lo que se entiende es una habilidad que se puede desarrollar⁴⁵. No se puede considerar una simple

⁴² GUTIÉRREZ, A. Visualization in 3-dimensional geometry: In search of a framework. En L. Puig y A. Gutiérrez (Eds.), Proceedings of the 20th P.M.E... Conference, 1. Valencia, España: Universidad de Valencia. 1996.

⁴³ GUTIÉRREZ, A. Tendencias actuales de investigación en geometría y visualización. Texto de la ponencia invitada en el Encuentro de Investigación en Educación Matemática. Centre de Recerca Matemàtica, Institut d'Estudis Catalans, Barcelona, España. 1998. [citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en: <http://www.uv.es/Angel.Gutierrez/archivos1/textospdf/Gut98b.pdf>.

⁴⁴ DEL GRANDE, John. Spatial sense. The Arithmetic Teacher, vol. 37, no 6, 1990p. 14.

⁴⁵ DEL GRANDE, John. Spatial sense citado por GARDNER, H. La inteligencia reformulada. Las inteligencias múltiples en el siglo XXI (G. Sánchez Barberán, trad.). 2001.

capacidad innata que esperamos que se desarrolle de manera espontánea, sino que es necesario modelarla estimulando a que los estudiantes generen representaciones visuales, las manipulen y las transformen para poder razonar y argumentar sobre ellas.

De los estudios sobre visualización citados por Gutiérrez se destaca la recopilación de habilidades psicológicas realizadas por Del Grande en la que cita distintas habilidades de la percepción espacial. Del Grande⁴⁶ define la percepción espacial como la habilidad para reconocer y discriminar estímulos en y desde el espacio e interpretar estos estímulos asociándolos con experiencias previas. La intención de Del Grande es aportar innovadoramente unas actividades específicas que describen las habilidades. Así, aunque el listado de habilidades se debe a Hoffer⁴⁷ quien propone que para la enseñanza de la geometría se debe fomentar el desarrollo de habilidades que puedan ser más prácticas y de naturaleza claramente geométricas, en las cuales destaca cinco a saber: la habilidad visual, la habilidad verbal; la habilidad para dibujar; la habilidad lógica y la habilidad para modelar. Tales habilidades alcanzan un estado específico de desarrollo a través de los diferentes niveles del modelo de Van Hiele. Por ejemplo, la habilidad visual manifiesta características específicas para los niveles de reconocimiento o visualización, análisis, ordenamiento, deducción y rigor. Estas se describen en el cuadro 1, las que llamaremos habilidades según la descripción de Del Grande, ya que permiten asociar cada habilidad con sus correspondientes actividades.

⁴⁶ DEL GRANDE, John J. Spatial perception and primary geometry. Learning and teaching geometry, K-12, 1987, p. 127-135.

⁴⁷ MATHEMATICS RESOURCE PROJECT (CALIF.); HOFFER, Alan R. Geometry and visualization. Creative Publications, 1977.

Cuadro 1. Habilidades de visualización (Del Grande 1990) y actividades para mostrarlas

Habilidad	Actividades
1.-Coordinación ojo-motor (OM): Coordinar la visión con el movimiento del cuerpo	Seguir caminos con un lápiz, construir bloques según un dibujo, unir puntos en un geoplano, colorear regiones, etc.
2.-Percepción figura-contexto (FC): Reconocer una figura asilándola de su contexto, en el que aparece camuflada o distorsionada por la superposición de otros elementos gráficos	Identificar intersecciones de líneas e intersecciones de figuras, localizar figuras escondidas o figuras solapadas, completar figuras, formar figuras ensambladas (tangram), observar similitudes y diferencias, invertir una figura respecto al contexto, etc.
3.-Conservación de la percepción (CP): Reconocer que un objeto mantiene determinadas propiedades (forma, tamaño, textura...) aunque cambie de posición y deje de verse por completo	Percibir la constancia de forma, constancia de tamaño, constancia de forma con percepción de figura y espacio, tamaño aparente comparado con tamaño real. comparar el tamaño de tres o más figuras, reconocer el mismo objeto desde distintos puntos de vista, etc.
4.-Percepción de la posición en el espacio (PE): Relacionar un objeto en el espacio y respecto a uno mismo; identificar figuras congruentes bajo traslaciones, giros y volteos	Realizar inversiones y rotaciones de figuras enteras, cambiar de posición, representar modelos de espejos, etc.
5.-Percepción de las relaciones espaciales (RE): Identificar correctamente las relaciones entre varios objetos situados simultáneamente en el espacio (equidistancia, simetría, perpendicularidad, posición relativa, etc.)	Relacionar la posición de dos o más objetos, identificar las diferencias y similitudes, encontrar el camino más corto a un objetivo, completar una figura, conectar puntos, completar una secuencia, ensamblar partes, construir una figura con cubos, continuar patrones, etc.
6.-Discriminación visual (DV): Identificar las semejanzas y diferencias entre varios objetos independientemente de su posición	Identificar dos objetos que son el mismo, identificar dos objetos que son diferentes, un objeto que es diferente de otros, varios objetos que son los mismos pero diferentes de otros, etc.
7.-Memoria visual (MV): Recordar con exactitud objetos o propiedades y relacionarlos con otros. Memoria fotográfica	Recordar el lugar en el que estaban los objetos, copiar una figura en un geoplano en el que faltan puntos, etc.

2.2.4 El Modelo de Van Hiele. Como modelo de enseñanza y aprendizaje de la Geometría, se tendrá como referente el Modelo de Van Hiele⁴⁸. Este modelo, fue

⁴⁸ JAIME, A., y GUTIERREZ, A. Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: El modelo de Van Hiele [en línea]. En: S. Linares y M. V. Sánchez (Eds.), Teoría y práctica en educación matemática (pp. 295-384). Sevilla: Alfar. 1990 [Fecha de consulta: 16 de febrero de 2017]. Disponible en www.uv.es/angel.gutierrez/archivos1/te_bxtospdf/JaiGut90.pdf

presentado por dos profesores holandeses de Matemáticas de Enseñanza Secundaria, Pierre M. Van Hiele-Geldof. De acuerdo con Jaime⁴⁹, el modelo de Van Hiele abarca dos aspectos básicos:

- **Descriptivo**, mediante el cual se identifican las diferentes formas de razonamiento geométrico de los individuos y se puede valorar el progreso de éstos.
- **Instructivo**, que marca unas pautas a seguir por los profesores para favorecer el avance de los estudiantes en su nivel de razonamiento geométrico.

“El núcleo central del Modelo de Van Hiele está constituido por la idea de que, a lo largo del proceso de aprendizaje de la geometría, el razonamiento de los estudiantes pasa por una serie de niveles de razonamiento, que son secuenciales, ordenados y tales que no se puede saltar ninguno. Cada nivel supone su comprensión y utilización de los conceptos geométricos de una forma distinta, por lo cual se muestra una manera diferente de interpretarlos, definirlos, clasificarlos, y hacer demostraciones”.

Los niveles de razonamiento geométrico de Van Hiele están ordenados de la siguiente manera:

Nivel 1: Reconocimiento o visualización

Nivel 2: Análisis

Nivel 3: Deducción informal u orden

Nivel 4: Deducción

Nivel 5: Rigor

A continuación se caracterizan estos niveles:

* La siguiente descripción del modelo de Van Hiele se ha tomado también de los autores: GUTIÉRREZ, A. Tendencias actuales de investigación en geometría y visualización. Texto de la ponencia invitada en el Encuentro de Investigación en Educación Matemática. Centre de Recerca Matemàtica, Institut d'Estudis Catalans, Barcelona, España. 1998. FOUZ, Fernando; DE DONOSTI, BERRITZEGUNE. Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría. 2005.

⁴⁹ Jaime, A. (1993). Aportaciones a la interpretación y aplicación del Modelo de Van Hiele: La enseñanza de las isometrías en el plano. La Evaluación del nivel de razonamiento (Tesis Doctoral). Universidad de Valencia, España.

Nivel 1: El individuo reconoce las figuras geométricas por su forma como un todo, no diferencia partes ni componentes de la figura. Puede, sin embargo, producir una copia de cada figura particular o reconocerla. No es capaz de reconocer o explicar las propiedades determinantes de las figuras, las descripciones son principalmente visuales y las compara con elementos familiares de su entorno. No hay un lenguaje geométrico básico para referirse a figuras geométricas por su nombre.

Nivel 2: El individuo puede ya reconocer y analizar las partes y propiedades particulares de las figuras geométricas y las reconoce a través de ellas, pero no le es posible establecer relaciones o clasificaciones entre propiedades de distintas familias de figuras. Establece las propiedades de las figuras de forma empírica, a través de la experimentación y manipulación. Como muchas de las definiciones de la geometría se establecen a partir de propiedades, no puede elaborar definiciones.

Nivel 3: El individuo determina las figuras por sus propiedades y reconoce cómo unas propiedades se derivan de otras, construye interrelaciones en las figuras y entre familias de ellas. Establece las condiciones necesarias y suficientes que deben cumplir las figuras geométricas, por lo que las definiciones adquieren significado. Sin embargo, su razonamiento lógico sigue basado en la manipulación. Sigue demostraciones pero no es capaz de entenderlas en su globalidad, por lo que no le es posible organizar una secuencia de razonamientos lógicos que justifique sus observaciones. Al no poder realizar razonamientos lógicos formales ni sentir su necesidad, el individuo no comprende el sistema axiomático de las Matemáticas. El individuo ubicado en el nivel 2 no era capaz de entender que unas propiedades se deducían de otras, lo cual sí es posible al alcanzar el nivel 3. Ahora puede entender, por ejemplo, que en un cuadrilátero la congruencia entre ángulos opuestos implica el paralelismo de los lados opuestos.

Nivel 4: En este nivel ya el individuo realiza deducciones y demostraciones lógicas y formales, al reconocer su necesidad para justificar las proposiciones planteadas. Comprende y maneja las relaciones entre propiedades y formaliza en sistemas axiomáticos, por lo que ya entiende la naturaleza axiomática de las Matemáticas. Comprende cómo se puede llegar a los mismos resultados partiendo de proposiciones o premisas distintas, lo que le permite entender que se puedan realizar distintas demostraciones para obtener un mismo resultado. Es claro que, adquirido este nivel, al tener un alto grado de razonamiento lógico, obtiene una visión globalizadora de las Matemáticas. El individuo puede desarrollar secuencias de proposiciones para deducir una propiedad de otra, percibe la posibilidad de una prueba, sin embargo, no reconoce la necesidad del rigor en los razonamientos.

Nivel 5: El individuo está capacitado para analizar el grado de rigor de varios sistemas deductivos y compararlos entre sí. Puede apreciar la consistencia, independencia y completitud de los axiomas de los fundamentos de la geometría. Capta la geometría en forma abstracta. Este último nivel, por su alto grado de abstracción, debe ser considerado en una categoría aparte, tal como lo sugieren estudios sobre el tema. Se afirma que solo se desarrolla este nivel en estudiantes de la Universidad, con una buena capacidad y preparación en geometría⁵⁰.

El modelo considera 5 niveles de razonamiento pero, debido a las características de los estudiantes, solo se tuvo en cuenta los dos primeros niveles como objeto de estudio en la propuesta.

El Modelo de Van Hiele propone las siguientes cinco fases para el aprendizaje de la Geometría, las cuales se aplicaron en la propuesta de intervención.

Fase 1: Información.

⁵⁰ VARGAS, Gilberto Vargas; ARAYA, Ronny Gamboa. El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *Uniciencia*, vol. 27, no 1, p. 74-94. 2013.

Fase 2: Orientación dirigida.

Fase 3: Explicitación.

Fase 4: Orientación libre.

Fase 5: Integración

Fase 1. Información. En esta fase se procede a tomar contacto con el nuevo tema objeto de estudio. El profesor debe identificar los conocimientos previos que puedan tener sus estudiantes sobre este nuevo campo de trabajo y su nivel de razonamiento en el mismo.

- Los estudiantes deben recibir información para conocer el campo de estudio que van a iniciar, los tipos de problemas que van a resolver, los métodos y materiales que utilizarán, etc.

Fase 2. Orientación Dirigida. Se guía a los estudiantes mediante actividades y problemas (dados por el profesor o planteados por los mismos estudiantes) para que éstos descubran y aprendan las diversas relaciones o componentes básicos de la red de conocimiento que deben formar.

Fase 3. Explicitación. Los estudiantes deben intentar expresar en palabras o por escrito los resultados que han obtenido, intercambiar sus experiencias y discutir sobre ellas con el profesor y los demás estudiantes, con el fin de que lleguen a ser plenamente conscientes de las características y relaciones descubiertas y afiancen el lenguaje técnico que corresponde al tema objeto de estudio.

Fase 4. Orientación Libre. En esta fase se debe producir la consolidación del aprendizaje realizado en las fases anteriores. Los estudiantes deberían utilizar los conocimientos adquiridos para resolver actividades y problemas diferentes de los anteriores y, probablemente, más complejos.

Fase 5. Integración. Los estudiantes establecen una visión global de todo lo aprendido sobre el tema y de la red de relaciones que están terminando de formar, integrando estos nuevos conocimientos, métodos de trabajo y formas de razonamiento con los que tenían anteriormente.

2.2.5 La Resolución de problemas. Con respecto a la formulación y resolución de problemas, Godino⁵¹ afirma:

“que resolver problemas es esencial si se requiere conseguir un aprendizaje significativo de las matemáticas. No se debe pensar en esta actividad sólo como un contenido más del currículo matemático, sino como uno de los vehículos principales del aprendizaje de las matemáticas y una fuente de motivación para los estudiantes, ya que permite contextualizar y personalizar los conocimientos. Al resolver un problema el estudiante dota de significado a las prácticas matemáticas realizadas, ya que comprende su finalidad”.

A juicio de Alsina y otros⁵²:

“la experiencia en la enseñanza de las Matemáticas en primaria pone de relieve una serie de dificultades que se traducen en errores que persisten mucho tiempo y que dificultan aprendizajes posteriores”, es por ello que el docente debe proporcionarle al niño actividades que los guíen en la obtención de vínculos entre el lenguaje informal o no formal y el lenguaje matemático y llenarlos de experiencias que le permitan percibir el mundo físico que le rodea y que luego, a través de analogías, vaya comprendiendo conceptos más generales

⁵¹ GODINO, Juan; BATANERO, Carmen y FONT, Vicenc. Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas. En: Didáctica de la Matemáticas para Maestros. Proyecto Edumat-Maestros, Edición Octubre. 2004. P. 12.

⁵² ALSINA, A. y VÁSQUEZ, C. La probabilidad en educación primaria. De lo que debería enseñarse a lo que se enseña. UNO: Rev. de didáctica de las matemáticas. 2016. P. 46.

(generalizaciones), más abstractos pues según Álvarez⁵³: “la percepción y la acción parecen constituir el binomio sobre el que se desarrolla el aprendizaje matemático”.

Miguel de Guzmán⁵⁴ plantea que “la enseñanza a partir de situaciones problemáticas pone el énfasis en los procesos de pensamiento, en los procesos de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos, cuyo valor no se debe en absoluto dejar a un lado, como campo de operaciones privilegiado para la tarea de hacerse con formas de pensamiento eficaces”. La proximidad de los estudiantes a las matemáticas, a través de situaciones problemáticas originarias de la vida diaria, de las matemáticas y de las otras ciencias es el contexto más propicio para poner en práctica el aprendizaje activo, la inmersión de las matemáticas en la cultura, el desarrollo de procesos de pensamiento y para contribuir significativamente tanto al sentido como a la utilidad de las matemáticas. Por lo tanto las aplicaciones y los problemas no se deben guardar para ser considerados solamente después de que haya ocurrido el aprendizaje, sino que ellas pueden y deben utilizarse como contexto dentro del cual tiene lugar el aprendizaje. Es por esto, que desde el inicio del programa curricular se deben crear situaciones problémicas, en las que los alumnos puedan explorar problemas, plantear preguntas y reflexionar sobre modelos.

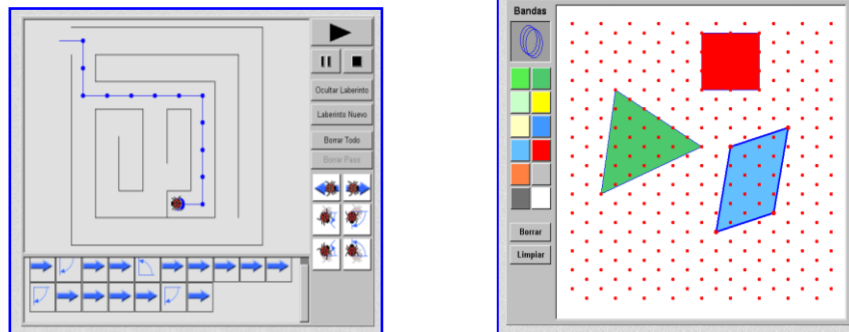
2.2.6 Manipulables virtuales Hacen referencia a aquellas representaciones visuales de los objetos reales desarrolladas en computador, que ofrecen oportunidades para la construcción de conocimiento y comprenden una amplia gama de posibilidades como imágenes, imágenes combinadas con números, simulaciones y tutoriales. Estos recursos “proporcionan control y flexibilidad para el alumno, tienen características que reflejan o son compatibles con las

⁵³ ÁLVAREZ, M. Diseño y evaluación de programas de educación emocional. Barcelona: CISSPRAXIS. 2001. p. 153.

⁵⁴ DE GUZMÁN, Miguel. Enseñanza de las ciencias y de las matemáticas, Editorial Popular, Madrid, 1993. p.111.

estructuras cognitivas y el tema de estudio y ayudan al estudiante a realizar las conexiones entre varias piezas y tipos de conocimiento”⁵⁵

Figura 3. Ejemplos de manipulativos virtuales⁵⁶



Los manipulativos son dinámicos, nos permiten la interactividad ya que no son simples representaciones visuales estáticas, sino que nos dan la posibilidad de ser manipulados como si fueran objetos físicos, permiten explorar conceptos, descubrir principios, relaciones matemáticas y construir significados. De forma general, las propiedades que poseen dichos manipulativos y que los hacen beneficiosos para el aprendizaje, son: ofrecen enlaces con otros recursos de la web, registran o almacenan los movimientos y tareas del usuario, permiten la manipulación del aprendiz, por ejemplo: cambiar el tamaño de las figuras, los colores, la dirección de las figuras, realizar copias y rotaciones, entre otras. Por tanto este material, permite focalizar su atención en tomar decisiones, reflexionar, razonar y resolver problemas, así como la construcción de conocimiento sobre este proceso, transformando así una práctica docente rutinaria.

El uso de recursos didácticos manipulativos en la enseñanza representa una opción para el proceso de aprendizaje ya que a partir de ellos se diseñan

⁵⁵ CLEMENTS, Douglas H. Perspectivas de desarrollo del niño. Manipuladores concretos de computación en Educación matemática. Universidad de Buffalo, Universidad Estatal de Nueva York. 1999, p. 50.

⁵⁶ BIBLIOTECA NACIONAL DE MANIPULADORES VIRTUALES. Utah State University. Manipulativos Virtuales [en línea] [Citado 11 de enero de 2016]. Disponible en: <http://nlvm.usu.edu/es/nav/vlibrary.html>

actividades lúdicas que plantean retos cognitivos a los estudiantes. Así se estimula el desarrollo del conocimiento desde otra perspectiva innovadora e interactiva, la cual involucra el trabajo colaborativo que coadyuva a la adquisición de competencias para la vida, en particular aquellas dirigidas a aprender a aprender. Las herramientas visuales que nos ofrecen los recursos tecnológicos tienen la tendencia a generar en algunos estudiantes el mecanicismo propio del diagrama que representa un caso particular.

Con las simulaciones se logra la visualización que nos ofrece la posibilidad de establecer un vínculo visual con la construcción del conocimiento y la estructura de conceptos, siendo muy útil en geometría por las representaciones que se permiten⁵⁷.

Algunas características funcionales que se le atribuyen a los manipulables virtuales son⁵⁸:

- Hacer conscientes ideas y procesos matemáticos en los estudiantes.
- Permitir a los estudiantes razonar mientras manipulan en el computador gráficas o figuras dinámicas y las expresiones matemáticas relacionadas con éstas.
- Explorar, gracias a la flexibilidad de los manipulables, las figuras geométricas de maneras que no son posibles con figuras físicas (cambios en forma o tamaño, cambios generales o particulares, etc.).
- Facilitar la exploración rápida de los cambios en las expresiones matemáticas con el simple movimiento del ratón, en contraposición de lo que sucede cuando se utiliza lápiz y papel.

⁵⁷ ARMELLA, Luis Moreno. Cognición y Computación: el caso de la Geometría y la Visualización. CINVESTAV IPN, México. En: Memorias del Seminario Nacional de Formación de Docentes: Uso de Nuevas Tecnologías en el Aula de Matemáticas. Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2002.

⁵⁸ EDUTEKA. Los Manipulables en La Enseñanza De Las Matemáticas [en línea]. MITICA - Modelo para Integrar las TIC al Currículo Escolar. 2003. [Fecha de consulta: 2 de febrero de 2016] Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/Manipulables>

- Acelerar la exposición a un gran número de problemas y ofrecer retroalimentación inmediata.
- Relacionar con facilidad símbolos matemáticos, ya sea con datos del mundo real o con simulaciones de fenómenos corrientes, lo que le da significado a las matemáticas.
- Obtener retroalimentación inmediata a los estudiantes.
- Conectar el aprendizaje Geométrico/Espacial al aprendizaje numérico, relacionando dinámicamente ideas y procesos numéricos con las ideas de los estudiantes sobre formas y espacio.

2.3 MARCO LEGAL

La implementación de estrategias pedagógicas para el desarrollo de las actividades contempladas en éste proyecto de investigación, pretende mejorar la calidad del servicio de educación apoyándose en los términos legales con que se rige la prestación de éste servicio. Es por ello que dentro de estos referentes que han modificado y rigen las políticas educativas y con los diferentes adelantos tecnológicos y científicos que se han producido en el mundo encontramos las siguientes referentes legales:

La constitución política de Colombia de 1991 donde se define el tipo de país, sociedad y ciudadano que se quiere formar y las instituciones que lo hacen posible cita los siguientes artículos:

Artículo 67 “la educación un derecho fundamental de todas las personas y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.”

La Constitución Política de Colombia promueve el uso activo de las TIC como herramienta para reducir las brechas económica, social y digital en materia de

soluciones informáticas representada en la proclamación de los principios de justicia, equidad, educación, salud, cultura y transparencia.

La ley 115 de 1994 o ley general de educación en sus artículos declara:

Artículo 5 “La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo”

Artículo 23 “Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen las áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el proyecto educativo institucional”

Por tanto se hace necesario la enseñanza de las matemáticas en el colegio, posteriormente el Ministerio de Educación Nacional plantea los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencias en matemática en los cuales se propone la enseñanza de las matemáticas como un engranaje entre los procesos generales (razonamiento; resolución y planteamiento de problemas; comunicación; modelación; elaboración, comparación y ejecución de procedimientos), los conocimientos (pensamiento numéricos y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medidas, pensamiento aleatorio y sistema de datos, pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos) y el contexto (situaciones problemáticas; de la misma matemática, de la vida diaria, de las otras ciencias), por lo que en esta investigación se trabajó: el proceso de razonamiento y comunicación, los conocimientos: pensamiento espacial y sistema geométrico , y el contexto situaciones problemáticas.

En la Ley General de Educación se establece la elaboración y puesta en marcha de lo que se ha denominado Proyecto Educativo Institucional (PEI), el cual es el

norte de cada institución educativa, puesto que allí se explican las intencionalidades, las expectativas e intereses de la comunidad educativa. El PEI debe dar cuenta del modelo pedagógico y didáctico propio de cada institución, pero a la vez debe guardar coherencia con las propuestas que en los ámbitos regional y nacional se plantean sobre educación.

Las leyes para la aplicación de la Tecnología de la Informática y la Comunicación; se definen principios y conceptos de las TIC. Partiendo de éste principio se logra la articulación de las TIC. “Con el plan de educación y los demás planes sectoriales, facilitando la concatenación de las acciones, eficiencia en la utilización de los recursos y avance hacia los mismos objetivos”.

La Ley 1341 del 30 de julio de 2009 es una de las muestras más claras del esfuerzo del gobierno colombiano por brindarle al país un marco normativo para el desarrollo del sector de Tecnologías de Información y Comunicaciones. Esta Ley “promueve el acceso y uso de las TIC a través de su masificación, garantiza la libre competencia, el uso eficiente de la infraestructura y el espectro, y en especial, fortalece la protección de los derechos de los usuarios.”

Otra de las norma importantes a tener en cuenta es la resolución 2343 de 1996 por el cual se establecen los indicadores de logro curriculares en la Tecnología e informática para la educación formal. La guía número treinta (30) “Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología” donde se establecen los estándares de competencias en el área de tecnología e informática.

3. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

El proyecto se desarrolló desde un enfoque de tipo cualitativo, porque en términos generales se pretendió “comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto, buscando de esta manera comprender la perspectiva de los participantes acerca de los fenómenos que los rodea y profundizar en sus experiencias, perspectivas, opiniones y significados”⁵⁹. De esta manera, la investigación cualitativa permitió describir, comprender y explicar la incidencia que tiene la aplicación de herramientas digitales para fortalecer el proceso de razonamiento, relacionados con la resolución de problemas de tipo espacial del grado primero.

3.2. DISEÑO METODOLÓGICO

Coherente con el objetivo del presente estudio se utilizó como diseño metodológico la investigación acción, teniendo como referencia a Alberich⁶⁰ quien la define como “Un método de estudio que busca obtener resultados fiables y útiles para mejorar situaciones colectivas, basando la investigación en los participantes de los propios colectivos a investigar”, y a Jhon Elliott, que se refiere a ella como “una reflexión sobre las acciones humanas y las situaciones sociales vividas por el profesorado que tiene como objeto ampliar la comprensión (diagnóstico) de los docentes de sus problemas prácticos. Las acciones van encaminadas a modificar la situación una vez que se logre una comprensión más profunda de los problemas”⁶¹. Bajo esta perspectiva de Paradigma de

⁵⁹ MARTINO, Massiell, Investigación cualitativa según Sampiere, Collado y Lucio. 2012.

⁶⁰ ALBERICH, IAP. Redes y mapas sociales: desde la investigación a la intervención social. En: Portularia, 8(1), 131-151.

⁶¹ ELLIOTT, Jhon. El cambio educativo desde la investigación-acción, 1993, p. 88.

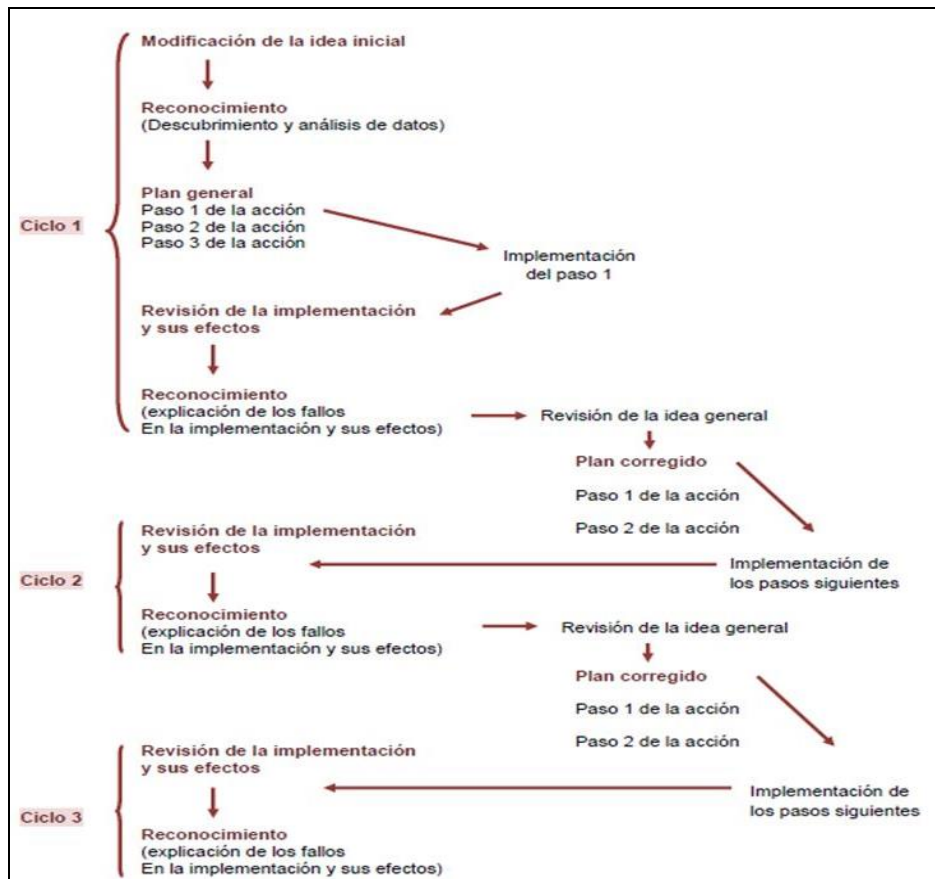
Investigación acción, el quehacer pedagógico presenta como actores principales, a los estudiantes de grado primero y a la docente, partiendo que la investigación realizada por los docentes tiene un papel relevante, tanto para la generación de conocimiento a partir de entornos reales, como para el propio desarrollo profesional.

La perspectiva del profesor es un factor central para generar comprensión sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de las clases de matemáticas y esta sale a la luz cuando el profesor se convierte en una parte activa del proceso de investigación, donde se implica el entorno de clase, con toda su riqueza, partiendo de los problemas que allí se forman y alcanzando idear las soluciones a las mismas, sin olvidar como factor elemental el contexto donde surgen y las realidad social a la que pertenecen.

3.2.1 Descripción del proceso metodológico El modelo propuesto por Elliott, juega un papel importante en el estudio. En él, se identifica una idea inicial, se reconoce la situación, se plantea un plan general, se desarrolla la primera fase de la acción, implementándola y supervisando la acción y sus efectos. Al finalizar el primer ciclo, se revisa la idea general y el plan propuesto para poder iniciar con la segunda fase de la acción, y así sucesivamente⁶².

⁶² MURILLO TORRECILLA, Francisco Javier. Métodos de investigación en Educación Especial. 3ª Educación Especial. Curso: 2010-2011. Elliott, Jhon.1993.

Figura 4. Ciclo de Investigación-Acción. Elliott, 1993⁶³



Autor: ELLIOTT, Jhon. El cambio educativo desde la investigación-acción. 1993.

Por consiguiente, el proceso de investigación tuvo en cuenta el modelo de Elliott que tomó como punto de partida el modelo cíclico de K. Lewin, el cual comprendió tres fases: la primera, planificación en la cual se diseñó el diagnóstico y la estrategia; la segunda, acción o intervención de aula, y por último, la reflexión que comprendió la evaluación de la acción.

⁶³ MCKEMAN, J. Investigación-acción y currículum. Madrid: Morata, 1996.

Las fases a desarrollar son:

Fase 1: Planificación

Teniendo en cuenta el proceso de planificación de la investigación se siguió tres etapas para su desarrollo y ejecución.

Etapas 1: Documentación

En esta etapa se buscó realizar un análisis y revisión de documentos que sustentaran los aspectos a tener en cuenta en el trabajo de resolución de problemas de tipo espacial del grado primero mediante el trabajo de manipulables y las formas de fortalecer el proceso de razonamiento con el fin de diseñar en la siguiente fase la prueba diagnóstica, luego la intervención y por último la prueba final.

Etapas 2: Diseño del diagnóstico

Con el diagnóstico se pretendió: Identificar qué nociones de tipo espacial, manejan los estudiantes de grado primero, comprobar el nivel de dominio de sus conocimientos y destrezas, observar la actitud con que se acercan a resolver un problema, poder establecer si existe o no un esquema estructurado para resolver problemas de visualización espacial, detectar las posibles dificultades que puede presentar el estudiante al tratar de resolver un problema de esta índole, percibir las posibles manifestaciones de bloqueo que se pueden presentar y el porqué de la causa de esta dificultad; con el fin de enfocar en esas falencias, la intervención con la estrategia de los manipulables virtuales, para lograr fortalecer el proceso de razonamiento en la resolución de problemas de tipo espacial. Para esto se diligenció una rúbrica o matriz que contenía indicadores para valorar el fortalecimiento del proceso de razonamiento en la resolución de problemas espaciales según el modelo de Van Hiele, en los niveles 1 y 2 y las habilidades de percepción espacial de John Del Grande.

Etapa 3. Diseño de la estrategia

A partir de los resultados del diagnóstico, se determinaron las categorías emergentes que llevaron a la revisión o validación del problema de investigación; para diseñar la estrategia motivo de estudio se organizó una secuencia didáctica donde se planificaron actividades individuales y grupales para realizar con los manipulables virtuales y en hojas de trabajo.

Los modelos trabajados, se concretan en una rica profusión de imágenes dibujadas como estímulos para la percepción espacial, la intuición espacial y el razonamiento espacial acordes con la edad de los estudiantes.

Dado que las imágenes se transmitieron dentro de la hoja de trabajo en un formato de imágenes estáticas; se llevó a ser enlazadas a aplicaciones digitales interactivas, donde se tuvo la oportunidad de generar interactivamente trazos, recorridos, trayectorias en caminos sobre la cuadrícula, puzle_caminos...; de trasladar, girar y reflejar figuras planas y plenamente coherentes con la propuesta en el formato impreso.

La secuencia didáctica se organizó en torno a 5 sesiones, que permitieron la armonía y el equilibrio necesario para la utilización de los manipulables virtuales. Las 5 sesiones correspondientes a la secuencia didáctica fueron enfocadas en: Realizar sencillas investigaciones sobre trayectorias en el plano, en este caso, el uso de aplicaciones digitales permitió trazos interactivos de itinerarios; apreciar el uso cotidiano que se hace de las figuras básicas (tanto planas como tridimensionales), identificarlas en situaciones en que se presentan con diferentes tamaños y orientaciones, utilizar el dibujo y el coloreado para clasificarlas y actuar sobre ellas, en este caso, el uso de aplicaciones digitales permitió desplazar, girar, apilar, etc... y realizar múltiples composiciones diferentes con las mismas figuras

(planas o tridimensionales), y así poder potenciar el proceso de razonamiento espacial.

Fase 2: Acción

La intervención se realizó tomando como punto de partida el diagnóstico aplicado, con el fin de orientar la estrategia (del uso de manipulables virtuales) al fortalecimiento de los aspectos de mayor dificultad, relacionados con el proceso de razonamiento espacial en la resolución de problemas .

Se orientó el trabajo de la secuencia didáctica, a través de actividades que integraron las 5 tareas descritas en el diseño.

Durante la aplicación de la estrategia, se realizaron grabaciones en audio y vídeo.

Fase 3: Evaluación

La evaluación se realizó en tres momentos: antes (diagnóstico), durante (acción) y después (prueba final) con el fin de llevar un seguimiento y registro sobre los avances y dificultades detectadas en la solución de problemas de tipo espacial, comparar los resultados y establecer conclusiones. Para tal fin se diligenció una rúbrica o matriz que contenía indicadores para valorar el fortalecimiento del proceso de razonamiento en la resolución de problemas espaciales, mediante la utilización de manipulables virtuales, teniendo como referente teórico a Van Hiele con los niveles y las fases de aprendizaje y las habilidades de percepción visual de John Del Grande.

Variables

Para afrontar el problema de investigación, responder a la pregunta problema y alcanzar los objetivos planteados, se analizaron los siguientes aspectos:

- ✚ Capacidad de razonamiento espacial, medida a partir de la puntuación obtenida en la prueba diagnóstica y en la prueba final.
- ✚ Progreso de las habilidades de percepción, medidas a partir de:
 - Rendimiento en las actividades escritas de cada sesión.
 - Habilidades de percepción manifestadas en las intervenciones.
 - Errores cometidos en las intervenciones y dificultades de comunicación de las justificaciones visuales.

Por tanto, las variables se diferenciaron en torno a las dos partes de la investigación, la primera se centró en la capacidad de razonamiento de acuerdo a los niveles de Van Hiele. La segunda se centró en cuatro variables, el rendimiento de las tareas de enseñanza planteadas, las habilidades de percepción de John Del Grande, a partir de Hoffer, de las que se seleccionó 5 (Constancia perceptual, Percepción figura-fondo, Posición en la percepción del espacio, Discriminación visual, Percepción de las relaciones espaciales), los errores y dificultades de visualización manifestados por los estudiantes.

Por tanto, para establecer las categorías en la intervención se procedió mediante la determinación de categorías de las habilidades de percepción de John Del grande sintetizada en el cuadro de categorías correspondiente a las habilidades (ver cuadro 8), luego se compararon con las respuestas de los estudiantes. Para el rendimiento de la actividad se comparó la respuesta escrita en las hojas de trabajo y el desempeño con el uso de los manipulables, con el cumplimiento de los requisitos exigidos en la actividad. Las actividades propuestas se clasificaron según sea de justificación (J), resolución (R), y se valoraron las repuestas con 0,1 y 2 dependiendo del grado de obtención de lo planteado en la actividad. Esto permitió establecer una comparación entre las respuestas del estudiante y la habilidad de visualización correspondiente.

Cuadro 2. Categorías correspondientes a las habilidades.

HABILIDADES DE PERCEPCIÓN ESPACIAL	CATEGORIZACIÓN
CONSTANCIA PERCEPTUAL (CP)	CP 1: utilización de criterios de igualdad: haciendo referencia a la forma o al tamaño, a los movimientos (giros, traslaciones, volteos) o a las distintas perspectivas. CP 2: Identificación de los elementos de dos o más figuras, reconociendo el mismo objeto, sus características, desde distintos puntos de vista
PERCEPCIÓN FIGURA Y FONDO (FC)	FC 1: Identificación del proceso de localizar figuras escondidas o figuras solapadas. FC 2: Identificación de intersecciones de líneas e intersección de figuras.
PERCEPCIÓN DE LA POSICIÓN EN EL ESPACIO (PE)	PE 1: Utilización de elementos de posición respecto al objeto o a uno mismo (sistema de referencias, coordenadas, atrás, adelante, arriba, cerca,...) PE 2: Identificación de movimientos (traslación, rotación, volteos) entre una o dos figuras.
DISCRIMINACIÓN VISUAL (DV)	DV 1: Utilización de criterios mediante semejanzas o diferencias. DV 2: Identificación de semejanzas o diferencias entre figuras
PERCEPCIÓN DE RELACIONES ESPACIALES (RE)	RE 1: Utilización de elementos de posición relativa entre dos objetos (dirección, orientación). RE 2: Identificación de elementos que permitan completar una figura, conectarla, completar patrones.

Gracias a esto se pudo apreciar su empleo para obtener una solución correcta de la actividad, lo que se codificó indicando (0) ausencia, (1) uso incompleto y (2) uso correcto. De igual forma los datos obtenidos de las intervenciones orales, en sus comentarios con compañeros o en la puesta en común.

Se utilizó la siguiente clave para diferir los elementos de proceso de información.

- R_n°sesión_n°actividad: Respuestas entregadas en las actividades escritas correspondientes.
- PE_n°sesión_n°actividad: Participación del estudiante en la dinámica de clase recogida en la transcripción.
- PD_n°sesión_n°actividad: Participación del estudiante en el debate de grupo recogida en la transcripción.
- O_n°sesión_n°actividad: Observación realizada por la maestra durante la sesión.

3.2.2 Descripción del Escenario y los Participantes Población. La investigación se desarrolló en una Institución educativa de carácter oficial, la cual ofrece en su sede principal cobertura para aproximadamente 650 estudiantes, los cuales están divididos en grupos de pre-escolar a once grado de diferentes niveles socioeconómicos (0, 1, 2). La investigación se desarrolló con estudiantes de grado primero de educación básica primaria, particularmente con un grupo (de 19 estudiantes) de la sede B de la institución Educativa, durante el segundo semestre del año 2.016.

Muestra

Los participantes del estudio fueron los 19 estudiantes del curso primero de primaria, jornada de la mañana, sede B, con edades entre los 5 y 7 años; junto con la participación de la maestra investigadora. Durante todo el proceso del estudio, los participantes se destacaron por ser niños con mucha energía y vitalidad, que les encantó el juego, también deseosos de aprender por sí mismos y con ganas de participar en todas las tareas, de igual forma respetuosos de la norma y que propenden por mantener una sana convivencia.

3.3 PROCESOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Al ser esta investigación de tipo cualitativo, las técnicas que se utilizaron para obtener la información para el desarrollo y análisis de esta investigación se describen a continuación.

Técnicas e Instrumentos

Observación Participante: Para McKernan⁶⁴, la observación participante es “la práctica de hacer investigación tomando parte en la vida del grupo social o institución que se está investigando”, es decir, el investigador es un miembro

⁶⁴ MCKERNAN, J. Investigación – acción y curriculum. Madrid: Morata, 1996. P. 84.

normal del grupo y se relaciona con las actividades, los acontecimientos, los comportamientos y la cultura de éste. Durante la investigación se utilizó este tipo de observación, la cual se centró en los comportamientos, actitudes, preguntas y respuestas de los estudiantes durante todo el proceso, especialmente durante el período de intervención en el aula.

Instrumento: Diario de Campo: Elliott⁶⁵ considera que el diario de campo debe contener narraciones sobre las observaciones, sentimientos, reacciones, interpretaciones, reflexiones, corazonadas, hipótesis y explicaciones personales. Estas narraciones no sólo deben informar sobre los “hechos escuetos” de la situación, sino transmitir la sensación de estar participando en ellos. Durante la fase de intervención en el aula, se utilizó este instrumento para registrar todo lo que ocurría en cada una de las secciones programadas. Además se utilizó la videocámara para hacer grabaciones de audio y video realizados a dos grupos y a la clase completa durante las fases de implementación. Las filmaciones y grabaciones fueron las herramientas claves para la realización del estudio del uso de los manipulables virtuales y la justificación como proceso de comunicación. Además permitieron representaciones basadas en los gestos y los movimientos, en la visualización sobre el computador o en el lenguaje natural. También se utilizaron para el análisis de la fase de explicitación.

Hojas de trabajo de los estudiantes: en donde desarrollaron las respuestas a las actividades propuestas de la secuencia didáctica, las cuales se recogieron finalizada cada una de las sesiones. Sirvieron como soporte para la transcripción de los videos o de las grabaciones de audio, como los estudiantes se referían a lo escrito en sus hojas de trabajo, o a lo visualizado en el computador.

Técnica: Cuestionario: El enfoque de recogida de datos de los cuestionarios es probablemente el más utilizado. Se trata de una forma de entrevista por poderes,

⁶⁵ ELLIOT, J. El cambio educativo desde la investigación – acción. Madrid: Morata, 1991.

que suprime el contacto cara a cara con el entrevistador propio del método de entrevista. Una descripción mínima del cuestionario es la de "preguntas escritas que requieren respuestas"⁶⁶. A la persona que responda se le presenta una lista preestablecida de preguntas que pueden ser de naturaleza abierta o cerrada. En la investigación, se diseñaron dos cuestionarios, uno como prueba diagnóstica (Anexo 1) y otro como prueba final"⁶⁷ (Anexo 7), los cuales fueron elaborados con el propósito de identificar dificultades en los estudiantes en la resolución de problemas de tipo espacial.

Instrumento: Protocolo de cuestionario: Los protocolos de cuestionarios se utilizaron en dos ocasiones durante la investigación: la primera se utilizó, en la fase de diagnóstico, con el propósito de determinar las fortalezas y dificultades de los estudiantes en el proceso de razonamiento espacial en la resolución de problemas; y la segunda vez, al finalizar la fase de intervención para determinar si hubo fortalecimiento con el uso de manipulables y por ende avances en la resolución de problemas de tipo espacial o si aún persistían en los estudiantes.

Técnica: Análisis de documentos

Permitió puntualizar tanto los referentes teóricos como investigativos que fundamentan la estrategia didáctica y el proceso a potenciar en la resolución de problemas.

Elliott⁶⁸ manifiesta que los documentos pueden facilitar información importante sobre las cuestiones y problemas sometidos a investigar. Algunos de ellos pueden ser: programas y esquemas de trabajo; informes sobre el currículum de grupos y comisiones de trabajo de la escuela; hojas de exámenes y pruebas utilizadas; fichas de trabajo y hojas de tareas; apartados utilizados de los libros de texto y muestras de trabajos escritos por alumnos. En esta investigación los

⁶⁶ KEMMIS, S. y MCTAGGART, R. Cómo planificar la investigación-acción, Barcelona: Laertes. 1988.

⁶⁷ MCKEMAN, J. Investigación-acción y currículum. Madrid: Morata, 1996.

⁶⁸ ELLIOT, J. El cambio educativo desde la investigación – acción. Madrid: Morata, 1991.

documentos que se utilizaron para obtener información fueron: El protocolo de cuestionario y el protocolo de secuencia didáctica.

INSTRUMENTO: La rúbrica

La rúbrica es un instrumento de evaluación basado en una escala cuantitativa y/o cualitativa asociada a unos criterios preestablecidos que miden las acciones del alumnado sobre los aspectos de la tarea o actividad que serán evaluados⁶⁹.

Además de indicadores para valorar el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas, principalmente en lo relacionado con el proceso de razonamiento, se tuvo en cuenta indicadores para evaluar la actitud y los bloqueos que aparecieron en el desarrollo de la resolución de problemas.

Técnica: Secuencia didáctica

La secuencia didáctica, se entiende como una ruta de tareas que son diseñadas para adquirir los propósitos de enseñanza, permitiendo hacer una revisión y reflexión de la labor didáctica del maestro. Para Pérez⁷⁰, la define como “la estructura de acciones e interacciones entre sí, intencionales, que se organizan para alcanzar un aprendizaje. Es una modalidad que organiza el trabajo en torno a un tema o un grupo de temas, con la finalidad primordial y explícita de alcanzar el aprendizaje de un saber específico y propio de la disciplina. Las secuencias didácticas requieren de tres fases: la preparación (en la cual se hace un acercamiento a los saberes necesarios para la comprensión de los temas) la de producción (en la que los estudiantes se sumergen en el saber) y la de evaluación (en la que se contempla todo el proceso valorado en diferentes dimensiones). Las secuencias didácticas están constituidas por actividades, donde la actividad se reconoce como un sistema de acciones articuladas estratégicamente para la

⁶⁹ TORRES, Juan Jesús y PERERA, Víctor Hugo. La rúbrica como instrumento pedagógico para la tutorización y evaluación de los aprendizajes en el foro online en educación superior. Universidad de Sevilla (España). En: Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación. Nº 36 Enero 2010.

⁷⁰ PÉREZ, A. Mini Curso- Taller: Fundamentación, Diseño y Análisis de Situaciones Didácticas para el Trabajo en el Aula en el Campo del Lenguaje. Bucaramanga, primer semestre académico. 2012.

consecución de un propósito didáctico, que se busca por la mediación de un objeto de saber disciplinar. La actividad se caracteriza por: a) Tener un propósito de enseñanza b) Estar mediada por un objeto de saber c) Ser de carácter colectivo d) Estar compuesta por acciones que tengan una conexión coherente y se organicen en una secuencia progresiva y e) Conducir a un producto que manifieste la conquista del propósito de enseñanza. Indiscutiblemente, la implantación de la secuencia presume tener que asumir el problema desde una perspectiva didáctica que propenda por la explicación y proposición de criterios orientadores de las prácticas integradoras propias, y garantizar que el estudiante se apropie de los conocimientos y los utilice cuando lo requiera. Por lo tanto el maestro toma el rol de gestor de los procesos de aprendizaje y se vuelve un dinamizador de las acciones de planificación, direccionamiento y la evaluación de la enseñanza. La secuencia didáctica que se implementó en esta investigación se elaboró con propósito en la superación de las dificultades identificadas en los estudiantes en la resolución de problemas de tipo espacial.

Instrumento: protocolo de Secuencia Didáctica: El protocolo de la secuencia didáctica se relaciona con los niveles 1 y 2 de Van Hiele y las Habilidades de percepción espacial de John Del Grande además de la implementación de los manipulables virtuales y se utilizó sólo durante la fase de intervención.

El diseño de cada una de las actividades (Anexos, 2, 3, 4, 5, 6) que integra la secuencia teniendo en cuenta las habilidades de percepción espacial, planteadas por John Del Grande

Análisis De Resultados

La información recogida durante todo el proceso de investigación se analizó y categorizó teniendo en cuenta la información suministrada por varios instrumentos, entre ellos están: los resultados que arroja una rúbrica evaluativa, que tuvo en cuenta indicadores para valorar el avance de los estudiantes en el proceso de

razonamiento en la resolución de problemas de tipo espacial y el diario de campo, soportado por las grabaciones.

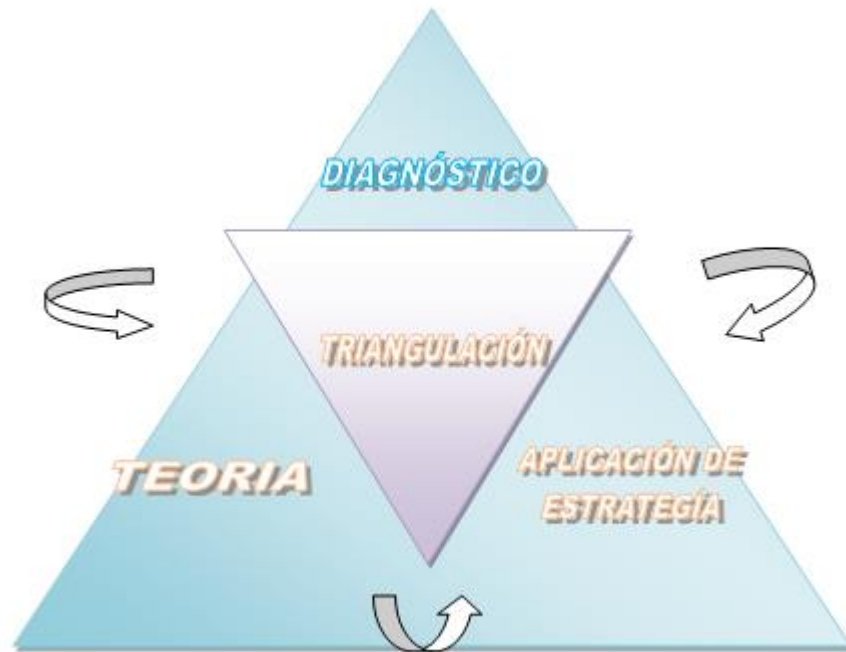
En términos generales, se analizó el proceso que tenían los estudiantes, antes, durante y después de aplicar la estrategia, con el objetivo de identificar el nivel en que se encontraba cada estudiante y el mejoramiento que se obtuvo con la aplicación de la propuesta.

Debido a la importancia de confrontar la información para que fuese lo más objetiva posible, se utilizó la triangulación de la información como estrategia de investigación que tiene como prioridad aumentar la validez de los resultados y mitigar los problemas de sesgo⁷¹. Desde esta perspectiva puede considerarse que una primera manifestación de la misma son las escalas de medida como referencias más válidas y fiables que los indicadores simples⁷². Durante todo el proceso de esta propuesta de investigación se aplicó esta técnica de triangulación donde se tuvo en cuenta los resultados del diagnóstico y de la prueba final, la teoría, y la aplicación de la estrategia. Basada en la teoría se determinó que sí se fortaleció en los estudiantes de primero que participaron en el estudio, el proceso de razonamiento en la resolución de problemas de tipo espacial. En la siguiente gráfica se ilustra el proceso de triangulación que se realizó

⁷¹ BLAIKIE, N.W.H. Critique of the use of triangulation in social research, *Quality and Quantity*, Citado por RUIZ, O. Rodríguez. La triangulación como estrategia de investigación en ciencias sociales. *Revista un lugar para la ciencia y la tecnología*, 2005.

⁷² *Ibíd.*, p. 1.

Figura 5. Técnica de triangulación para analizar los resultados.



3.4 CRITERIOS ÉTICOS

A partir de los criterios éticos establecidos por McKeman⁷³ constata que toda investigación debe contar con criterios éticos, para mantener su objetividad, para ello esta propuesta se basa en los siguientes:

- Todos los afectados por un estudio de investigación – acción tiene derecho a ser informados, comunicados y aconsejados acerca del objeto de investigación.
- La investigación acción debe obtener el permiso de los administrativos, padres de familia y otros implicados.
- El investigador es el responsable de la confiabilidad de los datos.
- Los investigadores están obligados a llevar un registro de la investigación para que cualquier persona que los solicite tenga constancia de estos.

⁷³ MCKEMAN, J. Investigación-acción y curriculum. Madrid: Morata, 1996. p. 252.

- El investigador debe informar periódicamente el avance del proceso.
- El investigador tiene el derecho de comunicar el proyecto completo.

3.5 PROCESO METODOLÓGICO

La investigación se desarrolló en tres etapas fundamentales: la primera, el *Diagnóstico y Problematización*; la segunda, *Intervención de aula* y por último, la de *Reflexión*.

Cuadro 3. Estructura metodológica de la investigación

Etapas	Acciones
Diagnóstico y problematización	<i>Aplicación del cuestionario. Análisis y reflexión sobre los resultados de la aplicación. Identificación de dificultades y replanteamiento del problema.</i>
Intervención en el aula	<i>Diseño de la secuencia didáctica. Implementación de la secuencia didáctica. Evaluación sobre el proceso de implementación de la secuencia didáctica. Aplicación del cuestionario. Análisis y reflexión sobre los resultados de la aplicación.</i>
Reflexión	<i>Intervención y discusión de los resultados. Valoración del proceso investigativo.</i>

3.5.1 Diagnóstico y problematización. En el transcurso de esta etapa se identificaron las principales fortalezas y dificultades que presentaron los estudiantes de grado primero en la resolución de problemas de tipo espacial, y a su vez fueron ubicados en las categorías definidas por los niveles de Van Hiele y las habilidades de percepción de John Del Grande. Esta prueba constó de 12 problemas en los que el estudiante, para la solución de cada uno de ellos, tuvo que visualizar y razonar espacialmente. Cada solución debió ir acompañada de una explicación o justificación

3.5.2 Intervención en el aula. Durante esta etapa se realizó el proceso de observación. A partir de los resultados obtenidos en la etapa del diagnóstico y problematización se diseñó y se implementó una secuencia didáctica con el fin de

que contribuyera en la superación de las dificultades identificadas en los estudiantes, y a su vez, en el fortalecimiento de las competencias de razonamiento y comunicación. A lo largo de esta etapa se reflexionó sobre el proceso llevado a cabo, lo cual permitió identificar las necesidades de los estudiantes para la elaboración de las actividades que integraron la secuencia didáctica.

La descripción junto con el análisis de la secuencia didáctica, se presentan detalladamente en el siguiente capítulo. Finalmente se diseñó y aplicó un cuestionario (*prueba final*) para analizar los efectos de la secuencia didáctica en los estudiantes, y con base en los resultados obtenidos, se ubicó nuevamente a cada uno de ellos, en el nivel de razonamiento de Van Hiele y las habilidades de percepción espacial de John Del Grande.

Prueba Final. La prueba final se elaboró con el propósito de determinar si las dificultades que fueron identificadas en los estudiantes de grado primero en el proceso de razonamiento en la resolución de problemas de tipo espacial, fueron superadas o si aún persisten, después de la fase de intervención en el aula, la cual se orientó en contribuir en la superación de la misma, y a fortalecer la competencia de razonamiento y comunicación. Con la ayuda de los resultados de la prueba los estudiantes fueron ubicados en los niveles de razonamiento de Van Hiele y en las habilidades de percepción espacial de John Del Grande.

Descripción de la prueba final. Elaborada con 10 problemas concerniente a los niveles de razonamiento espacial y habilidades de percepción espacial. La finalidad de esta prueba fue determinar si hubo incidencia en el uso del material manipulable para la resolución de problemas de tipo espacial (Anexo 7) y que durante el proceso se justificara cada respuesta por parte del estudiante.

El análisis y los resultados correspondientes a la aplicación de la prueba final se presentan detalladamente en el quinto capítulo.

3.5.3 Reflexión. Después de la implementación de cada actividad de la secuencia didáctica los estudiantes manifestaron de manera verbal cómo se sintieron, qué les gustó y que no les gustó, qué aprendieron, etc. También la maestra reflexionó sobre el proceso llevado a cabo en el aula, para determinar si cada actividad le permitió alcanzar el objetivo propuesto con cada una de ellas y si era necesario o no modificarlas. De igual forma, se analizó y se reflexionó sobre la implementación de la secuencia didáctica y de qué manera incidió en la superación de las dificultades identificadas en los estudiantes. Sin embargo, cabe señalar, que la reflexión no solo se dio en esta etapa, sino que estuvo presente a lo largo de la investigación. En el quinto capítulo se presenta el análisis de los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica, la secuencia didáctica y en la prueba final.

4. APLICACIÓN DE LA PROPUESTA DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

A continuación se presenta la secuencia didáctica implementada que llevó por nombre: “RAZONANDO ESPACIALMENTE” la cual está basada en el uso de manipulables virtuales para fortalecer el proceso de razonamiento en la resolución de problemas de tipo espacial.

Secuencia Didáctica “Razonando espacialmente”

Área: Matemática

Pensamiento Espacial

Proceso: Razonamiento y comunicación

Lugar de desarrollo: Biblioteca Municipal “José Manuel Prada Sarmiento” del municipio de los Santos.

Autora Sandra Milena Chanagá Macías

Participantes 19 estudiantes de grado primero

Año de realización 2016

Número de sesiones previstas: 5 sesiones

Cada una de las sesiones didácticas diseñadas para la investigación fue validada por docentes del área de matemática en educación primaria. La secuencia constó de las 5 fases de aprendizaje de Van Hiele sin hacerlas explícitas con su nombre en la hoja de trabajo del estudiante en el orden de la fase 1 a la fase 5.

1. Fase de información
2. Orientación dirigida
3. Explicitación
4. Orientación libre
5. Integración

Se partió de situaciones problemáticas que estuvieron vinculadas a un tema integrador y se consideraron contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

- * Conceptuales: Se refieren a, ¿qué conocimientos va a aprender?
- * Procedimentales: se refieren a, ¿qué va a aprender a hacer? ¿Cómo lo va a hacer?
- * Actitudinales: se refiere a: ¿qué va a aprender cómo persona? Y. ¿qué va a aprender para convivir con los demás?

Cuadro 4. Planeación de la Sesión N°1

Instrumento 1. Planeación de la Sesión N°1			
1. Sesión N°	SESIÓN N° 1 (Anexo 2)		
2. Sesión (clase)	Primera y Segunda		
3. Fecha en la que se implementó	Inicio: Sep. 19/2016 (lunes) Final: Sep. 20/2016 (martes)		
4. Nombre de la actividad y vínculo(s) con las demás actividades de la SD.	"TRAMOS RECTOS Y CURVOS"		
5. Listado y breve descripción de los resultados de aprendizaje esperados de los Estudiantes.	<p>Lo más importante de esta implementación es la oportunidad de estimular su percepción espacial y razonamiento espacial. Generar competencias de tipo cognitivo, procedimental y actitudinal que se evidenciaran en los estudiantes al realizar lo siguiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realiza sencillos recorridos en el plano. - Plantea y resuelve de manera individual o en grupo problemas extraídos de la vida cotidiana. - Utiliza los medios tecnológicos, en todo el proceso de aprendizaje. - Escucha y respeta a su compañero cuando expresa sus ideas. 		
	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los niños...	Consignas del docente... Posibles intervenciones
6. Descripción de la sesión, tal como se planea. Acciones de los estudiantes e intervenciones del docente.	<p>Actividad 1. TRAMOS RECTOS Y CURVOS (Información)</p> <p>Lugar: Biblioteca municipal "José Manuel Prada Sarmiento"</p> <p>Tiempo asignado: 5 horas</p> <p>El estudiante distinguirá elementos básicos de un camino. Identificará tramos rectos y curvos.</p> <p>Los estudiantes desarrollarán de manera</p>	<p>Se espera que el estudiante realice lo siguiente:</p> <p>Reflexione sobre sencillas experiencias cercanas de su entorno relacionadas con la numeración, cálculos, medidas y geometría, planteando el proceso de trabajo con preguntas adecuadas, siendo ordenado,</p>	<p>Antes de iniciar la Sesión N° 1 se darán algunas orientaciones en cuanto a la actividad:</p> <p>"La primera parte de la actividad es individual, por lo tanto deben trabajar en silencio"</p>

	<p>individual la primera parte que corresponde a lápiz y papel en su hoja de trabajo. Actividades 1.1 a la 1.4</p> <p>Actividad 2. Encuentra caminos sobre la cuadrícula (Orientación dirigida)</p> <p>ACT.2.1 CAMINA El estudiante encontrará sobre una cuadrícula todos los caminos posibles de una determinada longitud dada (número de tramos rectos idénticos)</p> <p>ACT.2.2- CODIFICA EL estudiante deberá realizar la codificación numérico simbólica (números y flechas – arriba, abajo, izquierda y derecha-) de itinerarios sobre una cuadrícula para favorecer el registro y la comunicación de los mismos.</p> <p>ACT.2.3.- CONSTRUYE El estudiante determinará itinerarios sobre una cuadrícula que cumplan determinadas condiciones métricas y geométricas.</p>	<p>organizado y sistemático en el registro de sus observaciones.</p> <p>Expresa con claridad las estrategias utilizadas y las conclusiones obtenidas.</p> <p>Identifique la situación de un objeto del espacio próximo en relación a sí mismo, interprete mensajes sencillos que contengan informaciones sobre relaciones espaciales, utilizando los conceptos de izquierda-derecha, delante detrás, arriba-abajo, cerca-lejos. Elabore y presente informes sencillos sobre la unidad desarrollada</p>	<p>Es muy importante que todos expresen sus ideas con respecto al trabajo individual”</p> <p>La maestra estará revisando que los estudiantes estén ejecutando el trabajo asignado y tomará fotografías. También estará atenta a cualquier inquietud que tengan los estudiantes.</p>
	<p>Act- 3. CODIFICACIÓN NUMÉRICO SIMBÓLICA (Explicitación)</p> <p>El estudiante discutirá sobre los resultados obtenidos.</p> <p>ACT.4.- CAMINA, CONSTRUYE Y CODIFICA (Orientación libre) El estudiante finalmente utilizará las TIC para acceder y practicar con aplicaciones interactivas que propongan la construcción de caminos sobre la cuadrícula.</p>	<p>En este momento se espera que los estudiantes junto a su pareja de trabajo realicen las explicaciones oportunas de su trabajo.</p> <p>Promueva su Iniciativa, participación y colaboración activa en el trabajo cooperativo para investigar, resolver problemas, respetando el trabajo de su compañero(a).</p>	<p>Las orientaciones adecuadas para el cierre de la unidad, el cual se realizará en pareja en los portátiles, para que los estudiantes comprendan perfectamente la tarea a realizar...</p> <p>Además realizará preguntas a cada pareja con respecto al trabajo realizado. De igual forma orientará la discusión con relación a las preguntas propuestas. (Tomará video y fotografías de lo ocurrido).</p>
<p>7. Productos académicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diligenciamiento del protocolo de la Sesión N°1 ➤ Justificaciones de las parejas en socialización. 		

	<p>➤ <i>Evidencia del resultado con el manipulable virtual.</i></p> <p>Instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Diario de campo: Narración sobre lo sucedido durante el desarrollo de la actividad (comportamientos, actitudes, preguntas y respuestas de los estudiantes).</i> • <i>Protocolo de la actividad: Desarrollo de cada una de las partes propuestas.</i> • <i>Registro fotográfico: Del trabajo individual y grupal de los estudiantes en el desarrollo de la Sesión.</i> • <i>Videos: Del trabajo en parejas de algunos estudiantes.</i> <p>Evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Autoevaluación: Cada estudiante reflexionará sobre su proceso de aprendizaje durante el desarrollo de la actividad.</i> ❖ <i>Heteroevaluación: Para ello se establece los siguientes criterios:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Interés por la presentación ordenada y limpia de los cálculos y sus resultados. (20%)</i> ▪ <i>Desarrollo del protocolo de la Sesión N°1 (30%)</i> ▪ <i>Iniciativa, participación y colaboración activa en el trabajo cooperativo para investigar y resolver problemas, respetando el trabajo de los demás. (30%)</i> ▪ <i>Confianza en las propias posibilidades y espíritu de superación de los retos y errores asociados al aprendizaje matemático. (20%)</i>
<p>8. Mecanismos previstos para la evaluación en el seguimiento de los aprendizajes.</p>	
<p>9. Decisiones sobre la información que se tomará para la sistematización.</p>	<p><i>Se llevará un registro de los momentos planteados para el desarrollo de la actividad.</i></p> <p><i>Registro de la actividad:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Diario de campo</i> ❖ <i>Protocolo de la Sesión N°1</i> ❖ <i>Videos</i> ❖ <i>Fotografías</i>

Cuadro 5. Planeación de la Sesión N° 2

Instrumento 1. Planeación de la Sesión N° 2			
1. Sesión N°	Sesión N° 2 (Anexo 3)		
2. Sesión (clase)	Tercera y Cuarta		
3. Fecha en la que se implementó	Inicio: Sep. 21/2016 (miércoles) Finaliza: Sep. 26/2016 (lunes)		
4. Nombre de la actividad y vínculo(s) con las demás actividades de la SD.	"UBICACIÓN ESPACIAL"		
5. Listado y breve descripción de los resultados de aprendizaje esperados de los estudiantes.	<p>Lo más importante de esta implementación es la oportunidad de estimular su percepción espacial y razonamiento espacial. Generar competencias de tipo cognitivo, procedimental y actitudinal que se evidenciaran en los estudiantes al realizar lo siguiente.</p> <p>En lo actitudinal: Trabaja comprometidamente en equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Autoconfianza; esfuerzo y constancia en la búsqueda de soluciones a situaciones problemáticas espaciales. - Escucha y respeta a su compañero cuando expresa sus ideas. <p>En lo conceptual: Interpreta mensajes que contienen información sobre relaciones espaciales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpreta y construye croquis de itinerarios elementales. - Analiza y concluye si existen diversos caminos y los representa. - Se Interesa y curiosear por la identificación de las formas y sus elementos característicos. - Determina itinerarios sobre una cuadrícula que cumplan determinadas condiciones métricas y geométricas. <p>En lo procedimental:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Codifica los caminos formados por los trayectos dados. - Presta atención y cuidado en el registro de información y su representación gráfica. - Utiliza los medios tecnológicos, en todo el proceso de aprendizaje. 		
	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los niños...	Consignas del docente... Posibles intervenciones
6. Descripción de la actividad, tal como se planea. Acciones de los estudiantes e intervenciones del docente.	<p>Actividad 1. Ubicación espacial (Información)</p> <p>Lugar: Biblioteca municipal "José Manuel Prada Sarmiento"</p> <p>Tiempo asignado: 5 horas</p> <p>Ubicación espacial: El estudiante creará, probará y revisará un plan de trayectoria para lograr resolver de forma correcta el laberinto de la actividad N°1</p> <p>Segundo, Escribirá el plan que creó a partir en cada uno de los ítems pedidos en su</p>	<p>Se espera que el estudiante realice lo siguiente:</p> <p>Reflexione sobre los posibles caminos que puede crear.</p> <p>Reconozca y utilice los elementos necesarios para organizar el plan de trayectoria.</p> <p>Analice la imagen e interprete mentalmente las</p>	<p>Antes de iniciar la Sesión N° 2 se darán algunas orientaciones en cuanto a la actividad:</p> <p>"La primera parte de la actividad es individual, por lo tanto deben trabajar en silencio"</p> <p>"Utilizar diferentes colores al momento</p>

	<p>hoja de trabajo. Por último, a partir de cada uno de sus resultados. Deberá responder las preguntas propuestas.</p>	<p>posibles estrategias. Posibles preguntas que pueden surgir: En los caminos hay obstáculos, ¿Se puede pasar por esos lugares?</p>	<p>de mostrar la trayectoria de cada uno de los ítems pedidos” “Escriba en forma ordenada la trayectoria elegida”</p>
	<p>ACT.2.1 CAMINO SEGURO (Orientación dirigida) El estudiante encontrará 6 tramos diferentes, con los cuales se puede construir números caminos sobre una rejilla indicada. Allí se presenta un ejemplo de un camino el cual deja una pregunta para analizar, ellos deben responder y socializar con el resto de estudiantes, al momento de la maestra indicarlo. Continúa realizando en las rejillas los caminos más cortos y más largos que se pueden dar entre dos puntos. Nuevamente, se socializará las respuestas a la pregunta que surge en el proceso.</p> <p>ACT.2.2- CODIFICA EL CAMINO EL estudiante deberá realizar la codificación numérica, partiendo de un camino con itinerario ya dado.</p> <p>ACT.2.3.- CONSTRUYE (Explicitación) El estudiante identificará y organizará el orden que deben llevar los trayectos para encontrar el punto correctamente, al tiempo que escribirá la codificación del trayecto realizado.</p>	<p>En el momento 2 se espera que los estudiantes realicen lo siguiente: Identifique los posibles caminos que pueden existir entre dos puntos, utilizando correctamente los tramos indicados. Resuelva y codifique ordenadamente las casillas indicadas. Discutan y analicen el trabajo realizado de manera individual. Expresen sus ideas y dudas de forma respetuosa. Expresen con claridad las estrategias utilizadas y las conclusiones obtenidas. Posible preguntas que pueden surgir: ¿La codificación se puede empezar desde el primer punto que marca la celdilla? La última codificación ¿debe hacerse gráficamente?</p>	<p>“Es importante que cada uno exprese sus ideas con respecto al trabajo realizado de forma individual” “El estudiante que presente dudas, por favor levantar la mano y la maestra lo asistirá” La maestra estará revisando que los estudiantes estén ejecutando el trabajo asignado y tomará fotografías. También estará atenta a cualquier inquietud que tengan los estudiantes.</p>
	<p>ACT.3.- CONSTRUYE CAMINOS (Orientación Libre) El estudiante finalmente utilizará las TIC para acceder y practicar con aplicaciones interactivas que propongan la investigación de diferentes</p>	<p>En este momento 3 se espera que los estudiantes junto a su pareja de trabajo realicen lo siguiente: Tomen en cuenta los consejos que le brinda la</p>	<p>Las orientaciones adecuadas para el cierre de la unidad, el cual se realizará en pareja en los portátiles, para que los estudiantes comprendan perfectamente la</p>

	<p>posibilidades para encontrar caminos construcción de caminos sobre rejillas de diferentes dimensiones, conectándolos de diferentes puntos, si así lo desea.</p>	<p>herramienta, para comenzar la propuesta de trabajo y realicen el camino propuesto en las actividades 1,2 y 3.</p> <p>Promueva su iniciativa, participación y colaboración activa en el trabajo cooperativo para investigar, resolver problemas, respetando el trabajo de su compañero(a).</p>	<p>tarea a realizar... Además realizará preguntas a cada pareja con respecto al trabajo realizado. De igual forma orientará la discusión con relación a las preguntas propuestas. (Tomará video y fotografías de lo ocurrido).</p>
7. Productos académicos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diligenciamiento del protocolo de la sesión N°2 ➤ Justificaciones de las parejas en socialización. ➤ Evidencia del resultado con el manipulable virtual. 		
8. Mecanismos previstos para la evaluación en el seguimiento de los aprendizajes.	<p>Instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Diario de campo:</i> Narración sobre lo sucedido durante el desarrollo de la actividad (comportamientos, actitudes, preguntas y respuestas de los estudiantes). • <i>Protocolo de la actividad:</i> Desarrollo de cada una de las partes propuestas. • <i>Registro fotográfico:</i> Del trabajo individual y grupal de los estudiantes en el desarrollo de la unidad. <p>Evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Autoevaluación:</i> Cada estudiante reflexionará sobre su proceso de aprendizaje durante el desarrollo de la actividad. ❖ <i>Coevaluación:</i> Cada estudiante evaluará las estrategias y argumentos de su compañero de equipo, ante el trabajo desarrollado. ❖ <i>Heteroevaluación:</i> Para ello se establece los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Interés por la presentación ordenada y limpia de los cálculos y sus resultados. (20%)</i> ▪ <i>Desarrollo del protocolo de la Sesión N°2 (30%)</i> ▪ <i>Iniciativa, participación y colaboración activa en el trabajo cooperativo para investigar y resolver problemas, respetando el trabajo de los demás. (30%)</i> ▪ <i>Confianza en las propias posibilidades y espíritu de superación de los retos y errores asociados al aprendizaje matemático. (20%)</i> 		
9. Decisiones sobre la información que se tomará para la sistematización.	<p>Se llevará un registro de los momentos planteados para el desarrollo de la actividad.</p> <p>Registro de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Diario de campo</i> ❖ <i>Protocolo de la Sesión 2</i> ❖ <i>Videos</i> ❖ <i>Fotografías</i> 		

Cuadro 6. Planeación de la Sesión N° 3

Instrumento 1. Planeación de la Sesión N° 3			
1. Sesión N°	Sesión N° 3 (Anexo 4)		
2. Sesión (clase)	Quinta y Sexta		
3. Fecha en la que se implementó	Inicio: Sep. 27/2016 (martes) Finaliza: Sep. 28/2016 (viernes)		
4. Nombre de la actividad y vínculo(s) con las demás actividades de la SD.	"POSICIÓN ESPACIAL"		
5. Listado y breve descripción de los resultados de aprendizaje esperados de los estudiantes.	<p><i>El propósito de esta sesión es que los estudiantes de grado primero reconozcan la posición que tienen los objetos con respecto al punto de referencia que se tiene y que establezcan relaciones de orden y ubicación a partir de estas propiedades. Los estudiantes tendrán a su disposición unas imágenes las cuales deberán organizar. Es por esto que esta sesión propone acciones para resolver las preguntas ¿Qué debo tener en cuenta para organizar y ubicar las cosas que se piden? ¿Qué estrategia debo utilizar para resolver cada situación problema? De esta manera se promueve el desarrollo de procesos de razonamiento en el pensamiento espacial y las habilidades comunicativas tales como generar explicaciones para poder organizar cada uno de los objetos, justificarlas y comprobarlas; además, comunicar a los otros compañeros, sus comprensiones y resultados, así como el desarrollo de estrategias que les permitan establecer acuerdos sociales para poder ubicar su posición en el espacio trabajado. La implementación de esta sesión busca fortalecer y generar competencias de tipo cognitivo, procedimental y actitudinal que se evidenciaran en los estudiantes al realizar lo siguiente.</i></p> <p><i>En lo actitudinal: Trabaje comprometidamente en equipo.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Autoconfianza; esfuerzo y constancia en la búsqueda de soluciones a situaciones problemáticas espaciales. - Escucha y respeta a su compañero cuando expresa sus ideas. <p><i>En lo conceptual: Establezca relación de posición y ubicación entre el cuerpo y los objetos tomando como punto de referencia su propio cuerpo.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Reconozca lado izquierdo; derecho; arriba; abajo; delante; atrás; cerca de; lejos de; dentro de; fuera de; siempre tomando en cuenta un referente para establecer la diferencia. <p><i>En lo procedimental:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Implemente estrategias de aprendizaje utilizando los manipulables virtuales. - Utilice los medios tecnológicos, en todo el proceso de aprendizaje. - Logre aplicar los conocimientos en su entorno. 		
	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los niños...	Consignas del docente... Posibles intervenciones.
6. Descripción de la actividad, tal como se planea. Acciones de los estudiantes e intervenciones del docente.	<p>Lugar: Biblioteca municipal "José Manuel Prada Sarmiento"</p> <p>Tiempo asignado: 5 horas</p> <p>Act- 1: Posición espacial (Información) El estudiante desarrollará de manera individual la primera parte del protocolo de la actividad N°3.1. que consiste en: Primero, cada estudiante</p>	<p>Se espera que el estudiante realice lo siguiente:</p> <p>Identifique datos de ubicación de objetos en entornos cercanos, según un referente.</p> <p>Describa la ubicación de objetos y personas con relación a sí mismo, usando las expresiones "Encima de", "debajo de",</p>	<p>Antes de iniciar la Sesión N° 3 se darán algunas orientaciones en cuanto a la actividad:</p> <p>"La primera parte de la actividad es individual, por lo tanto deben trabajar en silencio"</p> <p>"Observen</p>

	<p>Identificará datos de ubicación de objetos en entornos cercanos, según un referente.</p> <p>Segundo, expresará de manera verbal y por escrito, la ubicación de los objetos teniendo en cuenta las expresiones de nociones espaciales: “encima de”, “debajo de”, “arriba” y “abajo”, “ A la derecha”, “A la izquierda” “Dentro”, “Fuera”, “Delante”, y “Atrás”</p> <p>Por último, a partir de cada uno de sus resultados. Deberá responder las preguntas propuestas.</p>	<p>“arriba” y “abajo”, “A la derecha”, “A la izquierda” “Dentro”, “Fuera”, “Delante”, y “Atrás”.</p> <p>Reconozca y utilice los elementos necesarios para la ubicación espacial.</p> <p>Analice la imagen e interprete mentalmente las posibles estrategias.</p> <p>Posibles preguntas que pueden surgir:</p> <p>Cuando decimos “encima” es: ¿cuándo un objeto esta sobre otro?</p> <p>Cuando decimos “debajo” es: ¿Cuándo está en un lugar inmediatamente inferior?</p> <p>Cuando decimos “arriba” es: ¿Cuándo está en lo alto o en plano superior?</p> <p>Cuando decimos abajo es: ¿Cuándo está en un plano inferior?</p>	<p>detenidamente la imagen y recorten las imágenes correctas para ubicarlas en el espacio adecuado”</p> <p>“Coloreen en forma ordenada la imagen”</p> <p>“Respondan asertivamente la pregunta formulada”</p>
	<p>ACT.3.2. y ACT.3.3. SITÚA JUGUETES (Orientación dirigida)</p> <p>El estudiante encontrará dos imágenes, cada una con una estantería en la cual se encuentran ubicados varios juguetes, de los cuales se pide que describa su ubicación teniendo en cuenta como punto de referencia su cuerpo. Allí se presenta un ejemplo que permite orientar su posición dentro de la estantería. De igual manera se formula una pregunta para analizar, el tipo de estrategias que permitieron su desarrollo y que luego deben socializar con el resto de estudiantes, al momento de la maestra indicarlo.</p>	<p>En este momento, se espera que los estudiantes realicen lo siguiente:</p> <p>Observen la posición y ubicación de los distintos juguetes dentro de la estantería.</p> <p>Mencione la ubicación de cada juguete en la estantería, según lo solicitado; teniendo en cuenta las nociones dadas: “encima de”, “debajo de”, “arriba” y “abajo”, “ A la derecha”, “A la izquierda” “Dentro”, “Fuera”, “Delante”, y “Atrás”</p> <p>Elabore su propia estrategia mediante la siguiente pregunta: ¿Qué debo tener en cuenta para ubicar cada juguete?</p> <p>Resuelva escribiendo claramente y ordenadamente la ubicación de cada uno de los juguetes, teniendo en</p>	<p>“Es importante que cada uno exprese sus ideas con respecto al trabajo realizado de forma individual”</p> <p>“El estudiante que presente dudas, por favor levantar la mano y la maestra lo asistirá”</p> <p>La maestra estará revisando que los estudiantes estén ejecutando el trabajo asignado y tomará fotografías. También estará atenta a cualquier inquietud que tengan los estudiantes.</p>

		<p>cuenta las expresiones: "Encima de", "debajo de", "arriba" y "abajo", "A la derecha", "A la izquierda", "Dentro", "Fuera", "Delante", y "Atrás".</p>	
	<p>ACT.3.4- SITÚA ANIMALES (Orientación libre) Se organizarán las parejas de trabajo, cada una con su hoja de trabajo, y pasarán a los portátiles para acceder a la aplicación interactiva: "Sitúa animales" la cual propone la ubicación de un grupo de animales dentro del redil. Cada pareja realizará de forma interactiva cada actividad propuesta y luego la graficará en su hoja de trabajo. Luego cada pareja presentará el resultado final ante sus compañeros y explicarán que estrategias tuvieron en cuenta para la realización de la misma, al tiempo las dificultades que se presentaron.</p> <p>ACT.3.5- PARKING (Orientación libre) Se organizarán las parejas de trabajo, cada una con su hoja de trabajo, y pasarán a los portátiles para acceder a la aplicación interactiva: "PARKING" la cual propone utilizar estrategias para sacar un automóvil del estacionamiento. Cada pareja realizará de forma interactiva cada actividad propuesta y luego la escribirá en su hoja de trabajo. Luego cada pareja presentará el resultado final ante sus compañeros y explicarán que estrategias tuvieron en cuenta para la realización de la misma, al tiempo las dificultades que se presentaron. Acto seguido cada pareja dará la respuesta a la primera actividad y su respectiva justificación, luego a la segunda y así</p>	<p>En este momento 3, se espera que los estudiantes junto a su pareja de trabajo realicen lo siguiente: Tomen en cuenta los consejos que le brinda la herramienta, para comenzar la propuesta de trabajo y ubiquen correctamente los animales en el redil, en las actividades propuestas en: ACT: 3.4.1; 3.4.2; 3.4.3; 3.4.4; 3.4.5; 3.4.6; 3.4.7</p> <p>Analicen y propongan estrategias para poder sacar el auto de Enrique del estacionamiento, realizando los menores movimientos del mismo, propuestos en: ACT: 3.5.1; 3.5.2; 3.5.3; 3.5.4</p> <p>Discutan y analicen con su compañero de grupo la situación a realizar</p> <p>Escuchen atentamente a su compañero de grupo.</p> <p>Participe activamente en la elaboración de la hoja de trabajo.</p> <p>Promueva su Iniciativa, participación y colaboración activa en el trabajo cooperativo para investigar, resolver problemas, respetando el trabajo de su compañero(a).</p> <p>Socialicen las respuestas con sus demás compañeros.</p>	<p>Las orientaciones adecuadas para el cierre de la sesión, el cual se realizará en pareja en los portátiles, para que los estudiantes comprendan perfectamente la tarea a realizar...</p> <p>La maestra estará supervisando que los estudiantes estén realizando el trabajo asignado. También ayudará a mediar los conflictos que no se logren resolver al interior de cada grupo.</p> <p>Además realizará preguntas a cada pareja con respecto al trabajo realizado.</p> <p>De igual forma dirigirá el desarrollo de la discusión con relación a las respuestas de las preguntas propuestas en cada actividad. (Tomará video y fotografías de lo ocurrido).</p>

	sucesivamente.		
7. Productos académicos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diligenciamiento del protocolo de la Sesión N°3 ➤ Justificaciones de las parejas en socialización. ➤ Evidencia del resultado con el manipulable virtual. 		
8. Mecanismos previstos para la evaluación en el seguimiento de los aprendizajes.	<p>Instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Diario de campo:</i> Narración sobre lo sucedido durante el desarrollo de la actividad (comportamientos, actitudes, preguntas y respuestas de los estudiantes). • <i>Protocolo de la actividad:</i> Desarrollo de cada una de las partes propuestas. • <i>Registro fotográfico:</i> Del trabajo individual y grupal de los estudiantes en el desarrollo de la unidad. <p>Evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Autoevaluación:</i> Cada estudiante reflexionará sobre su proceso de aprendizaje durante el desarrollo de la actividad. ❖ <i>Coevaluación:</i> Cada estudiante evaluará las estrategias y argumentos de su compañero de equipo, ante el trabajo desarrollado. ❖ <i>Heteroevaluación:</i> Para ello se establece los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Interés por la presentación ordenada y limpia de los cálculos y sus resultados. (20%)</i> ▪ <i>Desarrollo del protocolo de la Sesión N°3 (30%)</i> ▪ <i>Iniciativa, participación y colaboración activa en el trabajo cooperativo para investigar y resolver problemas, respetando el trabajo de los demás. (30%)</i> ▪ <i>Confianza en las propias posibilidades y espíritu de superación de los retos y errores asociados al aprendizaje matemático. (20%)</i> 		
9. Decisiones sobre la información que se tomará para la sistematización.	<p>Se llevará un registro de los momentos planteados para el desarrollo de la actividad.</p> <p><i>Registro de la actividad:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Diario de campo</i> ❖ <i>Protocolo de la Sesión N°3</i> ❖ <i>Videos</i> ❖ <i>Fotografías</i> 		

Cuadro 7. Planeación de la Sesión N° 4

Instrumento 1. Planeación de la Sesión N° 4	
1. Sesión N°	Sesión N° 4 (Anexo 5)
2. Sesión (clase)	Séptima y Octava
3. Fecha en la que se implementó	Inicio: Oct. 3/2016 (lunes) Finaliza: Oct. 4/2016 (martes)
4. Nombre de la actividad y vínculo(s) con las demás actividades de la SD.	“DISCRIMINANDO VISUALMENTE”
5. Listado y breve descripción de los resultados de aprendizaje esperados de los estudiantes.	<p>El propósito de esta sesión es desarrollar en los estudiantes la capacidad de discriminación visual de los objetos, la atención y la memoria visual. La implementación de esta sesión busca fortalecer y generar competencias de tipo cognitivo, procedimental y actitudinal que se evidenciaran en los estudiantes al realizar lo siguiente:</p> <p><i>En lo actitudinal:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Desarrollo de la imaginación y la creatividad en las situaciones planteadas.</i> - <i>Escucha activamente y respeta a sus compañeros cuando expresan</i>

	<p>sus ideas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cumple con sus funciones cuando trabaja con su compañero de grupo y respeta la opinión de su compañero. <p>En lo conceptual:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción de objetos, formas, colores, etc. - Memoria visual. <p>En lo procedimental: Observación de diferentes imágenes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpretación y explicación de la relación entre el discurso verbal y los signos no verbales. - Explicación de significado. - Identificación de palabras, imágenes y sonidos. 									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Momentos de la actividad</th> <th>Lo que se espera de los niños...</th> <th>Consignas del docente... Posibles intervenciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>Lugar: Biblioteca municipal "José Manuel Prada Sarmiento"</p> <p>Tiempo asignado: 5 horas</p> <p>Actividad 1 IGUAL-DIFERENTE (Información) El estudiante desarrollará de manera individual la primera parte del protocolo de la actividad N°4.1.</p> <p>ACT: 4.1. Realizará observación de dos imagen, siguiendo las indicaciones dadas por la maestra para descubrir las características de igualdad y diferencia entre las dos y expresará de manera verbal y por escrito, la ubicación de las diferencias y las encerrará en su respectiva guía.</p> </td> <td> <p>Se espera que el estudiante realice lo siguiente:</p> <p>Establece criterios de igualdad.</p> <p>Establezca relaciones de semejanzas y diferencias entre Los distintos objetos e imágenes presentes.</p> <p>Analiza y compara varios objetos identificando sus semejanzas y diferencias visuales.</p> <p>Posibles preguntas que pueden surgir: ¿La correcta es la imagen de arriba o la de abajo?</p> </td> <td> <p>Antes de iniciar la Sesión N° 4 se darán algunas orientaciones en cuanto a la actividad:</p> <p>"La primera parte de la actividad es individual, por lo tanto deben trabajar en silencio"</p> <p>"Observen detenidamente la imagen y encuentren las diferencias y similitudes de la imagen"</p> <p>"Coloreen en forma ordenada la imagen"</p> <p>"Respondan asertivamente la preguntas formuladas"</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>ACT.3 "ENCUENTRA DIFERENCIAS"</p> <p>Los estudiantes buscaran su pareja de trabajo y se instalaran en su equipo de cómputo, para acceder a la aplicación "Discriminación visual".</p> <p>Abrirán la aplicación y ejecutarán la actividad propuesta, tanto en el equipo de cómputo, al tiempo que en la hoja de trabajo.</p> </td> <td> <p>En el momento 2 se espera que los estudiantes realicen lo siguiente:</p> <p>Observen detenidamente cada una de las imágenes y pueda establecer relaciones de diferencia entre ellas.</p> </td> <td> <p>"Recuerden que debemos respetar la opinión del compañero de grupo"</p> <p>"El grupo que presente dudas, por favor levantar la mano y la maestra los asistirá"</p> <p>La maestra estará revisando que los estudiantes estén ejecutando el trabajo</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los niños...	Consignas del docente... Posibles intervenciones	<p>Lugar: Biblioteca municipal "José Manuel Prada Sarmiento"</p> <p>Tiempo asignado: 5 horas</p> <p>Actividad 1 IGUAL-DIFERENTE (Información) El estudiante desarrollará de manera individual la primera parte del protocolo de la actividad N°4.1.</p> <p>ACT: 4.1. Realizará observación de dos imagen, siguiendo las indicaciones dadas por la maestra para descubrir las características de igualdad y diferencia entre las dos y expresará de manera verbal y por escrito, la ubicación de las diferencias y las encerrará en su respectiva guía.</p>	<p>Se espera que el estudiante realice lo siguiente:</p> <p>Establece criterios de igualdad.</p> <p>Establezca relaciones de semejanzas y diferencias entre Los distintos objetos e imágenes presentes.</p> <p>Analiza y compara varios objetos identificando sus semejanzas y diferencias visuales.</p> <p>Posibles preguntas que pueden surgir: ¿La correcta es la imagen de arriba o la de abajo?</p>	<p>Antes de iniciar la Sesión N° 4 se darán algunas orientaciones en cuanto a la actividad:</p> <p>"La primera parte de la actividad es individual, por lo tanto deben trabajar en silencio"</p> <p>"Observen detenidamente la imagen y encuentren las diferencias y similitudes de la imagen"</p> <p>"Coloreen en forma ordenada la imagen"</p> <p>"Respondan asertivamente la preguntas formuladas"</p>	<p>ACT.3 "ENCUENTRA DIFERENCIAS"</p> <p>Los estudiantes buscaran su pareja de trabajo y se instalaran en su equipo de cómputo, para acceder a la aplicación "Discriminación visual".</p> <p>Abrirán la aplicación y ejecutarán la actividad propuesta, tanto en el equipo de cómputo, al tiempo que en la hoja de trabajo.</p>	<p>En el momento 2 se espera que los estudiantes realicen lo siguiente:</p> <p>Observen detenidamente cada una de las imágenes y pueda establecer relaciones de diferencia entre ellas.</p>	<p>"Recuerden que debemos respetar la opinión del compañero de grupo"</p> <p>"El grupo que presente dudas, por favor levantar la mano y la maestra los asistirá"</p> <p>La maestra estará revisando que los estudiantes estén ejecutando el trabajo</p>
Momentos de la actividad	Lo que se espera de los niños...	Consignas del docente... Posibles intervenciones								
<p>Lugar: Biblioteca municipal "José Manuel Prada Sarmiento"</p> <p>Tiempo asignado: 5 horas</p> <p>Actividad 1 IGUAL-DIFERENTE (Información) El estudiante desarrollará de manera individual la primera parte del protocolo de la actividad N°4.1.</p> <p>ACT: 4.1. Realizará observación de dos imagen, siguiendo las indicaciones dadas por la maestra para descubrir las características de igualdad y diferencia entre las dos y expresará de manera verbal y por escrito, la ubicación de las diferencias y las encerrará en su respectiva guía.</p>	<p>Se espera que el estudiante realice lo siguiente:</p> <p>Establece criterios de igualdad.</p> <p>Establezca relaciones de semejanzas y diferencias entre Los distintos objetos e imágenes presentes.</p> <p>Analiza y compara varios objetos identificando sus semejanzas y diferencias visuales.</p> <p>Posibles preguntas que pueden surgir: ¿La correcta es la imagen de arriba o la de abajo?</p>	<p>Antes de iniciar la Sesión N° 4 se darán algunas orientaciones en cuanto a la actividad:</p> <p>"La primera parte de la actividad es individual, por lo tanto deben trabajar en silencio"</p> <p>"Observen detenidamente la imagen y encuentren las diferencias y similitudes de la imagen"</p> <p>"Coloreen en forma ordenada la imagen"</p> <p>"Respondan asertivamente la preguntas formuladas"</p>								
<p>ACT.3 "ENCUENTRA DIFERENCIAS"</p> <p>Los estudiantes buscaran su pareja de trabajo y se instalaran en su equipo de cómputo, para acceder a la aplicación "Discriminación visual".</p> <p>Abrirán la aplicación y ejecutarán la actividad propuesta, tanto en el equipo de cómputo, al tiempo que en la hoja de trabajo.</p>	<p>En el momento 2 se espera que los estudiantes realicen lo siguiente:</p> <p>Observen detenidamente cada una de las imágenes y pueda establecer relaciones de diferencia entre ellas.</p>	<p>"Recuerden que debemos respetar la opinión del compañero de grupo"</p> <p>"El grupo que presente dudas, por favor levantar la mano y la maestra los asistirá"</p> <p>La maestra estará revisando que los estudiantes estén ejecutando el trabajo</p>								
<p>6. Descripción de la actividad, tal como se planea. Acciones de los estudiantes e intervenciones del docente.</p>										

	Luego se pasará a discutir y reflexionar sobre las estrategias que se emplearon para cada una de las actividades propuestas allí en la aplicación.	Expresen sus ideas de manera respetuosa. Escuchen atentamente a su pareja de grupo. Discutan y analicen el trabajo realizado de manera grupal.	asignado y tomará fotografías. También estará atenta a cualquier inquietud que tengan los estudiantes.
	ACT.4.3- SOY DIFERENTE (Orientación dirigida) Se organizarán las parejas de trabajo, cada una con su hoja de trabajo, y pasarán a los portátiles para acceder a la aplicación interactiva: "ESCAPE THE GAMES COM-CAMPING SPOT THE DIFFERENCE" La cual propone encontrar las diferencias entre una imagen y otra, con un nivel de dificultad mayor. Cada pareja realizará de forma interactiva cada actividad propuesta y luego la graficará en su hoja de trabajo. Luego cada pareja presentará el resultado final ante sus compañeros y explicarán que estrategias tuvieron en cuenta para la realización de la misma, al tiempo las dificultades que se presentaron.	En este momento 3, se espera que los estudiantes junto a su pareja de trabajo realicen lo siguiente: Tomen en cuenta los consejos que le brinda la herramienta, para comenzar la propuesta. Analicen y propongan estrategias para poder encontrar de forma asertiva y rápida cada diferencia. Discutan y analicen con su compañero de grupo la situación a realizar Escuchen atentamente a su compañero de grupo. Expresen sus ideas de manera respetuosa.	Las orientaciones adecuadas para el cierre de la sesión, el cual se realizará en pareja en los portátiles, para que los estudiantes comprendan perfectamente la tarea a realizar... La maestra estará supervisando que los estudiantes estén realizando el trabajo asignado. También orientará la socialización de las respuestas dadas en la actividad. (Tomará video y fotografías de lo ocurrido).
7. Productos académicos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diligenciamiento del protocolo de la Sesión N°4 ➤ Justificaciones de las parejas en socialización. ➤ Evidencia del resultado con el manipulable virtual. 		
8. Mecanismos previstos para la evaluación en el seguimiento de los aprendizajes.	Instrumentos: <ul style="list-style-type: none"> • Diario de campo: Narración sobre lo sucedido durante el desarrollo de la actividad (comportamientos, actitudes, preguntas y respuestas de los estudiantes). • Protocolo de la actividad: Desarrollo de cada una de las partes propuestas en la sesión N°4 • Registro fotográfico: Del trabajo individual y grupal de los estudiantes en el desarrollo de la sesión. 		

	<p>Evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Autoevaluación: Cada estudiante reflexionará sobre su proceso de aprendizaje durante el desarrollo de la actividad.</i> ❖ <i>Coevaluación: Cada estudiante evaluará las estrategias y argumentos de su compañero de equipo, ante el trabajo desarrollado.</i> ❖ <i>Heteroevaluación: Para ello se establece los siguientes criterios:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Interés por la presentación ordenada y limpia de los cálculos y sus resultados. (20%)</i> ▪ <i>Desarrollo del protocolo de la Sesión N°4 (30%)</i> ▪ <i>Iniciativa, participación y colaboración activa en el trabajo cooperativo para investigar y resolver problemas, respetando el trabajo de los demás. (30%)</i> ▪ <i>Confianza en las propias posibilidades y espíritu de superación de los retos y errores asociados al aprendizaje matemático. (20%)</i>
<p><i>9. Decisiones sobre la información que se tomará para la sistematización.</i></p>	<p><i>Se llevará un registro de los momentos planteados para el desarrollo de la actividad.</i></p> <p><i>Registro de la actividad:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Diario de campo</i> ❖ <i>Protocolo de la Sesión N°4</i> ❖ <i>Videos</i> ❖ <i>Fotografías</i>

Cuadro 8. Planeación de la Sesión N° 5

Instrumento 1. Planeación de la Sesión N°5			
1. Sesión N°	Sesión N° 5 (Anexo 6)		
2. Sesión (clase)	Novena y Décima		
3. Fecha en la que se implementó	Inicio: Oct. 5/2016 (miércoles) Finaliza: Oct. 10/2016 (lunes)		
4. Nombre de la actividad y vínculo(s) con las demás actividades de la SD.	"EN EL FONDO DE LAS COSAS"		
5. Listado y breve descripción de los resultados de aprendizaje esperados de los estudiantes.	<p><i>El propósito de esta sesión es desarrollar en los estudiantes la capacidad de reconocer e identificar formas y objetos, de igual forma atender a un aspecto específico de la forma mientras mantiene consciencia de las relaciones entre la forma y la información del fondo.</i></p> <p><i>La implementación de esta sesión busca fortalecer y generar competencias de tipo cognitivo, procedimental y actitudinal que se evidenciaran en los estudiantes al realizar lo siguiente:</i></p> <p><i>En lo actitudinal: Desarrollo de la imaginación y la creatividad en las situaciones planteadas.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Escucha activamente y respeta a sus compañeros cuando expresan sus ideas. - Cumple con sus funciones cuando trabaja con su compañero de grupo y respeta la opinión de su compañero. <p><i>En lo conceptual:</i></p> <p><i>Descripción de propiedades de los objetos que tienden a permanecer constantes en la conciencia, aunque varíe la percepción y las condiciones de visión cambien.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación de constancia relativa de la forma percibida de un objeto sin importar las variaciones de su orientación. - Memoria visual. <p><i>En lo procedimental: Observación de diferentes imágenes.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpretación y análisis al relacionar formas. - Representación de las imágenes. - Exploración de las formas de los objetos teniendo en cuenta sus características. . 		
	Momentos de la actividad	Lo que se espera de los niños...	Consignas del docente... Posibles intervenciones
6. Descripción de la actividad, tal como se planea. Acciones de los estudiantes e intervenciones del docente.	<p>Lugar: Biblioteca municipal "José Manuel Prada Sarmiento"</p> <p>Tiempo asignado: 5 horas aproximadamente.</p> <p>Motivación: Se presentará 2 imágenes en el video beam, para que los estudiantes las observen y describan que</p>	<p>Se espera que el estudiante realice lo siguiente:</p> <p>Esté atento a identificar las características más importantes de la imagen y a ignorar los detalles insignificantes de una información visual.</p>	<p>Antes de iniciar la Sesión N° 5 se darán algunas orientaciones en cuanto a la actividad:</p> <p>"Se pasará dos imágenes en el video beam, por favor</p>

	<p>es lo que ve en ellas. Se entablará una discusión a partir de estas imágenes, respetando el punto de vista de cada uno de ellos. Seguido, el estudiante desarrollará de manera individual la primera parte del protocolo de la sesión N°5.</p> <p>Act- 5.1.1 EN EL FONDO DE LAS COSAS (Información)</p> <p>Realizará observación atenta de una imagen, siguiendo las indicaciones dadas por la maestra para encontrar la relación que hay entre la forma de cada objeto y la información que hay en el fondo de la misma imagen.</p> <p>Las imágenes obtenidas de cada figura serán registradas en la tabla N° 1, por escrito en su respectiva guía.</p> <p>Por último, a partir de cada uno de sus resultados. Deberá responder la pregunta planteada.</p>	<p>Analice e interprete la información y centre su atención en la figura, parte importante que contrasta con el fondo, donde aparece bien definida y en primer plano.</p> <p>Posibles preguntas que pueden surgir:</p> <p>¿Cuántas imágenes hay que encontrar en cada figura?</p> <p>¿Qué se debe mirar primero?</p>	<p>observarlas detenidamente y cuando se formule la pregunta, ustedes levantarán la mano ordenadamente para responder”</p> <p>“La primera parte de la actividad es individual, por lo tanto deben trabajar en silencio”</p> <p>“Observen detenidamente la imagen y encuentren todas las figuras que allí se encuentran ”</p> <p>“Coloreen la primer imagen que vean”</p> <p>“Respondan asertivamente la preguntas formuladas”</p>
	<p>ACT.5.1.3 CONSTANCIA PERCEPTUAL (Orientación Dirigida) (Explicitación)</p> <p>Los estudiantes buscaran su pareja de trabajo y se instalaran en su equipo de cómputo, para acceder a la aplicación “PUZLE-25”y el “PUZLE FLOR MANZANILLA”</p> <p>Abrirán las aplicaciones y ejecutarán la actividad propuesta, tanto en el equipo de cómputo, al tiempo que en la hoja de trabajo.</p> <p>Logrando así el desarrollo de los rompecabezas propuestos en esta parte de la sesión.</p> <p>Luego se pasará a discutir</p>	<p>En el momento 2 se espera que los estudiantes realicen lo siguiente:</p> <p>Observen detenidamente cada una de las imágenes propuestas en la aplicación y logren en el menor tiempo realizarlas, teniendo en cuenta las características de cada una, para luego pasara a responder en su hoja de trabajo. Estableciendo en ellas la habilidad de la constancia perceptual y la percepción de figura y fondo.</p> <p>Participen activamente con su compañero de grupo el paso a paso</p>	<p>“Recuerden que debemos respetar la opinión del compañero de grupo”</p> <p>“El grupo que presente dudas, por favor levantar la mano y la maestra los asistirá”</p> <p>“Es importante que vayan registrando sus respuestas en la hoja de trabajo, de forma correcta y ordenada”</p> <p>La maestra estará revisando que los estudiantes estén ejecutando el trabajo</p>

	<p>y reflexionar sobre las estrategias que se emplearon para cada una de las actividades propuestas.</p>	<p>para lograrlo. Escuchen atentamente a su pareja de grupo. Discutan y analicen el trabajo realizado de manera grupal.</p>	<p>asignado y tomará fotografías. También estará atenta a cualquier inquietud que tengan los estudiantes.</p>
	<p>ACT.5.4- “MI TANGRAM CHINO” Se organizarán las parejas de trabajo, cada una con su hoja de trabajo, y pasarán a los portátiles para acceder a la aplicación interactiva: “TANGRAM CHINO” El cual propone la construcción de figuras, desarrollando así la habilidad de constancia perceptual. Acto seguido cada pareja realizará de forma interactiva cada actividad propuesta y luego la graficará en su hoja de trabajo. Luego cada pareja presentará el resultado final ante sus compañeros y explicarán que estrategias tuvieron en cuenta para la realización de la misma, al tiempo las dificultades que se presentaron.</p>	<p>En este momento 3 se espera que los estudiantes junto a su pareja de trabajo realicen lo siguiente: Tomen en cuenta los consejos que le brinda la herramienta, para comenzar la propuesta. Analicen y exploren activamente este material manipulable que permite transportar de forma dinámica cada una de las piezas, desarrollando las habilidades perceptuales, la comunicación, el razonamiento y la resolución de problemas. Discutan y analicen con su compañero de grupo la situación a realizar Escuchen atentamente a su compañero de grupo. Expresen sus ideas de manera respetuosa.</p>	<p>Las orientaciones adecuadas para el cierre de la sesión, el cual se realizará en pareja en los portátiles, para que los estudiantes comprendan perfectamente la tarea a realizar... La maestra estará supervisando que los estudiantes estén realizando el trabajo asignado. También orientará la socialización de las respuestas dadas en la actividad. (Tomará video y fotografías de lo ocurrido).</p>
7. Productos académicos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diligenciamiento del protocolo de la Sesión N°5 ➤ Justificaciones de las parejas en socialización. ➤ Evidencia del resultado con el manipulable virtual. 		
8. Mecanismos previstos para la evaluación en el seguimiento de los aprendizajes.	<p>Instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Diario de campo:</i> Narración sobre lo sucedido durante el desarrollo de la actividad (comportamientos, actitudes, preguntas y respuestas de los estudiantes). • <i>Protocolo de la actividad:</i> Desarrollo de cada una de las partes propuestas en la sesión N°5 • <i>Registro fotográfico:</i> Del trabajo individual y grupal de los estudiantes en el desarrollo de la sesión. <p>Evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Autoevaluación:</i> Cada estudiante reflexionará sobre su proceso de aprendizaje durante el desarrollo de la actividad. ❖ <i>Coevaluación:</i> Cada estudiante evaluará las estrategias y argumentos de su compañero de equipo, ante el trabajo desarrollado. 		

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Heteroevaluación: Para ello se establece los siguientes criterios:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Interés por la presentación ordenada y limpia de los cálculos y sus resultados. (20%)</i> ▪ <i>Desarrollo del protocolo de la Sesión N°5 (30%)</i> ▪ <i>Iniciativa, participación y colaboración activa en el trabajo cooperativo para investigar y resolver problemas, respetando el trabajo de los demás. (30%)</i> ▪ <i>Confianza en las propias posibilidades y espíritu de superación de los retos y errores asociados al aprendizaje matemático. (20%)</i>
<p><i>9. Decisiones sobre la información que se tomará para la sistematización.</i></p>	<p><i>Se llevará un registro de los momentos planteados para el desarrollo de la actividad.</i></p> <p><i>Registro de la actividad:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Diario de campo</i> ❖ <i>Protocolo de la Sesión N°5</i> ❖ <i>Videos</i> ❖ <i>Fotografías</i>

5. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se presenta el análisis y categorización de las repuestas dadas por los estudiantes en la prueba diagnóstica y en la prueba final. La categorización se realizó teniendo en cuenta los niveles 1 y 2 de Van Hiele y las habilidades de percepción espacial de John Del Grande: (constancia perceptual, percepción figura y fondo; posición en la percepción del espacio; discriminación visual y relaciones espaciales), con el fin de determinar el proceso de razonamiento en la resolución de problemas de tipo espacial. También se muestra el análisis de la secuencia didáctica implementada.

5.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA

Esta parte de la investigación se aplicó a todos los estudiantes de manera individual en la primera y segunda semana de agosto de 2016 después de haberles comentado y solicitado su colaboración para la participación de la experimentación. Teniendo en cuenta la prueba se llevó a cabo utilizando lápiz y papel, dando las instrucciones y sugerencias a cada uno de los estudiantes, se inició la prueba informándoles que el tiempo para la solución de la prueba era de dos horas. Se notó en general buena disposición para responder.

La prueba comprendía de 12 problemas en los que el estudiante, para la solución de cada uno de ellos, tenía que visualizar y razonar espacialmente. Cada solución debía ir acompañada de una explicación o justificación. No se presentó ninguna restricción respecto a las palabras o términos que utilizaron a lo largo de las justificaciones.

La mayoría de los estudiantes terminó la prueba en el tiempo señalado. Algunos estudiantes mostraron síntomas de cansancio y ganas de no continuar con la prueba, comentaban que estaba muy extensa.

Para el análisis cualitativo que, presentamos a continuación, se identificaron unas actuaciones iniciales que incluían las respuestas de uno o varios estudiantes y se determinaron las siguientes categorías:

Cuadro 9. Categorías prueba diagnóstica.

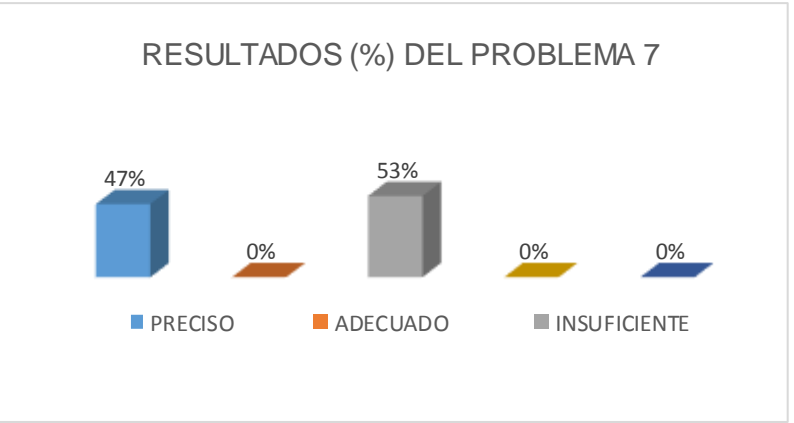
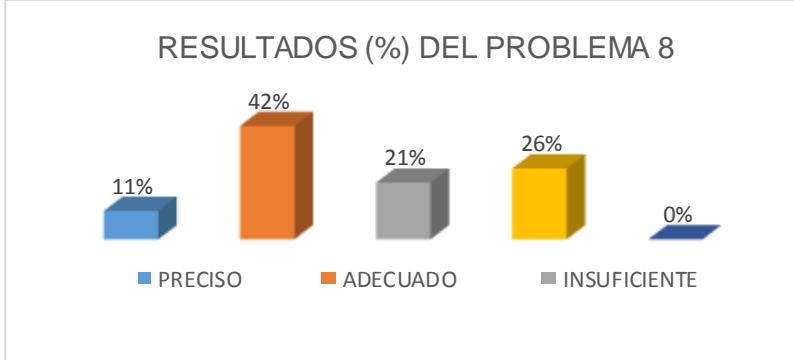
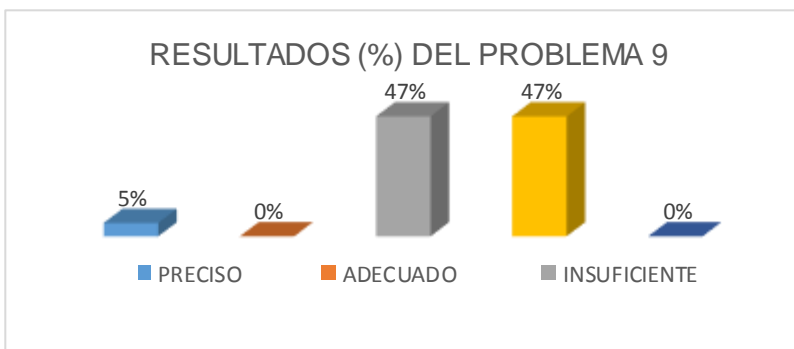
No alcanzado		Intermedio	Alcanzado	
En blanco	Inapropiado	Insuficiente	Adecuado	Preciso
<i>Sin respuesta</i>	<i>Correspondía a los estudiantes que no respondieron el problema o que escribieron la respuesta incoherente o sin ninguna explicación.</i>	<i>Correspondía a los estudiantes que dan respuestas erróneas y con dificultad para justificar la solución del problema.</i>	<i>Correspondía a los estudiantes que contestaron correctamente pero no dieron la justificación a la solución del problema.</i>	<i>Se clasificaron los estudiantes que contestaron y justificaron correctamente el problema.</i>

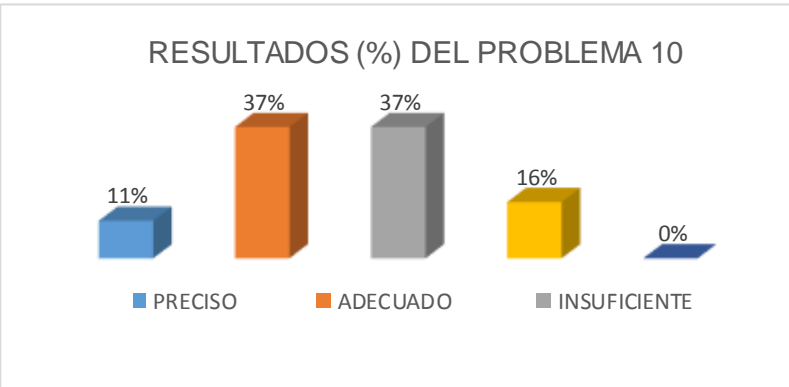
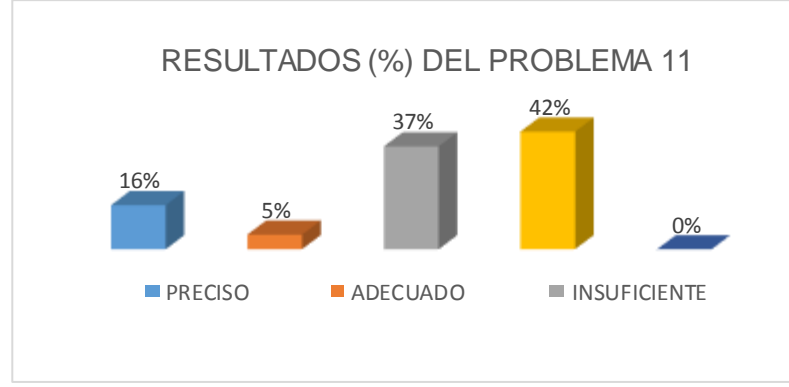
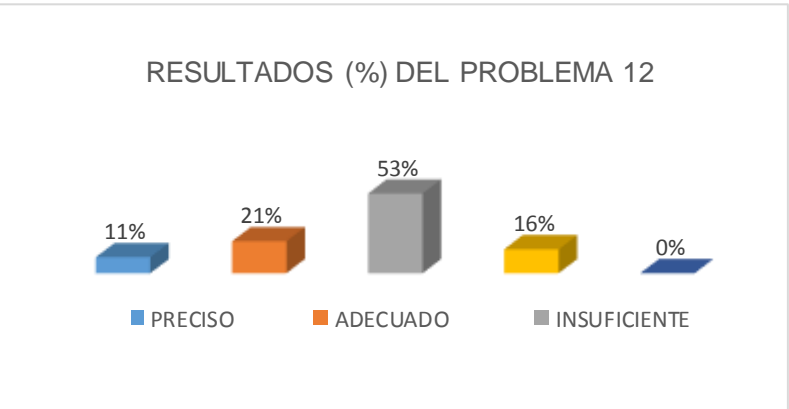
En la siguiente tabla (tabla 1) se muestra los niveles de Van Hiele y las Habilidades de Percepción de John del Grande, evaluados en cada problema y los resultados cuantitativos obtenidos, indicando el porcentaje de cada una de las categorías mencionadas.

Tabla 1. Resultados prueba diagnóstica.

NIVEL Y HABILIDAD	RESULTADOS												
<p>PROBLEMA Nº 1 Nivel 2. Análisis Habilidad: Posición en el espacio</p>	<p style="text-align: center;">RESULTADOS (%) DEL PROBLEMA 1</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRECISO</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>ADECUADO</td> <td>26%</td> </tr> <tr> <td>INSUFICIENTE</td> <td>42%</td> </tr> <tr> <td>INAPROPIADO</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>EN BLANCO</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	PRECISO	11%	ADECUADO	26%	INSUFICIENTE	42%	INAPROPIADO	21%	EN BLANCO	0%
Categoría	Porcentaje												
PRECISO	11%												
ADECUADO	26%												
INSUFICIENTE	42%												
INAPROPIADO	21%												
EN BLANCO	0%												
<p>PROBLEMA Nº 2 Nivel 1. Visualización Habilidad: Constancia Perceptual</p>	<p style="text-align: center;">RESULTADOS (%) DEL PROBLEMA 2</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRECISO</td> <td>65%</td> </tr> <tr> <td>ADECUADO</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>INSUFICIENTE</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>INAPROPIADO</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>EN BLANCO</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	PRECISO	65%	ADECUADO	5%	INSUFICIENTE	0%	INAPROPIADO	30%	EN BLANCO	0%
Categoría	Porcentaje												
PRECISO	65%												
ADECUADO	5%												
INSUFICIENTE	0%												
INAPROPIADO	30%												
EN BLANCO	0%												
<p>PROBLEMA Nº 3 Nivel 2. Análisis Habilidad: Posición en el espacio</p>	<p style="text-align: center;">RESULTADOS (%) DEL PROBLEMA 3</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRECISO</td> <td>42%</td> </tr> <tr> <td>ADECUADO</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>INSUFICIENTE</td> <td>58%</td> </tr> <tr> <td>INAPROPIADO</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>EN BLANCO</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	PRECISO	42%	ADECUADO	0%	INSUFICIENTE	58%	INAPROPIADO	0%	EN BLANCO	0%
Categoría	Porcentaje												
PRECISO	42%												
ADECUADO	0%												
INSUFICIENTE	58%												
INAPROPIADO	0%												
EN BLANCO	0%												

<p>PROBLEMA Nº4 Nivel 1. Visualización Habilidad: <i>Constancia Perceptual</i></p>	<p style="text-align: center;">RESULTADOS (%) DEL PROBLEMA 4</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRECISO</td> <td>32%</td> </tr> <tr> <td>ADECUADO</td> <td>68%</td> </tr> <tr> <td>INSUFICIENTE</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>INAPROPIADO</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>EN BLANCO</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	PRECISO	32%	ADECUADO	68%	INSUFICIENTE	0%	INAPROPIADO	0%	EN BLANCO	0%
Categoría	Porcentaje												
PRECISO	32%												
ADECUADO	68%												
INSUFICIENTE	0%												
INAPROPIADO	0%												
EN BLANCO	0%												
<p>PROBLEMA Nº 5 Nivel 2. Análisis Habilidad: <i>Posición en el espacio</i></p>	<p style="text-align: center;">RESULTADOS (%) DEL PROBLEMA 5</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRECISO</td> <td>26%</td> </tr> <tr> <td>ADECUADO</td> <td>74%</td> </tr> <tr> <td>INSUFICIENTE</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>INAPROPIADO</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>EN BLANCO</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	PRECISO	26%	ADECUADO	74%	INSUFICIENTE	0%	INAPROPIADO	0%	EN BLANCO	0%
Categoría	Porcentaje												
PRECISO	26%												
ADECUADO	74%												
INSUFICIENTE	0%												
INAPROPIADO	0%												
EN BLANCO	0%												
<p>PROBLEMA Nº 6 Nivel 2. Análisis Habilidad: <i>Relaciones espaciales</i></p>	<p style="text-align: center;">RESULTADOS (%) DEL PROBLEMA 6</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRECISO</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>ADECUADO</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>INSUFICIENTE</td> <td>63%</td> </tr> <tr> <td>INAPROPIADO</td> <td>32%</td> </tr> <tr> <td>EN BLANCO</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	PRECISO	5%	ADECUADO	0%	INSUFICIENTE	63%	INAPROPIADO	32%	EN BLANCO	0%
Categoría	Porcentaje												
PRECISO	5%												
ADECUADO	0%												
INSUFICIENTE	63%												
INAPROPIADO	32%												
EN BLANCO	0%												

<p>PROBLEMA Nº 7 Nivel 2. Análisis Habilidad: Posición en el espacio</p>	<p style="text-align: center;">RESULTADOS (%) DEL PROBLEMA 7</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRECISO</td> <td>47%</td> </tr> <tr> <td>ADECUADO</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>INSUFICIENTE</td> <td>53%</td> </tr> <tr> <td>OTRA 1</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>OTRA 2</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	PRECISO	47%	ADECUADO	0%	INSUFICIENTE	53%	OTRA 1	0%	OTRA 2	0%
Categoría	Porcentaje												
PRECISO	47%												
ADECUADO	0%												
INSUFICIENTE	53%												
OTRA 1	0%												
OTRA 2	0%												
<p>PROBLEMA Nº 8 Nivel 1. Visualización Habilidad: Percepción figura y fondo</p>	<p style="text-align: center;">RESULTADOS (%) DEL PROBLEMA 8</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRECISO</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>ADECUADO</td> <td>42%</td> </tr> <tr> <td>INSUFICIENTE</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>OTRA 1</td> <td>26%</td> </tr> <tr> <td>OTRA 2</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	PRECISO	11%	ADECUADO	42%	INSUFICIENTE	21%	OTRA 1	26%	OTRA 2	0%
Categoría	Porcentaje												
PRECISO	11%												
ADECUADO	42%												
INSUFICIENTE	21%												
OTRA 1	26%												
OTRA 2	0%												
<p>PROBLEMA Nº 9 Nivel 2. Análisis Habilidad: Discriminación Visual</p>	<p style="text-align: center;">RESULTADOS (%) DEL PROBLEMA 9</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRECISO</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>ADECUADO</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>INSUFICIENTE</td> <td>47%</td> </tr> <tr> <td>OTRA 1</td> <td>47%</td> </tr> <tr> <td>OTRA 2</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	PRECISO	5%	ADECUADO	0%	INSUFICIENTE	47%	OTRA 1	47%	OTRA 2	0%
Categoría	Porcentaje												
PRECISO	5%												
ADECUADO	0%												
INSUFICIENTE	47%												
OTRA 1	47%												
OTRA 2	0%												

<p>PROBLEMA Nº 10 Nivel 2. Análisis Habilidad: Relaciones espaciales</p>	<p style="text-align: center;">RESULTADOS (%) DEL PROBLEMA 10</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRECISO</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>ADECUADO</td> <td>37%</td> </tr> <tr> <td>INSUFICIENTE</td> <td>37%</td> </tr> <tr> <td>OTRO</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	PRECISO	11%	ADECUADO	37%	INSUFICIENTE	37%	OTRO	0%
Categoría	Porcentaje										
PRECISO	11%										
ADECUADO	37%										
INSUFICIENTE	37%										
OTRO	0%										
<p>PROBLEMA Nº 11 Nivel 1. Visualización Habilidad: Percepción figura y fondo</p>	<p style="text-align: center;">RESULTADOS (%) DEL PROBLEMA 11</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRECISO</td> <td>16%</td> </tr> <tr> <td>ADECUADO</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>INSUFICIENTE</td> <td>37%</td> </tr> <tr> <td>OTRO</td> <td>42%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	PRECISO	16%	ADECUADO	5%	INSUFICIENTE	37%	OTRO	42%
Categoría	Porcentaje										
PRECISO	16%										
ADECUADO	5%										
INSUFICIENTE	37%										
OTRO	42%										
<p>PROBLEMA Nº 12 Nivel 2. Análisis Habilidad: Relaciones espaciales</p>	<p style="text-align: center;">RESULTADOS (%) DEL PROBLEMA 12</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRECISO</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>ADECUADO</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>INSUFICIENTE</td> <td>53%</td> </tr> <tr> <td>OTRO</td> <td>16%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	PRECISO	11%	ADECUADO	21%	INSUFICIENTE	53%	OTRO	16%
Categoría	Porcentaje										
PRECISO	11%										
ADECUADO	21%										
INSUFICIENTE	53%										
OTRO	16%										

El análisis de las respuestas suministradas por lo estudiantes de grado primero en la prueba diagnóstica (Anexo 1) permitió identificar algunas de las fortalezas y dificultades más comunes en el proceso de razonamiento en la resolución de

problemas de tipo espacial. Para finalmente, interpretar los resultados teniendo en cuenta la ubicación de los estudiantes en los Niveles 1: Visualización o 2: Análisis de Van Hiele y el grado de adquisición de las Habilidades de Percepción Espacial de John Del Grande.

Se tienen en cuenta sólo dos Niveles de Van Hiele porque nos permite establecer el nivel de razonamiento espacial en que se encuentra el estudiante y las Habilidades de Percepción Espacial de John Del Grande, que nos permite determinar la capacidad de procesar de manera eficiente la información visual.

A continuación se describen cada uno de los niveles: 1. Visualización y 2. Análisis y las habilidades de percepción espacial.

Cuadro 10. Niveles de Razonamiento establecidos por Van Hiele (Nivel 1 y 2)

Nivel 1: Visualización	Nivel 2 : Análisis
<p><i>El estudiante percibe el espacio como una totalidad y puede reconocer figuras, objetos y formas por la percepción visual que tiene de las mismas, pero no tiene en cuenta que tienen unas partes que las conforman y unas propiedades.</i></p> <p><i>Tiene conciencia del espacio como algo que existe a su alrededor, puesto que el niño a medida que va interactuando con este espacio va aprendiendo a dominarlo y a familiarizarse, además tiene conciencia de que todo lo que gira alrededor de él, es un espacio.</i></p>	<p><i>El estudiante identifica componentes de un todo pero no las relaciona entre ellas, Ubica los objetos en un determinado espacio.</i></p> <p><i>Puede hacer conjeturas mediante la observación y logran identificar y representar elementos que los rodean.</i></p> <p><i>Discriminan la lateralidad y su información visual se procesa y elabora desde todo hacia las partes.</i></p>

Cuadro 11. Habilidades de Percepción Espacial establecidas por John Del Grande.

HABILIDADES DE PERCEPCIÓN ESPACIAL	DESCRIPCIÓN
CONSTANCIA PERCEPTUAL (CP)	<i>Es la habilidad para reconocer que algunas propiedades de un objeto (real o una imagen mental) son independientes del tamaño, color, textura o posición y a reconocer que un objeto o imagen mantiene su forma aunque deje de verse total o parcialmente, por ejemplo porque se haya girado u ocultado.</i>
PERCEPCIÓN FIGURA Y FONDO (FC)	<i>Reconoce una figura asilándola de su contexto, en el que aparece camuflada o distorsionada por la superposición de otros elementos.</i>
PERCEPCIÓN DE LA POSICIÓN EN EL ESPACIO (PE)	<i>Es la capacidad para relacionar la posición de un objeto o imagen mental con uno mismo o con otro objeto, identificar figuras congruentes bajo traslaciones, giros y volteos.</i>
DISCRIMINACIÓN VISUAL (DV)	<i>Es la habilidad para comparar varios objetos, dibujos, imágenes e identificar similitudes o diferencia entre ellos, independientemente de su posición.</i>
PERCEPCIÓN DE RELACIONES ESPACIALES (RE)	<i>Identificar correctamente las relaciones entre varios objetos situados simultáneamente en el espacio</i>

En el siguiente cuadro (cuadro 12) se muestra los niveles de razonamiento espacial y las habilidades de percepción espacial en cada problema.

Cuadro 12. Niveles y habilidades en cada pregunta de la prueba diagnóstica.

Habilidades de percepción espacial	Nivel 1	Nivel 2
<i>La constancia perceptual</i>	<i>Pregunta 2-4</i>	<i>Pregunta</i>
<i>Percepción figura y fondo</i>	<i>Pregunta 8-11</i>	<i>Pregunta</i>
<i>Posición en la percepción del espacio</i>	<i>Pregunta</i>	<i>Pregunta 1-3-5-7</i>
<i>Discriminación visual</i>	<i>Pregunta</i>	<i>Pregunta 9</i>
<i>Relaciones espaciales</i>	<i>Pregunta</i>	<i>Pregunta 6-10-12</i>

5.1.1 Análisis de los resultados. Gráfica N°1 de la Prueba Diagnóstica

Corresponde al nivel 2. De Van Hiele y a la habilidad de posición en la percepción del espacio de John Del Grande, en la cual los estudiantes relacionan la posición de una imagen con él mismo y con otros objetos. Obedeciendo al nivel de

razonamiento espacial⁷⁴ y habilidad de percepción espacial⁷⁵ en que se encuentren los estudiantes, respondan adecuadamente cada pregunta del enciso.

Figura 6. Gráfica N° 1 de la Prueba Diagnóstica



En la imagen se presentó una serie de casas, cada una con un respectivo nombre, para lo cual cada estudiante debía analizar la ubicación de las casas para determinar la verdad o falsedad de las 5 afirmaciones.

En el siguiente cuadro se presentan los resultados obtenidos de la gráfica N° 1 de prueba diagnóstica.

⁷⁴ VAN HIELE, P.M. El problema de la comprensión (en conexión con la comprensión de los escolares en el aprendizaje de la geometría). (Tesis doctoral). Universidad de Utrecht, Utrecht (Traducción al español para el proyecto de investigación Gutiérrez y otros, 1991). 1957.

⁷⁵ DEL GRANDE, J.J Spatial sense. En: Arithmetic Teacher, 37 (6). 1990. pp. 14-20.

Cuadro 13. Análisis de la Gráfica N° 1 de la Prueba Diagnóstica

NIVEL HABILIDAD	Preguntas correspondientes a la Gráfica N° 1	N° de estudiantes que respondieron correctamente	Ejemplos de algunas respuestas dadas por los estudiantes
NIVEL 2. ANÁLISIS HABILIDAD: POSICIÓN EN LA PERCEPCIÓN DEL ESPACIO	A la izquierda de la casa de Ana está la casa de Raúl.	13 (68%)	Est-05: "Sí, porque a la derecha está la ardilla" Est-03: "Sí, porque esa es la derecha" La estudiante señala con su mano derecha la posición.
	Entre las casas de Enzo de Luz está la casa de Pía.	15 (78%)	Est-12: "La casa de Pía está en la mitad"
	Delante de la casa de Luz está la casa de Enzo.	9 (47%)	Est- 01: " La casa de Enzo, está muy lejos"
	Alrededor de la casa de Raúl están las casas de Pía, Luz, Luis y Ana.	17 (89%)	Est-15: "Son las casas que están más cerca" Est-16: "Solo están las de Ana y Luis"
	A la derecha de la casa de Enzo está la casa de Pía.	6 (31%)	Est-07: " A la derecha no hay nada, solo una mata" Est-09: " Si, porque ese lado es la derecha"

Con respecto al inciso a) 13 (68%) de los estudiantes respondieron correctamente al marcar (V), lo cual indica que lograron la posición de la casa con respecto a la dada y la relación del objeto con uno mismo.

En cuanto al inciso b) 15 (78%) de los estudiantes seleccionaron la opción Falso (F), la cual era la respuesta correcta, dando a entender que seguramente lograron reconocer la ubicación del espacio en la imagen.

En el inciso c) 9 (47%) de los estudiantes lograron ubicar la posición objeto y su sistema de referencia al responder correctamente con la opción Falso (F), estimándose que la mayoría tiene dificultad para lograrlo.

A continuación se presenta alguna de las justificaciones que dieron a su elección.

Estud-08: “Delante de la casa de Luz solo están las casa de Raúl y Luis, Enzo está muy lejos”; Estud-14: “Enzo, solo está cerca de Pía y de Ana. Estas respuestas dan a entender que los estudiantes relacionan la posición en la percepción del espacio.

Otras justificaciones fueron, Estud-12 “Profesora donde es delante en la imagen”, lo cual explica la dificultad al reconocer la posición de un objeto en el espacio. Aunque algunos de los estudiantes hayan logrado seleccionar la respuesta correcta, se les dificulta justificar el porqué de la elección.

Con respecto al inciso d) 17 (89%) de los estudiantes respondieron correctamente al escribir Verdadero (V), lo cual indica que lograron relacionar la posición de las imágenes con la indicada. Sin embargo comentaban: “Profesora, porque no aparece la de Enzo aquí, si esa casa está alrededor también”, lo cual indica su relación sistema de referencia (alrededor).

En el inciso e) solo 6 (31%) de los estudiantes respondieron correctamente, marcando la opción Falso (F), lo cual muestra que lograron la posición de la casa con relación a la indicada y la relación del objeto con uno mismo. Analizando justificaciones como la del Estud-19 “A la derecha de Enzo no hay nada”, se aprecia que define muy bien su posición en el espacio y la de las imágenes con él. Los 13 estudiantes restantes no se encuentran muy bien, con respecto a la posición del objeto con uno mismo (sistema de referencia y discriminación de lateralidad) y sus explicaciones manifiestan falencias en su lateralidad y razonamiento.

A continuación se da una muestra de la respuesta de un estudiante que identificó de manera precisa la posición en la percepción del espacio y de otro estudiante que obtuvo inapropiado.

Ejemplo de respuesta Est-19

1. Observa la imagen y marca con V (verdadero) las afirmaciones correctas y con una F (falso) las que son incorrectas.

a. A la izquierda de la casa de Ana está la casa de Raúl. F X

b. Entre las casas de Enzo y de Luz está la casa de Pía. F X

c. Delante de la casa de Luz está la casa de Enzo. V ✓

d. Alrededor de la casa de Raúl están las casas de Pía, Luz, Luité y Ana. V ✓

e. A la derecha de la casa de Enzo está la casa de Pía. V ✓

Inapropiado

Ejemplo de respuesta Est-17

1. Observa la imagen y marca con V (verdadero) las afirmaciones correctas y con una F (falso) las que son incorrectas.

a. A la izquierda de la casa de Ana está la casa de Raúl. V ✓

b. Entre las casas de Enzo y de Luz está la casa de Pía. V ✓

c. Delante de la casa de Luz está la casa de Enzo. F X

d. Alrededor de la casa de Raúl están las casas de Pía, Luz, Luité y Ana. V ✓

e. A la derecha de la casa de Enzo está la casa de Pía. F X

Preciso

5.1.2 Análisis de la Gráfica N°2 de la Prueba Diagnóstica. Corresponde al nivel 1. De Van Hiele y a la habilidad de constancia perceptual de John Del Grande, en la cual los estudiantes debían señalar las imágenes que tenían la misma disposición que el modelo dado.

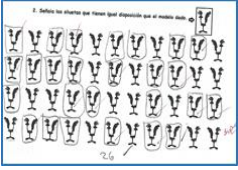
Figura 7. Gráfica N° 2 de la Prueba Diagnóstica

Gráfica N° 2

2. Señala las siluetas que tienen igual disposición que el modelo dado. →

El siguiente cuadro resume los resultados de las respuestas dadas por los 19 estudiantes de grado primero con respecto al nivel 1. Visualización y la habilidad de percepción espacial: Constancia Perceptual.

Cuadro 14. Análisis de la Gráfica N°2 de la Prueba Diagnóstica

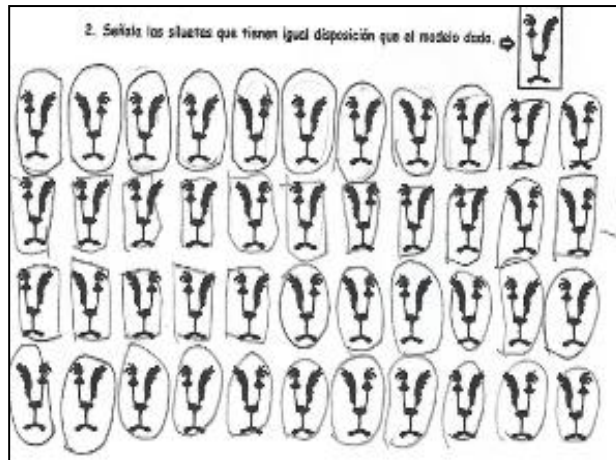
NIVEL HABILIDAD	Actividad correspondiente a la Gráfica N° 2	N° de estudiantes que respondieron correctamente	Ejemplos de algunas respuestas dadas por los estudiantes
NIVEL VISUALIZACIÓN 1. HABILIDAD: CONSTANCIA PERCEPTUAL	Señala las siluetas que tienen igual disposición que el modelo dado.	14 (73%)	<p>Est-02: "Son las que se parecen a la de arriba"</p>  <p>Est- 07: "Deben mirar para ese lado (señala con su mano), y son 26"</p>

En esta actividad, 14 (73%) de los estudiantes señalaron correctamente la silueta, lo cual indica que utilizaron criterios de igualdad, haciendo referencia a la forma y disposición del objeto, al tiempo que identificaron los elementos entre dos o más figuras, reconociendo la misma imagen y sus características, de igual manera la gran mayoría de ellos contaron las figuras que eran igual al modelo y las figuras en total, realizando justificación de su elección.

Analizando justificaciones dadas por los estudiantes, se pudo apreciar que establecieron las características de los objetos, lo cual les permitió llegar a la respuesta de categoría precisa. Son ejemplos: Est- 05: "Son todas las que miran para "allá" (señalando la izquierda de él) y son 26"; Estud-19: "Porque van mirando hacia el lado izquierdo y los otros hacia el lado derecho"

Los demás estudiantes 5 (17%) presentaron dificultad al marcar o encerrar aquellas imágenes que no tenían la misma disposición, y sus justificaciones no fueron acordes a lo que marcaban en su hoja, ubicándose en la categoría de inapropiado. A continuación una muestra de un estudiante que respondió de forma inapropiado

Est- 03: "Son muchas profe, ya me cansé" Inapropiado.



5.1.3 Análisis de la Gráfica N°3 de la Prueba Diagnóstica. Esta situación corresponde al Nivel 1 de Visualización y la Habilidad de Percepción Espacial de Posición en la Percepción del Espacio.

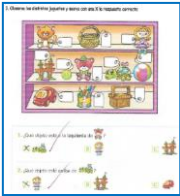
En la imagen se mostraba un están o alacena, con distintos juguetes, para lo cual el estudiante debía observar y ubicar la posición de las imágenes que se pedían en los encisos 1 y 2. Enciso 1): ¿Qué objetos están a la izquierda del oso?; Enciso 2): ¿Qué objeto está arriba de la tortuga?

Figura 8. Gráfica N° 3 de la Prueba Diagnóstica



El siguiente cuadro resume los resultados de las respuestas dadas por los 19 estudiantes de grado primero con respecto al Nivel 2. Análisis y a la Habilidad de la Posición en la Percepción del Espacio.

Cuadro 15. Análisis de la Gráfica N°3 de la Prueba Diagnóstica

NIVEL HABILIDAD	Preguntas correspondientes a la Gráfica N° 3	Número de estudiantes que contestaron correctamente.	Ejemplos de algunas respuestas dadas por los estudiantes
NIVEL 2. ANÁLISIS HABILIDAD: POSICIÓN EN LA PERCEPCIÓN DEL ESPACIO	<p>Observa los distintos objetos y marca con una X la respuesta correcta</p> <p>1. ¿Qué objeto está a la izquierda del oso?</p>	Enciso 1): 8 (42%)	<p>Est-05 : “A la izquierda es la tortuga porque a la derecha está el castillo”</p> 
	<p>2. ¿Qué objeto está arriba de la tortuga?</p>	Enciso 2): 19 (100%)	Est- 08: “Solo la muñeca pero también el gatico y canasto”

Con respecto al inciso 1): Solo 8 (42%) de los estudiantes respondieron correctamente, lo cual indicó que se presentó dificultad en la capacidad para relacionar la posición de un objeto con otro objeto. En el inciso 2): 19 (100%) de los estudiantes seleccionaron la respuesta correcta, dando a entender que lograron utilizar elementos de posición con respecto al objeto (arriba).

A continuación se da muestra de las respuestas de algunos estudiantes que presentaron dificultad en la capacidad para relacionar la posición de un objeto con otro objeto y ejemplos de las justificaciones de los estudiantes. Estud_04: “Porque a la izquierda solo está el castillo”; Estud-13: “Están la bola verde y el castillo”

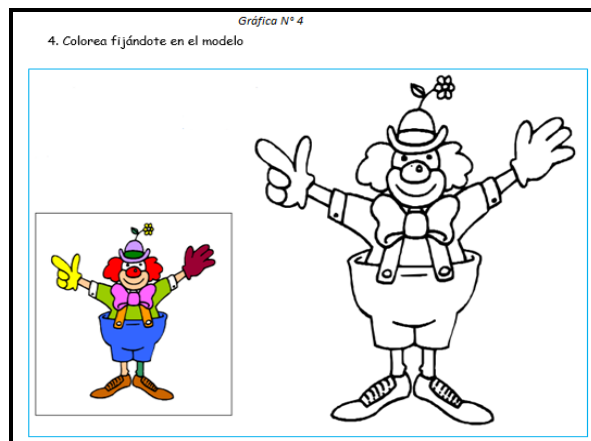
Ejemplo de respuesta Estud-04 Inapropiado.



5.1.4 Análisis de la Gráfica N°4 de la Prueba Diagnóstica. Corresponde al Nivel 1. Visualización y a la Habilidad de Percepción: Constancia Perceptual, donde el estudiante utiliza criterios de igualdad manteniendo el color de acuerdo con el modelo dado.

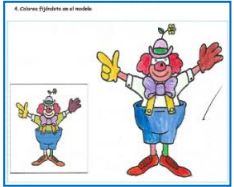
En la imagen se presenta un payaso con color, de tamaño pequeño y al lado un payaso similar sin color, para lo cual los estudiantes debían colorear, fijándose en el modelo.

Figura 9. Gráfica N° 4 de la Prueba Diagnóstica



Se presenta a continuación el siguiente cuadro que resume los resultados de las respuestas dadas por los estudiantes con respecto al Nivel 1. Visualización y la Constancia Perceptual.

Cuadro 16. Análisis de la Gráfica N°4 de la Prueba Diagnóstica

NIVEL HABILIDAD	Actividad correspondiente a la Gráfica N° 4	N° de estudiantes que respondieron correctamente	Ejemplos de algunas respuestas dadas por los estudiantes
NIVEL VISUALIZACIÓN 1. CONSTANCIA PERCEPTUAL	Colorea y fíjate en el modelo.	19 (100%)	<p>Est-06 : “Es muy fácil, es el mismo payaso, solo que más pequeño”</p> <p>Est- 12:”Puedo hacerlo con otros colores o como está ahí, es que no me gusta el guante marrón ”</p> 

Con respecto a este punto, 19 (100%) de los estudiantes realizaron el punto correctamente, logrando utilizar los criterios de igualdad y mantener sus características. Aunque algunos de los estudiantes querían cambiar los colores del payaso.

5.1.5 Análisis de la Gráfica N°5 de la Prueba Diagnóstica. Esta situación corresponde al Nivel 2. Análisis y la Habilidad: Posición en la Percepción del Espacio.

En la imagen se presentaron unos niños jugando con la arena, otros dentro y fuera de ella, para lo cual los estudiantes debían leer y tener la capacidad de relacionar la posición del objeto que actuó de punto de referencia y responder a cada una

de las sugerencias dadas. Para ello se dividió en 4 encisos donde debían responder y justificar correctamente.


Figura 10. Gráfica N° 5 de la Prueba Diagnóstica.



El siguiente cuadro muestra los resultados obtenidos por los 19 estudiantes, respecto al Nivel 2. Análisis y la Habilidad: Posición en la Percepción del Espacio

Cuadro 17. Análisis de la Gráfica N°5 de la Prueba Diagnóstica.

NIVEL HABILIDAD	Actividad correspondiente a la Gráfica N° 5	N° de estudiantes que respondieron correctamente	Ejemplos de algunas respuestas dadas por los estudiantes
NIVEL 2. ANÁLISIS HABILIDAD: POSICIÓN EN LA PERCEPCIÓN DEL ESPACIO	Observa la imagen de los niños jugando en la arena y dibuja lo pedido. Una mariposa a la derecha	Enciso a): 5 (26%)	Est-12: "Puedo tachar la mariposa, porque esa está a la derecha del niño de gafas"
	b. Un pájaro arriba del árbol.	Enciso b): 19 (100%)	Est-05: "Se puede dibujar en cualquier árbol"

	c. Una pelota afuera del sector de la arena.	Enciso c): 19 (100%)	Est-14: "Es por fuera de la arena, en lo verde"
	d. Un juguete atrás de 	Enciso d): 18 (94%)	Est- 18: "Entonces es a las espaldas del niño"

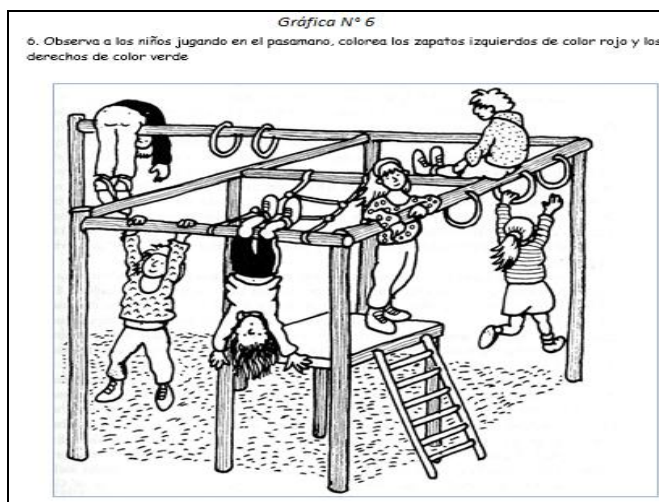
En el inciso a): 5 (26%) de los estudiantes dibujaron correctamente, lo cual muestra que realizaron una lectura correcta de la imagen. Otros estudiantes presentaron dificultad al no identificar al niño que se pedía, no logrando relacionar la posición del objeto, por lo tanto sus justificaciones fueron inapropiadas. A continuación se da muestra de las respuestas de algunos estudiantes que presentaron dificultad. Est- 10: "Profe, ¿cuál es la derecha?, me confundí"; Est-02:"Es al lado del sándwich". En el inciso b): 19 (100%) de los estudiantes dibujaron correctamente la imagen solicitada, consiguiendo identificar y mostrar gráficamente lo pedido. En el inciso c): 19 (100%) de los estudiantes realizaron el dibujo correctamente y en el lugar indicado. Con respecto al inciso d): 18 (94%) de los estudiantes lograron dibujar en el lugar indicado de la imagen, solo uno (1) no logró reconocer la imagen del niño que se mencionaba. Se da muestra de su respuesta, Estud-08:"Porque ahí es atrás"

5.1.6 Análisis de la Gráfica N°6 de la Prueba Diagnóstica. Esta situación corresponde al Nivel 2. Análisis y a la Habilidad de Percepción Espacial: Relación Espacial.

El sexto punto es una imagen de niños en diferentes posiciones, en la cual los estudiantes debían colorear los zapatos izquierdos de color rojo y los derechos de verde. En esta categoría la tarea era comprender el esquema corporal, identificar y utilizar sus polaridades: arriba-abajo, izquierda-derecha, delante-detrás, utilizar dicho lenguaje para describir la posición del propio cuerpo, o de otro observador,

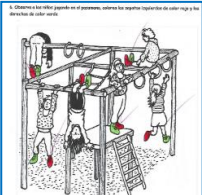
con respecto a objetos u otras personas y las posiciones de objetos con respecto a otros objetos.

Figura 11. Gráfica N° 6 de la Prueba Diagnóstica.



El siguiente cuadro muestra los resultados obtenidos por los 19 estudiantes, respecto al Nivel 2. Análisis y la Habilidad de Posición en la Percepción del Espacio: Relaciones Espaciales.

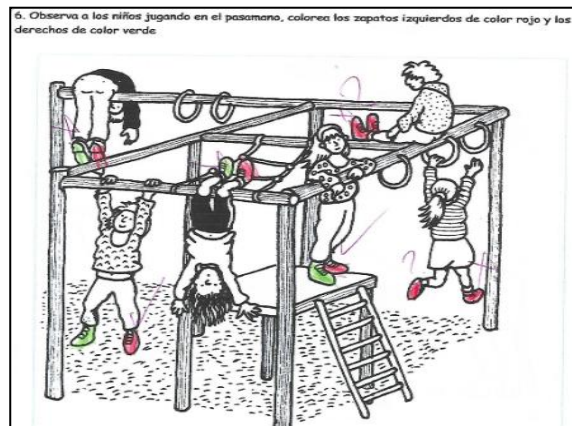
Cuadro 18. Análisis de la Gráfica N°6 de la Prueba Diagnóstica.

NIVEL HABILIDAD	Actividad correspondiente a la Gráfica N° 6	N° de estudiantes que respondieron correctamente	Ejemplos de algunas respuestas dadas por los estudiantes
NIVEL ANÁLISIS HABILIDAD: RELACIONES ESPACIALES	2. Observa a los niños jugando en el pasamano, colorea los zapatos izquierdos de color rojo y los derechos de color verde.	1 (5%)	Estud-19 : "Me puedo ubicar en la posición de cada uno, para saber cuál es su pie derecho y el izquierdo" 

Con respecto a esta actividad, se puede decir que solo 1 (5%) de los estudiantes realizó la actividad de forma precisa, coloreando los zapatos y explicando correctamente, aunque algunos al hacerlo no tuvieron en cuenta la posición en que estaba cada imagen. Lo cual indica que presentan dificultad en reconocer las diferentes partes de su cuerpo y de otra persona que está frente a él.

A continuación se da una muestra de la respuesta de un estudiante que identificó de manera inapropiada la actividad.

Ejemplo de respuesta Est-15 Inapropiada.



5.1.7 Análisis de la Gráfica N°7 de la Prueba Diagnóstica. Esta situación corresponde al Nivel 2. Análisis y la Habilidad de Percepción Espacial: Posición en la Percepción del Espacio.


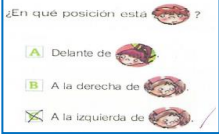
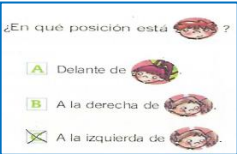
En la imagen aparecían unos niños en una pista de atletismo, en la cual debían marcar la respuesta correcta al enunciado dado. En esta actividad se pretendía que el estudiante utilizara elementos de posición respecto al objeto o a uno mismo.

Figura 12. Gráfica N° 7 de la Prueba Diagnóstica



El siguiente cuadro muestra los obtenidos por resultados los 19 estudiantes, respecto al Nivel 2. Análisis y la Habilidad: Posición en la Percepción del Espacio.

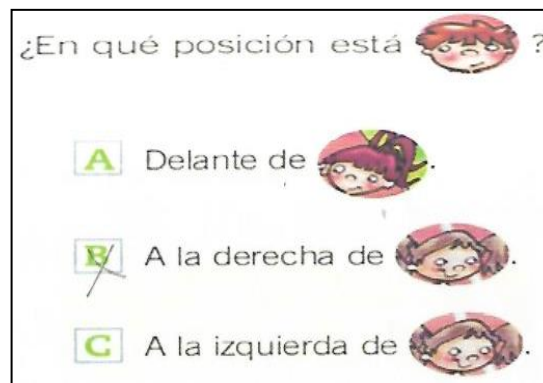
Cuadro 19. Análisis de la Gráfica N°7 de la Prueba Diagnóstica

NIVEL HABILIDAD	Pregunta correspondiente a la Gráfica N° 7	N° de estudiantes que respondieron correctamente	Ejemplos de algunas respuestas dadas por los estudiantes
NIVEL 2. ANÁLISIS. HABILIDAD: POSICIÓN EN LA PERCEPCIÓN DEL ESPACIO.	Marca la respuesta correcta. a. ¿En qué posición está? 	9 (47%)	 Estud-04 : “Se encuentra a la izquierda de la niña que  tiene el pelo marrón Estud-10: “A la izquierda de la niña de dos moñas y detrás de la niña de pelo rojo”

En cuanto a esta actividad, solo 9 (47%) de los estudiantes pudo responder correctamente, cabe resaltar que dedicaron un tiempo considerable para responder. Se puede ver que se les dificulta la posición en la percepción del espacio cuando no es capaz de determinar su posición con respecto a los objetos. Algunos estudiantes recurrieron a adivinar la respuesta.

A continuación se da muestra de las respuestas de algunos estudiantes que presentaron dificultad ubicándose en la categoría de insuficiente. Est- 03: “Profe, siempre me confundo”; Est- 11:”Es al lado de ella”, mostrando la niña pero no determina si es a la derecha o izquierda.

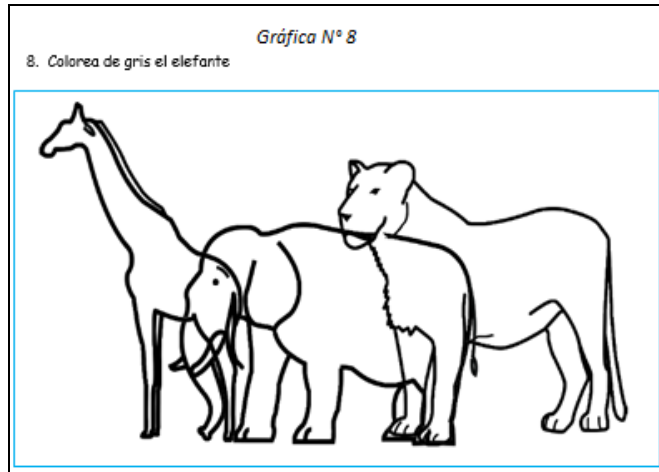
Ejemplo de respuesta Est-03 Insuficiente.



5.1.8 Análisis de la Gráfica N°8 de la Prueba Diagnóstica. Esta situación corresponde al Nivel 1. Visualización y la Habilidad de Percepción Espacial: Percepción Figura y Fondo.

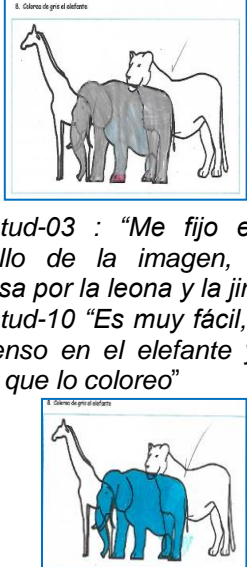
En este punto se buscaba que el estudiante pudiera reconocer una figura aislándola de su contexto. Esta figura estaba formada por varias partes o figuras superpuestas, y cada uno debía colorear de gris el elefante.

Figura 13. Gráfica N° 8 de la Prueba Diagnóstica.



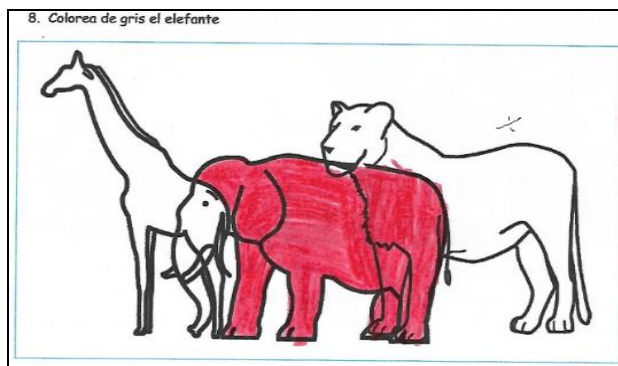
A continuación, el cuadro muestra los resultados obtenidos por los 19 estudiantes, respecto al Nivel 1. Visualización y la Habilidad: Percepción Figura y Fondo.

Cuadro 20. Análisis de la Gráfica N°8 de la Prueba Diagnóstica

NIVEL HABILIDAD	Actividad correspondiente a la Gráfica N° 8	N° de estudiantes que respondieron correctamente	Ejemplos de algunas respuestas dadas por los estudiantes
NIVEL 1. VISUALIZACIÓN HABILIDAD: PERCEPCIÓN FIGURA Y FONDO	Colorea de gris el elefante.	10 (52%)	 <p> <i>Estud-03 : "Me fijo en el orillo de la imagen, pero pasa por la leona y la jirafa"</i> <i>Estud-10 "Es muy fácil, solo pienso en el elefante y así es que lo coloreo"</i> </p>

En esta situación, Solo 10 (52%) de los estudiantes lograron realizarla correctamente, lo cual se puede inferir que lograron visualizar el elefante aislándola de los otros animales allí presentes. Sin embargo, 9 (48%) se les presentó dificultad al realizar la actividad al no reconocer una figura aislándola de su contexto A continuación se da muestra de las respuestas de algunos estudiantes: Est-01: “La cara no la coloreo, porque esta difícil”; Est-02: “No coloreo la pata de la leona, esa no es del elefante, si ve”; Est- 05 “Profe, es difícil”; Est-17:”Como están pegados, es más complicado”; est-12: No justificó.

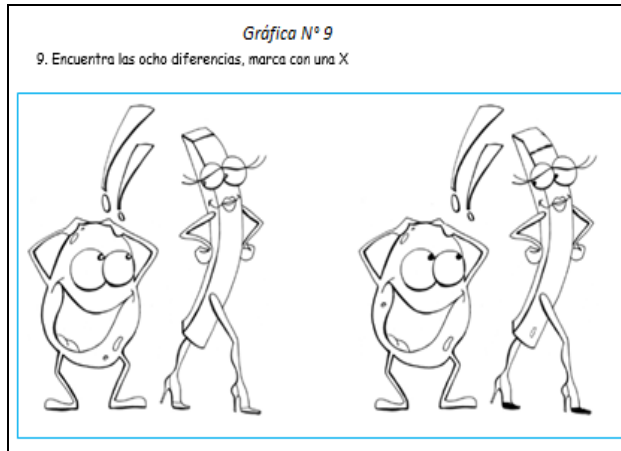
Ejemplo de respuesta Estud-01 Inapropiado



5.1.9 Análisis de la Gráfica N°9 de la Prueba Diagnóstica. Esta situación corresponde al Nivel 2. Análisis y la Habilidad de Percepción Espacial: Discriminación Visual.

El objetivo de esta actividad consistió en discriminar visualmente y desarrollar la habilidad para comparar las imágenes e identificar sus diferencias.

Figura 14. Gráfica N° 9 de la Prueba Diagnóstica.



A continuación, el cuadro muestra los resultados obtenidos por los 19 estudiantes, respecto al Nivel 2. Análisis y la Habilidad: Discriminación Visual.

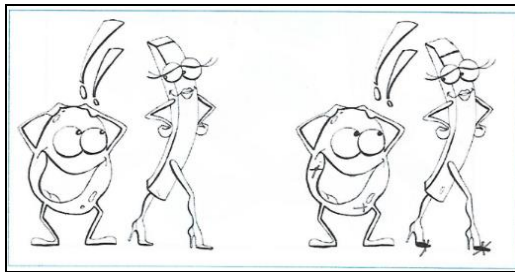
Cuadro 21. Análisis de la Gráfica N°9 de la Prueba Diagnóstica

NIVEL HABILIDAD	Actividad correspondiente a la Gráfica N° 9	N° de estudiantes que respondieron correctamente	Ejemplos de algunas respuestas dadas por los estudiantes
NIVEL 2. ANÁLISIS HABILIDAD: DISCRIMINACIÓN VISUAL	<i>Encuentra las ocho diferencias, marca con una X</i>	1 (5%)	<i>Est-10 : “Es muy difícil, yo solo veo 6 diferencias ”</i> <i>Est-11 “Marqué solo las que se ven (7), la otra no la encuentro y ya he mirado muchas veces”</i>

Con respecto a esta tarea la respondió correctamente 1 (5%), al marcar las ocho diferencias entre las dos imágenes, lo que indica que presentan falencias en las habilidades de discriminación visual, solo se fijaron en las más notorias. A continuación se presentan algunas de las justificaciones: Est-01: “Ya no encuentro más, solo hay seis”; Est-09: “Son muy parecidas, es difícil encontrar las ocho, ya me cansé de buscar, necesitamos una lupa” En estos razonamientos se puede apreciar que les cuesta trabajo comparar las imágenes.

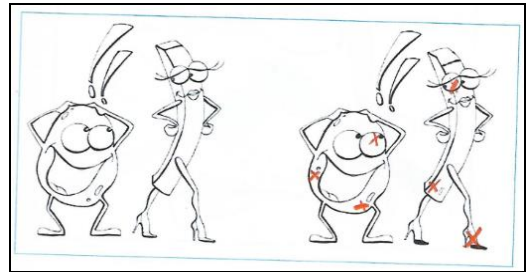
Ejemplo de respuesta Estud-18

Insuficiente



Ejemplo de respuesta Estud-10

Inapropiado



5.1.10 Análisis de la Gráfica N°10 de la Prueba Diagnóstica. Esta situación corresponde al Nivel 2. Análisis y la Habilidad de Percepción Espacial: Relaciones espaciales.

En esta actividad se pretendía que los estudiantes desarrollaran la habilidad de Percepción de posición espacial donde se permite la capacidad para relacionar la posición de un objeto o imagen mental con uno mismo o con otro objeto que actúa de punto de referencia y la de percepción de relaciones espaciales, que es la destreza que permite identificar correctamente las características de relaciones entre diversos objetos, dibujos, imágenes mentales entre ellos o dentro de uno mismo. Observando la imagen y ubicando respectivamente el objeto señalado.

Figura 15. Gráfica N° 10 de la Prueba Diagnóstica.



A continuación, el cuadro muestra los resultados obtenidos por los 19 estudiantes, respecto al Nivel 2. Análisis y la Habilidad: Relaciones espaciales.

Cuadro 22. Análisis de la Gráfica N°10 de la Prueba Diagnóstica

NIVEL	Preguntas correspondientes a la Gráfica N° 10	N° de estudiantes que respondieron correctamente	Ejemplos de algunas respuestas dadas por los estudiantes
HABILIDAD			
NIVEL 2. ANÁLISIS HABILIDAD: PERCEPCIÓN DE RELACIONES ESPACIALES	<i>Observa la imagen y ayúdale a Pepe que está ubicado en la pileta del parque principal, y a Luis que está ubicado en el centro de la cancha, a ubicarse en el pueblo. Enciso 1. La escuela se encuentra a la izquierda de Pepe</i>	<i>Enciso 1): 13 (68%)</i>	<i>Est-01: “Si, porque ese lado es la izquierda” Est-19: “Claro, esa es su izquierda”</i>
	<i>Enciso 2. La estación de bomberos queda detrás de Luis</i>	<i>Enciso 2): 18 (94%)</i>	<i>Est-03: “Si, porque...si están los bomberos”</i>
	<i>Enciso 3. Luis tiene la escuela a su lado izquierdo</i>	<i>Enciso 3): 6 (31%)</i>	<i>Est-07: “No, es que la tiene a la derecha”</i>
	<i>Enciso 4. Frente a la escuela está la tienda de Leo.</i>	<i>Enciso 4): 15 (78%)</i>	<i>Est-10: “Si, es que es allá”</i>
	<i>Enciso 5. El hospital está a la izquierda de la alcaldía con relación al niño # 6</i>	<i>Enciso 5): 6 (31%)</i>	<i>Est-11: “No... es a la derecha con el niño 6”</i>
	<i>Enciso 6. El jardín está detrás de la cancha.</i>	<i>Enciso 6): 8 (42%)</i>	<i>Est-18: “No... está más para allá” [Señala con su boca]</i>

En el enciso 1): La escuela se encuentra a la izquierda de Pepe, 13 (68%) de los estudiantes marcaron la opción correcta, lo cual indica que reconocieron la posición del niño en la pileta. Sin embargo, les costó mucho trabajo relacionar la posición del niño. En el enciso 2): La estación de bomberos queda detrás de Luis, 18 (94%) de los estudiantes respondieron correctamente, logrando identificar la relación espacial con el objeto señalado. Con el enciso 3): Luis tiene la escuela a su lado izquierdo, solo 6 (31%) de los estudiantes no marcaron esta opción, siendo la correcta. Se demoraron mucho al contestar este punto, ya que se confundían fácilmente al relacionar la posición con el objeto. En el enciso 4): Frente a la escuela está la tienda de Leo, 15 (78%) de los estudiantes marcaron la

respuesta correcta, mostrando que reconocen fácilmente esta relación espacial (frente a). En el inciso 5): El Hospital está a la izquierda de la alcaldía con relación al niño -6, respondieron correctamente 6 (31%), solo dos de ellos explicaron su elección de la siguiente manera: Est-05: “Es incorrecto, porque si me ubico como está el niño en la alcaldía, entonces el Hospital está a la derecha”; Est-19: “Eso es falso, a la izquierda queda el edificio con la parabólica”. En estas explicaciones se puede apreciar que estos estudiantes comprenden al relacionar la posición en la percepción del espacio. Con respecto al inciso 6): El jardín infantil está detrás de la cancha, 8 (42%) de los estudiantes no marcaron esta opción, siendo lo correcto. No se fijaron correctamente en la posición que se pedía de la imagen y lograron confundirse al tiempo de no explicar la razón de por qué lo hicieron. Solo el Est-19, logro realizar toda la actividad quedando correctamente su respuesta.

A continuación se muestran algunos ejemplos de respuestas de acuerdo a las categorías establecidas.

Ejemplo de respuesta Est-19

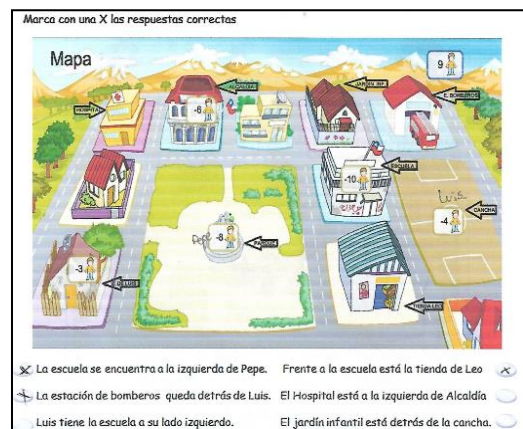
Preciso



Ejemplo de respuesta Est- 08

Ejemplo de respuesta Est-17

Adecuado



Ejemplo de respuesta Est-09

Insuficiente



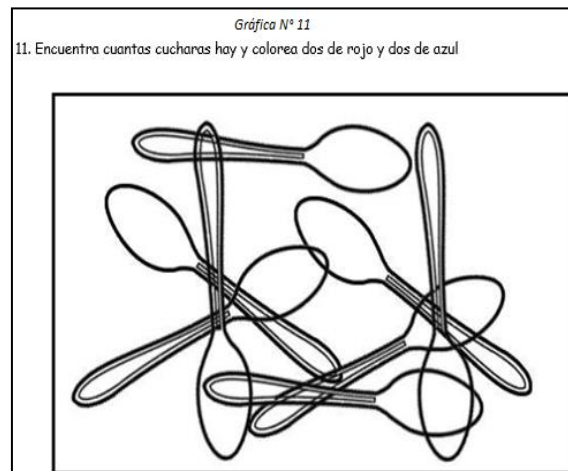
Inapropiado



5.1.11 Análisis de la Gráfica N°11 de la Prueba Diagnóstica. Esta situación corresponde al Nivel 1. Visualización y la Habilidad de Percepción Espacial: Percepción figura y fondo.



En este punto se presentaba una imagen que tiene unas cuantas cucharas, unas sobre otras, en la cual se buscaba que el niño observara y percibiera la forma de la figura aislándola de su contexto, al tiempo que debía enumerarlas.

Figura 16. Gráfica N° 11 de la Prueba Diagnóstica



A continuación, el cuadro muestra los resultados obtenidos por los 19 estudiantes, respecto al Nivel 1. Visualización y la Habilidad: Percepción Figura y Fondo.

Cuadro 23. Análisis de la Gráfica N°11 de la Prueba Diagnóstica

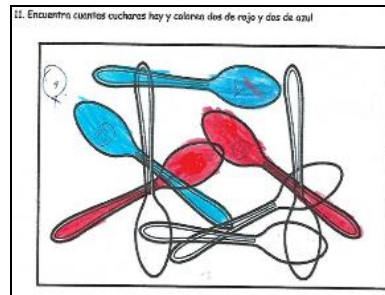
NIVEL HABILIDAD	Actividad correspondiente a la Gráfica N° 11	N° de estudiantes que respondieron correctamente	Ejemplos de algunas respuestas dadas por los estudiantes
NIVEL ANÁLISIS 1. HABILIDAD: PERCEPCIÓN FIGURA Y FONDO	Encuentra cuantas cucharas hay y colorea dos de color rojo y dos de azul.	4 (21%)	Estud-11: "Son 8 cucharas" 8  Estud-02: "Ocho cucharas" 

En esta imagen, 4 (21%) de los estudiantes respondieron correctamente, al colorear y enumerar las cucharas que se pedían, lo cual nos indica que los estudiantes perciben las formas de las figuras y reconocen la cantidad. Algunos de los estudiantes el momento de colorear y enumerarlas se equivocaron, al no reconocer la cantidad de cucharas que tenía la imagen y al momento de colorear no visualizaron adecuadamente la figura.

A continuación se presentan algunas respuestas de acuerdo a las categorías establecidas.

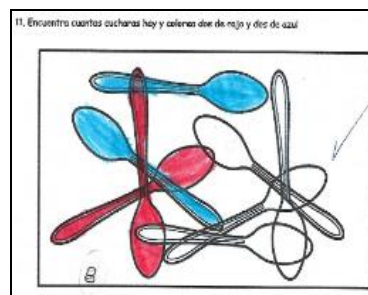
Ejemplo de respuesta Est-03

Preciso



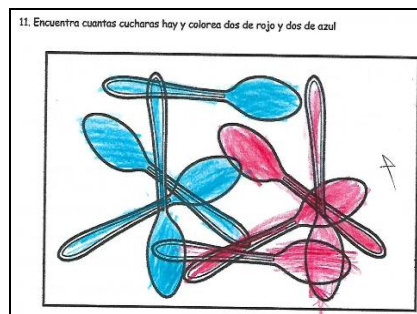
Ejemplo de respuesta Est-01

Adecuado



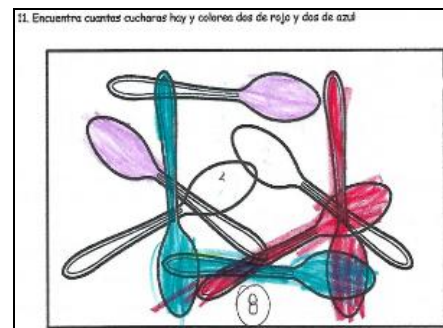
Ejemplo de respuesta Est-12

Insuficiente



Ejemplo de respuesta Est-15

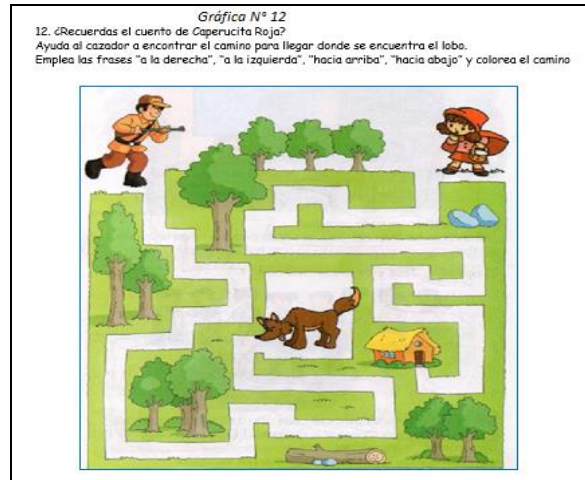
Inapropiado



5.1.12 Análisis de la Gráfica N°12 de la Prueba Diagnóstica. Esta situación corresponde al Nivel 2. Análisis y la Habilidad de Percepción Espacial: Relaciones espaciales.



En este último punto, se buscaba evaluar el grado en su habilidad de percepción de relación espacial empleando frases: “a la derecha”; “a la izquierda”; “hacia abajo” y “hacia arriba” para encontrar el camino correcto, realizar su trayectoria y llegar a un punto indicado.

Figura 17. Gráfica N° 12 de la Prueba Diagnóstica



A continuación, el cuadro muestra los resultados obtenidos por los 19 estudiantes, respecto al Nivel 2. Análisis y la Habilidad de percepción: Relaciones espaciales.

Cuadro 24. Análisis de la Gráfica N°12 de la Prueba Diagnóstica

NIVEL HABILIDAD	Actividad correspondiente a la Gráfica N° 12	N° de estudiantes que respondieron correctamente	Ejemplos de algunas respuestas dadas por los estudiantes.
NIVEL ANÁLISIS HABILIDAD: PERCEPCIÓN DE RELACIONES ESPACIALES	1. Ayuda al cazador a encontrar el camino para llegar donde se encuentra el lobo. Emplea las frases: "a la derecha", "a la izquierda", "hacia arriba", "hacia abajo y colorea el camino.	6 (31%)	Estud-07: "Me pongo como está el cazador y sigo el camino"  Estud-19: "Tomo la posición del cazador y de caperucita para llegar al lobo y a la casa". 

En este punto de la prueba solo 6 (31%), de los estudiantes realizaron completa y correctamente la actividad. Mostraron que incorporaron bien las relaciones

espaciales en cada uno de los caminos que mostraba y recorría. Ellos iban trazando y mencionando al tiempo que palabra era la indicada. Por otro lado, alguno de los estudiantes perdía la descripción de su recorrido en la imagen no relacionándolo con el término correcto. Con este problema se evidenció el problema que presentan los estudiantes en la utilización de elementos de posición entre dos objetos (dirección, orientación). De igual forma se evidencia que no recuerdan los trazos que han hecho, para continuar con la descripción del camino que debían seguir.

A partir de las categorías establecidas de los Niveles de razonamiento de Van Hiele y a las habilidades de percepción espacial de John del Grande, los estudiantes fueron ubicados de acuerdo a su desempeño y resultados obtenidos en la prueba diagnóstica de la siguiente manera:

Cuadro 25. Categorización de los estudiantes en cada nivel y habilidad.

<i>Nivel de razonamiento</i>	<i>Habilidades de percepción</i>	<i>Estudiantes</i>	<i>porcentaje</i>
1	<i>Constancia perceptual</i>	8	42%
2	<i>Percepción en el espacio</i>	1	5%
1	<i>Percepción figura y fondo</i>	2	10%
2	<i>Discriminación visual</i>	1	5%
2	<i>Relaciones espaciales</i>	1	5%

5.1.13 Conclusiones. Con base en los resultados y análisis se ha categorizado al estudiante en los niveles de razonamiento espacial y en las habilidades de percepción espacial. De las actividades que abarcaban desde el nivel 1 al 2, la mayoría concentró su respuesta en el nivel 1 con un grado de adquisición bajo. No hay ningún estudiante que haya alcanzado el nivel 2 de razonamiento espacial.

5.1.14 Fortalezas detectadas en el diagnóstico. A partir del análisis de las respuestas dadas por los estudiantes de grado primero a la prueba diagnóstica, se hallaron las siguientes Fortalezas:

- ✓ Capacidad para hacer juicios de distancia (incluye, comprensión de relaciones que se expresan verbalmente como: cerca, lejos, junto a, al lado de, sobre...)
- ✓ Destreza para mover su propio cuerpo en el espacio.
- ✓ Capacidad para ver el espacio como algo continuo, de forma que varios caminos puedan llevar al mismo punto.
- ✓ Nociones de: arriba y abajo; dentro y fuera.

5.1.15 Dificultades detectadas en el diagnóstico. A partir del análisis de las respuestas dadas por los estudiantes de grado primero a la prueba diagnóstica, se hallaron las siguientes dificultades:

En los niveles de Van Hiele y Habilidades Espaciales.

- ✓ En el manejo de información espacial para resolver problemas de ubicación.
- ✓ En el desarrollo del pensamiento espacial mediante el cual se construyen y manipulan las representaciones mentales de los objetos en el espacio.
- ✓ En la ubicación, orientación y distribución de espacios.
- ✓ En Identificación del proceso de localizar figuras escondidas o figuras solapadas
- ✓ Se les dificulta utilizar elementos de posición respecto al objeto o a sí mismo.
- ✓ Se centran en datos parciales y no utilizan criterios sobre semejanzas o diferencias.
- ✓ El estudiante no identifica los componentes de un todo y se le dificulta la ubicación de objetos en un espacio indicado.
- ✓ Le cuesta trabajo dar la justificación o explicación del razonamiento o estrategia utilizada en la resolución del problema.

Uno de los mayores obstáculos es justificar o explicar el proceso que realizó para establecer las respuestas, elemento que era transversal en el diagnóstico, especialmente por el escaso dominio de un lenguaje espacial.

Sobre las habilidades de percepción espacial se detecta el mismo patrón, el cual consiste en que el estudiante que concentra sus respuestas en el nivel 1 en un grado de adquisición bajo de razonamiento espacial, se encuentra en un grado de adquisición bajo en las habilidades de percepción espacial.

Por último, aunque no es posible establecer generalizaciones a nivel nacional, podemos conjeturar que en diferentes instituciones de condiciones similares, se obtienen los mismos resultados que en este estudio, por lo que sería de suma importancia implementar el diagnóstico para darle mayor validez.

5.1.16 Implicaciones didácticas. Con base en lo descrito en la sección anterior, considero que hay algunas indicaciones para generar un cambio en el proceso de enseñanza y aprendizaje sobre el pensamiento espacial, que permitiera revertir los bajos niveles de razonamiento espacial que presentan los estudiantes en las Instituciones educativas, en primer lugar, resulta pertinente que en los procesos de aprendizaje se trabajen problemas de tipo espacial que he planteado en este estudio, donde se considera la visualización espacial, los niveles de razonamiento espacial y las habilidades de percepción espacial, para avanzar hacia un mejor resultado.

También resulta de interés cambiar los métodos tradicionales de enseñanza, animando a la resolución de problemas de tipo espacial, utilizando metodologías más eficientes, como son por ejemplo aplicando los procesos de razonamiento espacial y el proceso de comunicación, que permita contribuir a la construcción del conocimiento con los niños que asisten a las Instituciones educativas colombianas.

Por otro lado, este análisis también proporcionó información que permitió sentar la base de partida sobre las actividades que se fundamentaron en la intervención de la investigación. Para la elección de las actividades se tuvieron en cuenta

diferentes características: el tipo de habilidades espaciales que ponían en juego en la resolución de problemas, la dificultad de cada uno de ellos, la riqueza en estrategias de resolución, el tipo de respuesta que da.

Por tanto el diagnóstico nos sirvió de orientación para preparar la intervención y reforzar cada una de las falencias presentadas anteriormente.

5.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

Como se pudo evidenciar en el diagnóstico los resultados obtenidos ponen de manifiesto que el estudiante no tiene manejo de información espacial para resolver problemas de ubicación, orientación y distribución de espacios, ni en la percepción visual de su entorno como realidad objetiva en la construcción mental de relaciones espaciales y el manejo del lenguaje espacial. Situación que motivó a diseñar una estrategia con el fin de contribuir en la superación de las dificultades encontradas.

En la fase de intervención de aula se implementó una secuencia didáctica (SD), con el propósito de fortalecer en los estudiantes el proceso de razonamiento en la resolución de problemas de tipo espacial.

Con el fin de alcanzar el objetivo de la presente investigación se diseñaron y desarrollaron una serie de actividades con el apoyo de los contenidos educativos digitales multimedia de la página www.didacticprimaria.com los cuales ayudaron de manera implícita a desarrollar habilidades de razonamiento espacial.

La secuencia didáctica está conformada por 5 sesiones (Anexos 2, 3, 4, 5, 6) que comprenden el estudio de herramientas de exploración y representación del espacio en el cual se manipulan las representaciones mentales de los objetos del

espacio, de acuerdo a la propuesta de renovación curricular presentes en los lineamientos.

En cada sesión se desarrollaron con los estudiantes las actividades de la secuencia didáctica, planeadas utilizando el modelo de las fases de aprendizaje de Van Hiele⁷⁶, sin hacerlas explícitas con su nombre en la hoja de trabajo del estudiante. Las actividades fueron diseñadas en el orden de la fase 1 a la fase 5.

1) Fase de información: Mediante un diálogo con los estudiantes, se enuncia el tema de la actividad anterior con el tema correspondiente a desarrollar. En esta etapa también se indaga acerca del nuevo tema, y llama la atención sobre lo pertinente al nuevo lenguaje dentro de este.

2) Orientación dirigida: En esta parte, el estudiante aprovecha las guías y la aplicación indicada, el aprendizaje se realiza en grupos de dos estudiantes, lo que les permite intercambiar argumentos y llegar a los primeros acuerdos conceptuales con respecto al tema de estudio.

3) Explicitación: Esta etapa es de suma importancia en el proceso de aprendizaje. Aquí los estudiantes narran las experiencias obtenidas, organiza sus ideas y las expresa en el desarrollo de la etapa 2. Los estudiantes mediante acuerdos orientados por el maestro forman el sistema de relaciones del estudio, lo cual los lleva a un nuevo nivel de aprendizaje. La intervención de la maestra en esta fase consiste en proporcionar a los estudiantes, algunos panoramas generales de aquello que ellos ya conocen.

⁷⁶ JAIME, A., y GUTIERREZ, A. Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: El modelo de Van Hiele [en línea]. En S. Linares y M. V. Sánchez (Eds.), Teoría y práctica en educación matemática (pp. 295-384). Sevilla: Alfar. 1990 [Fecha de consulta: 16 de febrero de 2017]. Disponible en www.uv.es/angel.gutierrez/archivos1/textospdf/JaiGut90.pdf

4) Orientación libre: En esta parte, el estudiante emplea y aplica sus nuevos conocimientos en su hoja de trabajo y en la aplicación desarrollada, el aprendizaje se realiza en grupos de dos estudiantes, lo que les permite intercambiar argumentos y llegar a los primeros acuerdos conceptuales con respecto al tema de estudio, al tiempo que profundicen en dichos conocimientos y se afiancen en su uso.

5) Integración: Este proceso se encuentra inmerso en las etapas anteriores y consiste en observar y registrar todos los acontecimientos que suceden en el aula relacionados con la didáctica, las actitudes de los estudiantes y la maestra frente a la misma, con el fin de retroalimentar y mejorar las actividades propuestas.

Cada una de las sesiones didácticas diseñadas para la investigación fue validada por docentes del área de matemática en educación primaria.

A continuación se describen una a una las 5 sesiones cuyos textos están incluidos en los anexos 2 a 6.

Cuadro 26. Descripción y análisis de la Sesión N°1 implementada.

Instrumento 2. Descripción y análisis de la Sesión N° 1 implementada																	
1. Fecha y desarrollo de la actividad	Septiembre 19 y 20 de 2016																
2. Descripción en la implementación de la actividad.	<i>Inicialmente se había programado 5 horas de clase, para el desarrollo de la Sesión N° 1 pero fue necesario una hora más. En total fueron 6 horas de clase.</i>																
3. ¿Qué resultados de aprendizaje, esperados y no esperados se hallaron? Describirlo, documentarlos y codificarlos.	<p><i>En la Sesión N°1 se orientó al proceso de razonamiento espacial en las habilidades de posición en la percepción del espacio y relaciones espaciales. Asistieron 19 estudiantes. En el trabajo en grupo, la distribución de los estudiantes queda registrada en el siguiente cuadro (tabla 2)</i></p> <p>Tabla 2. Grupos de estudiantes de la sesión 1.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Estudiantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G-1</td> <td>Est-01. Est-04</td> </tr> <tr> <td>G-2</td> <td>Est-02. Est-09</td> </tr> <tr> <td>G-3</td> <td>Est-07. Est-08</td> </tr> <tr> <td>G-4</td> <td>Est-03. Est-06</td> </tr> <tr> <td>G-5</td> <td>Est-11. Est-13</td> </tr> <tr> <td>G-6</td> <td>Est-12. Est-14</td> </tr> <tr> <td>G-7</td> <td>Est-10. Est-15</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Estudiantes	G-1	Est-01. Est-04	G-2	Est-02. Est-09	G-3	Est-07. Est-08	G-4	Est-03. Est-06	G-5	Est-11. Est-13	G-6	Est-12. Est-14	G-7	Est-10. Est-15
Grupo	Estudiantes																
G-1	Est-01. Est-04																
G-2	Est-02. Est-09																
G-3	Est-07. Est-08																
G-4	Est-03. Est-06																
G-5	Est-11. Est-13																
G-6	Est-12. Est-14																
G-7	Est-10. Est-15																

		G-8	Est-05. Est-16	
		G-9	Est-17. Est-18. Est-19	
	<p>Los estudiantes aprendieron a:</p> <p>Realizar investigaciones sencillas sobre recorridos en el plano. Distinguir tramos rectos y curvos. Encontrar todos los caminos posibles entre dos puntos. Codificar itinerarios. Usar aplicaciones digitales, que permitan trazos interactivos de itinerarios. Reconocer la importancia del trabajo en grupo. Escuchar activamente las ideas de los demás. Comunicar sus ideas ante un grupo.</p>			
	Descripción de la fase	Tipos y código de registro		
<p>4. Documentación de la actividad: describir y codificar los soportes documentales a los que se puede acceder. Pueden ser soportes textuales (textos de los estudiantes, observaciones escritas del profesor, diarios de campo...), Audiovisuales (filmaciones de clases, de eventos, acciones...), visuales (fotografías), audio (grabaciones)</p>	<p>Actividad 1. Tramos rectos y curvos (Información)</p> <p>La Sesión N°1 Inició con el desarrollo de la entrega de la hoja de trabajo la cual se desarrolló de manera individual. A través de las actividades 1.1 a la 1.4 se introdujo al estudiante a reconocer y marcar un trayecto curvo y uno recto. Se compartió con el grupo algunas de las soluciones aportadas por ellos y se analizaron algunos de los argumentos dados, sin profundizar en ellos. Algunas preguntas que surgieron por parte de los estudiantes fueron: ¿Qué hacer? ¿Qué es un trayecto</p>	<p>Soportes documentales</p> <p>Soportes Textuales</p> <p>Protocolo de Sesión N°1</p> <p>Códigos: Sesión 1 (Estud-01 – Estud-19)</p> <p>Diario de Campo</p> <p>Código: Fotos: Sesión 1 (01-19)</p>		
	<p>Actividad 2. Encuentra caminos sobre la cuadrícula (Orientación dirigida)</p> <p>Los estudiantes desarrollaron en pareja la segunda parte de la actividad propuesta en el protocolo de la Sesión N°1. En las actividades correspondientes a 2.1 a 2.4, cada pareja planteó sus posibles caminos y otros más que iban surgiendo, de igual forma los fueron plasmando en su hoja de trabajo.</p> <p>En esta parte de la actividad se detectó que los estudiantes encontraron rápidamente las soluciones de la actividad, pero no las argumentaban de un modo completo. Al finalizar este bloque los estudiantes narraron sus experiencias en la actividad y las dificultades que pudieron encontrar. Varios estudiantes, de manera espontánea, quisieron compartir sus respuestas de forma representativa. (Tomaron los cuadros de la baldosa de la biblioteca y señalaron el camino a seguir, de un punto a</p>	<p>Soportes Textuales</p> <p>Diario de Campo</p> <p>Código: Sesión 1</p> <p>Soportes Visuales</p> <p>Fotografías</p> <p>Código: Fotos: (01-019)</p>		

otro punto)

Aquí la respuesta en la hoja de trabajo Act- 2.2 del G-3

Figura 18: Grupo 3 actividad 2.2



Tras el desarrollo de la sesión se resumen las conclusiones más importantes extraídas de la primera parte, para diferenciar los posibles caminos encontrados. (tabla 3)

Tabla 3: Intervención para definir caminos en un trayecto.

Sujeto	Intervención
Maest	[1] ¿Encuentran más caminos diferentes a los que ya obtuvieron en la actividad 2.1?
G-1	[2] Si, hay uno más. Ya lo hice.
G-5	[3] Si, Encontramos 2 más.
G-7	[4] No.
Maest	[5] ¿Les parece correcto?
G-8	[6] Si, si, no lo habíamos visto así.
Varios	[7] Sí.
Maest	[8] ¿Cuántos caminos más podrían salir?
Varios	[9] Muchos...
Maest	[10] ¿Pero cuántos son muchos?
G-4	[11] Son muchos, pero no sabemos cuántos
Maest	[12] Entonces, ¿No sabemos cuántos caminos se pueden dar?
Varios	[13] Sí.
G-3	[14] Depende... se debe salir por dos lados diferentes y no repetir el mismo camino.
G-2	[15] Ajá... así hicimos nosotros.

Según las respuestas de los estudiantes se detectó que no se detienen a visualizar otros posibles trayectos.

En el trabajo en grupo se notó que algunos grupos se quedaron callados, solo observaban la explicación de sus compañeros, luego miraban sus hojas, y comparaban sus respuestas.

Tras el trabajo en grupo, se les sugirió a cada grupo que miraran la actividad 2,2 y que encontraran soluciones con 6 y 8 trayectos diferentes a las que ya su grupo había marcado.

Los estudiantes argumentan sobre los posibles trayectos que deben seguir. Tras el debate de los posibles caminos

el grupo- 3 menciona que se pueden encontrar solo 4 caminos posibles en el de 6 trazos y en el de 8 trazos solo 3 y los representa gráficamente en otra hoja. Lo cual indica que plantea y resuelve problemas extraídos de la vida cotidiana. La maestra insistió que había más trayectos y que no habían considerado todos los trazos posibles.

Actividad 3. Codificación Numérico Simbólica (Explicitación)

Se planteó la actividad de explicitación para que se discutieran los resultados de la actividad 3.

Se animó a los estudiantes a resolver los problemas planteados. Y al final que pudieran mostrar los caminos correspondientes al código dado.

Respuesta en la hoja de trabajo dado por el G-5

Figura 19: Grupo 5 actividad 3



Se inició un debate interesante motivado por los estudiantes, al considerar los trayectos teniendo en cuenta la codificación dada. (tabla 4)

Tabla 4: Intervención para definir trayectoria con codificación

Sujeto	Intervención
Maest	[16] Encontraron dificultad al hallar los caminos correspondientes a los códigos que se dan.
G-6	[17] No, es más fácil
G-9	[18] Es más fácil, porque nos dice que trayectos debemos seguir.
G-3	[19] Nos pareció relajado.
Maest	[20] ¿Podrían ustedes codificar un camino para orientar a una persona, para que ubique a otra en un punto diferente? ¿Cómo lo harían?
G-5	[21] Sí, pues le diría algo así, como...que subiera, fuera a la derecha y luego a la izquierda.
G-1	[22] Sí, pero ella de pronto no nos entienda
Maest	[23] Un momento, piensen que llega un niño al colegio y quiere ir al parque principal ¿de qué forma codificarían ustedes el trayecto a recorrer?
Varios	[24] (...)


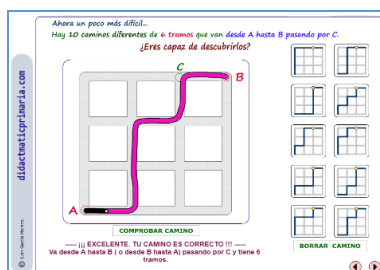
	<table border="1"> <tr> <td>G-4</td> <td>[25] Bueno, le diríamos que llegara a la tienda de doña Teresa y de ahí echara para arriba y ahí encontraría el parque.</td> </tr> <tr> <td>G-1</td> <td>[26] No, así no. Qué tal que el niño no sepa donde es doña Tere, entonces de pierde.</td> </tr> <tr> <td>Maest</td> <td>[27] Entonces, ¿cómo lograría orientar l niño?</td> </tr> <tr> <td>G-8</td> <td>[28] Está difícil, profe. Sería llevarlo hasta allá.</td> </tr> <tr> <td>G-2</td> <td>[29] Toca ponernos hacer un mapa con flechas, ¿cierto?</td> </tr> </table>	G-4	[25] Bueno, le diríamos que llegara a la tienda de doña Teresa y de ahí echara para arriba y ahí encontraría el parque.	G-1	[26] No, así no. Qué tal que el niño no sepa donde es doña Tere, entonces de pierde.	Maest	[27] Entonces, ¿cómo lograría orientar l niño?	G-8	[28] Está difícil, profe. Sería llevarlo hasta allá.	G-2	[29] Toca ponernos hacer un mapa con flechas, ¿cierto?	
G-4	[25] Bueno, le diríamos que llegara a la tienda de doña Teresa y de ahí echara para arriba y ahí encontraría el parque.											
G-1	[26] No, así no. Qué tal que el niño no sepa donde es doña Tere, entonces de pierde.											
Maest	[27] Entonces, ¿cómo lograría orientar l niño?											
G-8	[28] Está difícil, profe. Sería llevarlo hasta allá.											
G-2	[29] Toca ponernos hacer un mapa con flechas, ¿cierto?											
	<p>Actividad 4. Camina, construye y codifica (Orientación Libre)</p> <p>Los estudiantes desarrollaron en pareja esta parte de la actividad propuesta en el protocolo de la Sesión N°1. En esta parte, cada pareja realizaba su análisis sobre cada una de los pasos que realizaron para desarrollar la actividad en el computador con la aplicación (camino_cuadrícula_retos.html) Y comentar las dificultades que surgieron para lograrlo. Algunas de las dificultades manifestadas por los estudiantes fueron:</p> <p>Grupo 1: “Es muy difícil llevar el mouse, sin que se salga de los espacios”.</p> <p>Grupo 2: “Porque cada vez que lo logramos llega un nivel más difícil”</p> <p>Grupo 7: “No es fácil encontrar el camino que lleva al carro...porque hay distintas formas para hacerlo”</p> <p>Aquí se recoge una fotografía del desarrollo de la actividad 3. Con el manipulable “Caminos sobre la cuadrícula” del G-3, que nos permite observar que establecieron la ruta correcta para encontrar el coche.</p> <p>Figura 20: Grupo 3 actividad 2</p>  <p>Y la fotografía del desarrollo de la actividad 3.1 del grupo 9, donde se detecta las distintas formas de desplazarse por un mismo trayecto pasando por un punto indicado.</p>	<p>Soportes Textuales Diario de Campo Código: Sesión 1</p> <p>Soportes Visuales Fotografías Código: Fotos: (01-19)</p> <p>Videos Código: Video (01-19)</p>										

Figura 21. Grupo 9 actividad 3



En el trabajo de grupo se detectaron distintas formas de organización, llevando un orden al ir señalando cada camino. También resultó fácil plasmarlo en su hoja de trabajo.

El grupo 7 manifestaba que era muy difícil el manejo del mouse, porque los hacía salirse rápidamente, pedían constantemente el acompañamiento de la maestra, se les debió aclarar que debían hacer movimientos suaves para que no salieran del trayecto.

Institucionalización del Saber

Finalmente se realizó la socialización de la experiencia al revisar que todos los estudiantes hubiesen terminado por completo la prueba con el manipulable.

Cada grupo respondió a la pregunta dada por la maestra. En cuanto a la pregunta final que aparecía en su hoja de trabajo, se registran algunos momentos puntuales. (tabla 5)

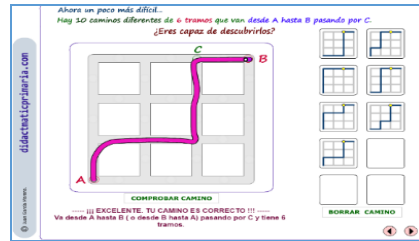
Según las respuestas de los estudiantes se pudo detectar que razonan espacialmente, mostrando su habilidad de posicionamiento espacial y relaciones espaciales.

Tabla 5: Intervención para definir la estrategia utilizada

<i>Sujeto</i>	<i>Intervención</i>
<i>Maest</i>	<i>[31] ¿Qué estrategias emplearon para saber el camino a trazar?</i>
<i>G-1</i>	<i>[32] Pues, ir contando las cuadas.</i>
<i>G-2</i>	<i>[33] Nosotros íbamos contando con el dedo en la pantalla.</i>
<i>G-3</i>	<i>[34] (...) Pues, tomábamos un punto de salida y probábamos si era el correcto, cuando íbamos llegando sabíamos si era o no ese el camino.</i>
<i>G-4</i>	<i>[35] Mirando los caminos para no repetirlos.</i>
<i>G-5</i>	<i>[36] Buscar el camino más corto y... luego hacerle por ahí</i>
<i>G-6</i>	<i>[37] Pensar y mirar por donde era más fácil.</i>
<i>G-7</i>	<i>[38] Primero miramos, luego íbamos probando si era el correcto.</i>
<i>G-8</i>	<i>[39] No repetir el mismo camino.</i>
<i>G-9</i>	<i>[40] Íbamos señalando primero con el dedo y luego si trazábamos el camino. .</i>

<p>1. Análisis: ¿Qué reflexiones o que aspectos de orden teórico, didáctico, pedagógico, se generaron a partir de la reflexión, análisis y contraste entre la actividad planeada y la implementada? ¿Qué diferencias, fortalezas y/o limitaciones se hallaron y se resultan? ¿Por qué se dieron? ¿Qué recomendaciones son clave para futuras implementaciones?</p>	<p><i>En cuanto a la planeación inicial, la única modificación que surgió durante el desarrollo de la Sesión, se relacionó con el tiempo, ya que se prolongó un poco más de lo previsto en el trabajo en parejas.</i></p> <p><i>Este primer análisis de los datos observados es necesario para la reformulación de la actividad y la toma de decisiones respecto a la planificación de la siguiente sesión.</i></p> <p><i>En relación a la actividad, se realiza una primera revisión general de las actividades y observaciones, obteniéndose las siguientes apreciaciones:</i></p> <p><i>La estrategia didáctica implementada en el desarrollo de la Sesión N°1 permitió que los estudiantes tuvieran la oportunidad de reflexionar y razonar sobre el proceso de resolución de problemas de tipo espacial de manera individual y grupal, lo cual contribuyó en el desarrollo de la competencia de razonamiento y argumentación, así como en el fortalecimiento de habilidades espaciales, sin dejar de lado el fortalecimiento de relaciones interpersonales. Los estudiantes han reconocido los movimientos en el plano y los utiliza en sus argumentaciones.</i></p> <p><i>El hecho de haber utilizado los manipulables virtuales, los motivó a desarrollar la actividad, tomando una posición crítica y reflexiva frente a los resultados generados, lo cual conllevó a una toma de conciencia, en cuanto a la necesidad de replantear acciones para mejorar el desempeño escolar. Esto surge porque las continuas intervenciones e interés de la maestra permitieron más participación por parte de los estudiantes, más que presentarles la solución, resulta enriquecedor guiarlos, suministrarles heurísticos para reconducir sus ideas. Aunque algunos estudiantes trataban de confundirse, el apoyo del resto de grupos los hacía sentirse seguros y así poder justificar sus actividades.</i></p> <p><i>Después de analizar los soportes documentales se concluye lo siguiente:</i></p> <p><i>Los estudiantes usan lo aprendido para realizar su actividad, caracterizada por el uso de los manipulables y por consiguiente este proceso ha aportado a los estudiantes un progreso al resolver el problema que se mostraba en la sesión.</i></p> <p><i>A los estudiantes del grupo 7, les costó trabajo plantear y resolver de manera individual y grupal problemas extraídos de la vida cotidiana, al momento de elegir y utilizar estrategias para una posible solución y justificar el proceso de resolución de problemas.</i></p> <p><i>De manera general, los estudiantes respondieron a las expectativas de rendimiento en las tareas relativas a realizar investigaciones sencillas sobre recorridos en el plano y a encontrar todos los caminos posibles entre dos puntos, además resuelven con éxito las actividades pero no justifican de modo completo. Se aprecia que los estudiantes han utilizado su razonamiento visual y espacial.</i></p> <p><i>Dificultades identificadas en algunos estudiantes.</i></p> <p><i>No definen correctamente el proceso realizado para la solución del problema en la aplicación, realizada en el computador. Ejemplo de esto, se evidenció en el trabajo de los estudiantes: Est- 12 y Est-14 que conformaban el grupo 6. Donde sus respuestas en la hoja de trabajo, en el manipulable y en sus justificaciones sobre las estrategias fueron inadecuadas. Aquí un ejemplo en la captura de su pantalla al no terminar la actividad.</i></p>
---	--

Figura 22. Grupo 6 actividad 2



Se les dificulta la codificación, al momento de plasmarla en el papel. En el caso de los estudiantes: Est-1 y Est-4 que conformaban el grupo 1 donde se evidencia que su actividad quedó incorrecta.

Figura 23. Grupo 1 actividad 2



Para el diseño de la siguiente sesión se tiene en cuenta, que dispongan de más tiempo para realizar las actividades, dedicar más tiempo a las justificaciones y discusiones en grupo. Permitir a los estudiantes que descubran sus respuestas, dar la oportunidad de estimular su percepción espacial y razonamiento espacial realizando tareas que requieren “ver” o “imaginar” mentalmente los objetos en un espacio.

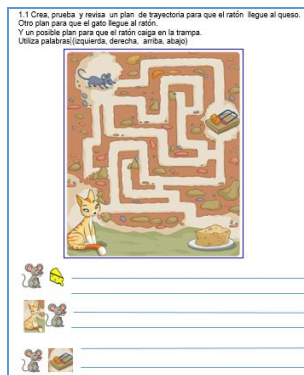
<p>2. Nombre de quien diligenció este instrumento.</p>	<p>Sandra Milena Chanagá Macías.</p>
--	--------------------------------------

Cuadro 27. Descripción y análisis de la Sesión N° 2 implementada

Instrumento 2. Descripción y análisis de la Sesión N° 2 implementada																						
1. Fecha y desarrollo de la actividad	Septiembre 21 y 26 de 2016																					
2. Descripción en la implementación de la actividad.	Inicialmente se había programado 5 horas de clase, para el desarrollo de la Sesión N° 2 pero fue necesario una hora más. En total fueron 6 horas de clase.																					
3. ¿Qué resultados de aprendizaje, esperados y no esperados se hallaron? Describirlo, documentarlos y codificarlos.	<p>En la Sesión N°2 se orientó al proceso de representación de su comprensión personal del entorno, donde implicaban procesos mentales, codificación, almacenamiento, recuerdo y manipulación por parte del individuo de una información y la toma de decisiones espaciales.</p> <p>Los estudiantes aprendieron a:</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar itinerarios sobre una cuadrícula que cumplieran determinadas condiciones métricas y geométricas. Realizar proceso mental que les permitiera llegar al punto indicado. Encontrar todos los caminos posibles entre dos puntos. Codificar numéricamente cada trayectoria. Usar aplicaciones digitales, que permitan trazos interactivos de trayectos. Reconocer la importancia del trabajo en grupo. Escuchar activamente las ideas de los demás. Comunicar sus ideas ante el grupo. 																					
	Descripción del momento	Tipos y códigos de registros																				
4. Documentación de la actividad: describir y codificar los soportes documentales a los que se puede acceder. Pueden ser soportes textuales (textos de los estudiantes, observaciones escritas del profesor, diarios de campo...). Audiovisuales (filmaciones de clases, de eventos, acciones...), visuales (fotografías), audio (grabaciones)	<p>Actividad 1. Ubicación espacial (Información)</p> <p>La Sesión N°2 Inició con el desarrollo de la entrega de la guía la cual se desarrolló de manera individual.</p> <p>Asistieron 19 estudiantes. En el trabajo en grupo, la distribución de los estudiantes queda registrada en el siguiente cuadro (tabla 6)</p> <p>Tabla 6. Grupos de estudiantes de la sesión 2</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Estudiantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G-1</td> <td>Est-01. Est-04</td> </tr> <tr> <td>G-2</td> <td>Est-02. Est- 09</td> </tr> <tr> <td>G-3</td> <td>Est-07. Est-08</td> </tr> <tr> <td>G-4</td> <td>Est-03. Est-06</td> </tr> <tr> <td>G-5</td> <td>Est-11. Est-13</td> </tr> <tr> <td>G-6</td> <td>Est-12. Est-14</td> </tr> <tr> <td>G-7</td> <td>Est-10. Est-15</td> </tr> <tr> <td>G-8</td> <td>Est-05. Est-16</td> </tr> <tr> <td>G-9</td> <td>Est-17. Est-18. Est-19</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Estudiantes	G-1	Est-01. Est-04	G-2	Est-02. Est- 09	G-3	Est-07. Est-08	G-4	Est-03. Est-06	G-5	Est-11. Est-13	G-6	Est-12. Est-14	G-7	Est-10. Est-15	G-8	Est-05. Est-16	G-9	Est-17. Est-18. Est-19	<p>Soportes documentales</p> <p>Soportes Textuales Protocolo de Sesión N°2 Códigos: Sesión 2 (Estud-01 – Estud-19) Diario de Campo Código: sesión 2</p> <p>Soportes Visuales Fotografías Código: Fotos: (01-02)</p>
Grupo	Estudiantes																					
G-1	Est-01. Est-04																					
G-2	Est-02. Est- 09																					
G-3	Est-07. Est-08																					
G-4	Est-03. Est-06																					
G-5	Est-11. Est-13																					
G-6	Est-12. Est-14																					
G-7	Est-10. Est-15																					
G-8	Est-05. Est-16																					
G-9	Est-17. Est-18. Est-19																					

En la primera parte correspondiente a la actividad N° 1 los estudiantes observaron, crearon, probaron y revisaron el plan de trayectoria en cada uno de los casos correspondientes como indicaba la actividad. (act-1.1)

Figura 24. Actividad 1.1



Algunas preguntas que surgieron por parte de los estudiantes fueron:

- ¿Debemos trazar flechitas por el camino?
- ¿Podemos llevar el gato hasta donde está la trampa?

En el debate posterior, la maestra pregunta si existen otros caminos diferentes al que eligieron y los estudiantes proponen mirar sus hojas de trabajo y ver si era el mismo camino que ellos habían trazado.

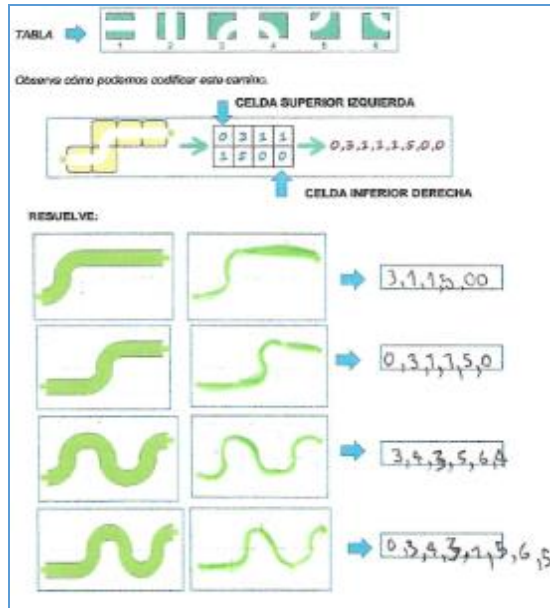
Un estudiante (Est- 19) manifiesta que el camino más corto para el ratón es el que tiene unas piedras en el camino y que justo pasa por el lado del gato, pero que el ratón fácilmente puede retirar esas piedras y llegar más rápido, generándose un debate de diferencias entre ellos. Otras apreciaciones de los estudiantes fueron: (tabla 7)

Tabla 7. Intervención para justificar el trayecto.

Sujeto	Intervención
Est-7	[1] No, porque se lo come el gato. Él es más rápido.
Est-5	[2] Si, yo también pensé en ese camino, porque es el más cortico.
Est-15	[3] Aunque por el otro lado también se lo puede comer.
Est-13	[4] Por eso fue que pusieron las piedras, para que el gato no se pudiera comer el ratón.
Est-8	[5] A veces los ratones son más rápidos y se escapan fácilmente.
Est-16	[6] El gato para comerse al ratón tiene 2 caminos.

Est-7	[7] No, tiene cuatro, mire bien y vera que son cuatro.	
Est-4	[8] ¡si, son cuatro!	
Est-12	[9] ¿cuatro?	
Est-19	[10] Y el ratón para coger el queso tiene 3, bueno cuatro, si pasara por el de las piedras.	
Est-13	[11] No, son cinco, mire que hay otro camino que también tiene piedras.	
Varios	[12] Si...	
Maest	[13] Entonces, sí existen varias situaciones para ir de un trayecto a otro, ¡felicitaciones! Para poder continuar con este trabajo de posibles trayectos vamos a trabajar la siguiente actividad.	
<p>Según los aportes de los estudiantes, se observa que intentan buscar diversos caminos o trayectorias en un plano. Utilizando elementos de posición respecto al objeto.</p>		<p>Soportes Textuales Diario de Campo Código: Sesión 2</p> <p>Soportes Visuales Fotografías Código: Fotos: (01-02)</p>
<p>Actividad 2. Camino seguro (Orientación dirigida)</p> <p>Los estudiantes desarrollaron individualmente la segunda parte de la actividad propuesta en el protocolo de la Sesión N° 2.</p> <p>Se introduce al estudiante a la actividad 2.1 y 2.2 donde deben encontrar caminos diferentes utilizando 6 tramos que servían de guía. Cada uno planteó sus posibles trayectos y otros más que iban surgiendo, de igual forma los fueron plasmando en su hoja de trabajo. Aunque el trabajo era individual, compartieron sus reflexiones en grupo y se decide no realizar la puesta en común, ya que se espera hacer la revisión de la actividad N°3 para contrastar si el uso del material manipulativo les genera nuevas reflexiones.</p> <p>Durante la formulación de los códigos los estudiantes se concentraron mucho, se veía su dedicación a encontrar los trayectos pedidos. Consultaban frecuentemente a la maestra, para mostrar cómo iba su proceso.</p> <p>Se presenta la respuesta en la hoja de trabajo del Est-08, donde muestra que resolvió correctamente el camino y señaló la codificación pedida. Permittiéndose notar que codifica numéricamente cada trayectoria (Act-2.2)</p>		

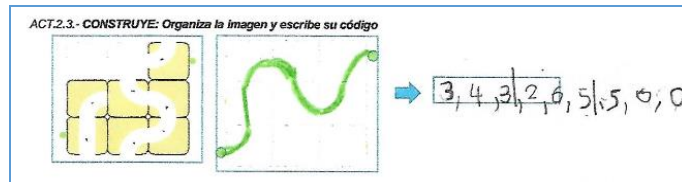
Figura 25. Est- 8 actividad 2.2



En la actividad planteada en el punto 2.3 (Explicitación) debían construir, organizando una imagen un posible trayecto y codificarlo. Considerándola como un reto y que cada uno pudiera compartir con sus compañeros las soluciones obtenidas, se les sugirió que las describieran sin sus manos resaltando la importancia de la exactitud en el proceso de razonamiento espacial y de comunicación.

Se presenta una imagen de la única estudiante Est- 19 que logró hacer la actividad correctamente y compartir con el grupo como fue el proceso para realizarla. (figura26)

Figura 26. Est- 19 actividad 2.3

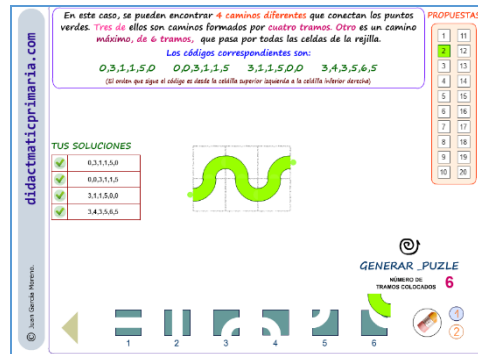


En cuanto a la participación de los estudiantes a la pregunta formulada por la maestra, ¿alguien puede explicar con sus palabras, sin la ayuda de las manos como formar el camino? Se registran los siguientes momentos puntuales. (tabla 8)

Tabla 8. Intervención para justificar el trayecto.		
Sujeto	Intervención	
Maest	[14] ¿Alguien me puede decir cómo se puede formar este camino, sin manos, sin enseñarlo... solo con palabras?	
Est-19	[17] Primero se debe mirar la tabla para saber cuáles son los números de cada cosito...	
Maest	[16] ¿Qué es un cosito?	
Est-07	[17] Pues los trayectos.	
Est-19	[18] Si, eso... los trayectos que nos dio, luego fui mirando cada uno, los codifiqué y los escribí.	
Est-03	[19] A mí me pareció muy difícil, muy difícil	
Est-09	[20] Si, no sale, es más difícil... habían más cuadros.	
Est-18	[21] Sería más fácil cortarlos para luego armarlos	
Maest	[22] ¿Les parecería más fácil armándolo?	
Varios	[23] Sí.	
Est-06	[24] Yo intenté varias veces pero no me salió.	
<p>Se permitió que la estudiante Est-19, realizara y justificara su proceso al grupo de compañeros en el tablero.</p> <p>Varios estudiantes identificaron con el desarrollo de la actividad que su proceso iba por buen camino, pero que se rindieron muy fácil al reto, pues tras algunos intentos desistieron y no terminaron.</p>		
<p>Actividad 3. Construye caminos (Orientación Libre)</p> <p>Los estudiantes desarrollaron en pareja la tercera parte de la actividad propuesta en el protocolo de la Sesión N°2.</p> <p>En esta parte, cada pareja realizaba su análisis sobre cada una de los pasos que ejecutaron para desarrollar la actividad en el computador con la aplicación (puzle_caminos) y comentar las dificultades que surgieron para lograrlo.</p> <p>Las actividades con el material manipulativo las afrontan como un desafío, teniéndoles que insistir para que dejen de lado su computador, para continuar con las siguientes actividades.</p> <p>Cuando los estudiantes se familiarizaron con las piezas, se iban aclarando las dudas y dificultades presentadas en la actividad 2.2 y 2.3.</p> <p>Esta actividad se cumple un buen desempeño a nivel general, gracias a la dedicación que le dieron al manipulable y a los debates en grupo. Todo el tiempo tomaron en cuenta las opiniones de su compañero, al</p>		<p>Soportes Textuales Diario de Campo Código: Sesión 2</p> <p>Soportes Visuales Fotografías Código: Fotos: (01-02)</p> <p>Videos Código: Video (01-02)</p>

tiempo que discutían sobre sus respuestas. A continuación se muestra una toma hecha al computador del grupo 8 en el punto B, donde realizaron la actividad correctamente. Permitiendo de esta manera usar aplicaciones digitales, que accedan a trazos interactivos de trayectos. (figura 27)

Figura 27. G-8 actividad 3.1.2



En esta actividad, los estudiantes estaban seguros de sus trazos y celebraban cada logro con aplausos. La atención fue importante. En cuanto a la pregunta generada por la docente al finalizar la actividad, se generó el siguiente debate. Se registran los siguientes momentos puntuales (tabla 9)

Tabla 9. Intervención para justificar estrategias.

Sujeto	Intervención
Maest	[25] ¿Alguien me puede decir que estrategia utilizó para ubicar los tramos correctamente?
G-3	[26] Mirar muy bien la indicación de los códigos que estaban arriba.
G-5	[27] Intentar colocar cada tramo con el número que era.
G-8	[28] Leer bien y luego acomodar cada tramo.
G-9	[29] Como se podía mover fácilmente, nos ayudaba a colocar los trayectos en donde eran.
G-2	[30] Solo mirando los códigos.
G-1	[31] Leyendo los códigos.
G-7	[32] Ordenando como estaba arriba.

En la actividad 3 se observó una gran riqueza de las justificaciones visuales que generaron debates entre los estudiantes tanto por las actividades como por los procesos utilizados. Pero se observó la dificultad para verbalizar los procesos mentales que utilizan en el razonamiento. En el grupo 7 un estudiante consigue llevar el proceso de forma rápida, pero se detiene a


	<p><i>explicarle a su compañero, como ella lo hacía. El grupo 6 debatía sobre lo fácil que era con la ayuda del computador.</i></p> <p><i>Algunas de las dificultades manifestadas por los estudiantes durante la segunda actividad fueron:</i></p> <p><i>G- 7: “Hay que intentar varias veces para lograrlo”</i></p> <p><i>G-1: “Los trayectos se parecen mucho, por eso nos confundimos”</i></p> <p><i>G-4: “Encontrar los otros códigos es complicado”</i></p> <p><i>Institucionalización del Saber</i> <i>Finalmente se realizó la socialización de las respuestas a cada una de las preguntas propuestas.</i> <i>Cada pareja estuvo atenta en escuchar las respuestas de los demás grupos y revisar si eran diferentes o iguales a las planteadas por ellos.</i></p>	
<p><i>1. Análisis: ¿Qué reflexiones o que aspectos de orden teórico, didáctico, pedagógico, se generaron a partir de la reflexión, análisis y contraste entre la actividad planeada y la implementada?</i></p> <p><i>¿Qué diferencias, fortalezas y/o limitaciones se hallaron y se resultan? ¿Por qué se dieron? ¿Qué recomendaciones son clave para futuras implementaciones?</i></p>	<p><i>En cuanto a la planeación inicial, la única modificación que surgió durante el desarrollo de la Sesión N° 2, se relacionó con el tiempo, ya que se prolongó un poco más de lo previsto, en el trabajo en parejas.</i></p> <p><i>Previamente al análisis de los datos se hacen las siguientes observaciones:</i> <i>La estrategia didáctica implementada en el desarrollo de la Sesión N°2 permitió que los estudiantes tuvieran la oportunidad de reflexionar y razonar sobre cada proceso desarrollado en cada actividad donde implicaban: procesos mentales, codificación, almacenamiento, recuerdo, manipulación y la toma de decisiones espaciales por parte del estudiante, sin dejar de lado el fortalecimiento de relaciones interpersonales.</i> <i>Se interesaron por la identificación de las formas y sus elementos característicos, hablando con naturalidad de trayectos, caminos. Determinaron itinerarios sobre una cuadrícula cumpliendo con las codificaciones dadas.</i> <i>Codificaron caminos con los trayectos dados. Las dudas planteadas a lo largo de la sesión relativa a posición en la percepción del espacio y relaciones espaciales hacen pensar que ha sido satisfactoria, puesto que justifican cada actividad que iban realizando.</i> <i>El hecho de haber utilizado los manipulables virtuales en la actividad, los motivó a desarrollar la sesión, tomando una posición crítica y reflexiva frente a los resultados generados, la utilización del material manipulable ha servido para clarificar sus dudas y aportar riqueza en la utilización de ejemplos visuales para sus razonamientos. Los estudiantes participaron activamente en la manipulación de Puzle-caminos y consideraron un reto o desafío las actividades en construcción. La dificultad para representar el dibujo en su hoja de trabajo les dejó un sin sabor, ya que los obligaba a razonar sobre el dibujo a realizar. El hecho de que algunas actividades propuestas como individuales hayan sido resueltas en grupo por propia iniciativa favoreció la manifestación de sus argumentaciones visuales.</i> <i>El rendimiento en cada una de las actividades fue mejorando y se pudo apreciar que los estudiantes utilizaron sus habilidades visualizadoras,</i></p>	

	<p><i>permitiéndoles justificar el paso a paso de cada actividad. Después de analizar los soportes documentales se concluye lo siguiente:</i></p> <p><i>Pocos fueron los estudiantes que construyeron la ruta o trayectoria de forma mental y secuencial, siguiendo una dirección concreta.</i></p> <p><i>Requieren mayor tiempo de aprendizaje en cómo representa el estudiante y qué tipo de información utiliza como punto de referencia para organizar en torno a él el resto de la información espacial que posee.</i></p> <p><i>Dificultades identificadas en algunos estudiantes.</i></p> <p><i>No definen correctamente el proceso realizado para la solución del problema en la aplicación, realizada en el computador.</i></p> <p><i>Se le dificulta la codificación, al momento de plasmarla en el papel.</i></p> <p><i>No elaboran un mapa mental antes de actuar, que les ayude a organizar sus ideas.</i></p> <p><i>Respecto a la planificación de la siguiente sesión se tomó las siguientes decisiones:</i></p> <p><i>Planear actividades que motiven los razonamientos visuales tanto en el plano como en el espacio.</i></p> <p><i>Revisar el material manipulativo que permita el desarrollo de la sesión.</i></p> <p><i>Enriquecer la terminología referente a la ubicación espacial, que les permita favorecer la comunicación de sus razonamientos.</i></p>
<p><i>2. Nombre de quien diligenció este instrumento.</i></p>	<p><i>Sandra Milena Chanagá Macías.</i></p>

Cuadro 28. Descripción y análisis de la Sesión N° 3 implementada

Instrumento 2. Descripción y análisis de la Sesión N° 3 implementada		
1. Fecha y desarrollo de la actividad	Septiembre 27 y 28 de 2016	
2. Descripción en la implementación de la actividad.	Durante la implementación de la secuencia N°3 no hubo la necesidad de modificar la planeación inicial.	
3. ¿Qué resultados de aprendizaje, esperados y no esperados se hallaron? Describirlo, documentarlos y codificarlos.	<p>Asistieron los 19 estudiantes de forma ordenada y con gran expectativa por el trabajo desarrollar. A continuación señalamos un resumen de lo ocurrido en la sesión en relación a las actuaciones previstas y añadimos la transcripción de los momentos puntuales</p> <p>En la Sesión N°3, se enfocó al proceso de razonamiento en la resolución de problemas de tipo espacial, especialmente en la ubicación y posición espacial trabajando los procesos de razonamiento espacial, resolución de problemas, comunicación, elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.</p> <p>Los estudiantes aprendieron a:</p> <p>Establecer relaciones de ubicación entre el cuerpo y los objetos tomando como punto de referencia su propio cuerpo. Implementar estrategias de aprendizaje utilizando material manipulable. Realizar proceso mental que les permitiera resolver la situación problema. Usar aplicaciones digitales, que permitieran la ubicación interactiva de los objetos. Reconocer la importancia del trabajo en grupo. Escuchar activamente las ideas de los demás. Comunicar sus ideas ante el grupo.</p>	
	Descripción del momento	Tipos y códigos de registros
4. Documentación de la actividad: describir y codificar los soportes documentales a los que se puede acceder. Pueden ser soportes textuales (textos de los estudiantes, observaciones escritas del profesor, diarios de	<p>Actividad 1. Posición espacial (Información)</p> <p>La Sesión N°3 Inició con el desarrollo de la entrega de la guía la cual se desarrolló de manera individual.</p> <p>Asistieron 19 estudiantes. En el trabajo en grupo, la distribución de los estudiantes queda registrada en el siguiente cuadro (tabla 10)</p>	<p>Soportes documentales</p> <p>Soportes Textuales Protocolo de Sesión N°3 Códigos: Sesión 3 (Estud-01 – Estud-19) Diario de Campo</p>

<p>campo...).</p> <p><i>Audiovisuales (filmaciones de clases, de eventos, acciones...), visuales (fotografías), audio (grabaciones)</i></p>	<p><i>Tabla 10. Grupos de estudiantes de la sesión 3</i></p> <table border="1" data-bbox="706 262 1120 609"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Estudiantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G-1</td> <td>Est-01. Est-04</td> </tr> <tr> <td>G-2</td> <td>Est-02. Est- 09</td> </tr> <tr> <td>G-3</td> <td>Est-07. Est-08</td> </tr> <tr> <td>G-4</td> <td>Est-03. Est-06</td> </tr> <tr> <td>G-5</td> <td>Est-11. Est-13</td> </tr> <tr> <td>G-6</td> <td>Est-12. Est-14</td> </tr> <tr> <td>G-7</td> <td>Est-10. Est-15</td> </tr> <tr> <td>G-8</td> <td>Est-05. Est-16</td> </tr> <tr> <td>G-9</td> <td>Est-17. Est-18. Est-19</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>En la primera parte correspondiente a la actividad N° 1 los estudiantes aplicaron estrategias obtenidas en las sesiones anteriores, identificando y ubicando correctamente las imágenes según se indica en la actividad. Manifestaron desconocimiento de la palabra buró que aparecía allí, por lo cual la maestra dio su definición. Inicialmente, la maestra no hizo ninguna observación y se limitó a recoger sus ideas. Se hizo una puesta en común al preguntar si la información recibida era suficiente para ellos encontrar la posición de los objetos o si debía tener más. En el debate posterior, los estudiantes manifiestan que debe ser muy importante que se dé la información de la posición de los objetos de forma correcta y completa ya que ayuda a encontrar fácilmente las cosas. El estudiante Est-07 manifiesta que se debería utilizar más información para hacer más fácil la ubicación. (tabla 11)</i></p> <p><i>Tabla 11. Intervención para justificar la posición espacial</i></p> <table border="1" data-bbox="560 1186 1258 1785"> <thead> <tr> <th>Sujeto</th> <th>Intervención</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Est-07</td> <td>[1] Se podría dar 2 indicaciones, por ejemplo está arriba y al lado de...</td> </tr> <tr> <td>Est-11</td> <td>[2] Pero también, sirve la que nos dan. Con esa se puede.</td> </tr> <tr> <td>Est-15</td> <td>[3] Sí.</td> </tr> <tr> <td>Est-07</td> <td>[4] Pero no creen que si nos dan más información, es mejor. .</td> </tr> <tr> <td>Varios</td> <td>[5] Sí.</td> </tr> <tr> <td>Maest</td> <td>[6] Entonces como creen ustedes que quedaría la información que se debe dar en la primera imagen.</td> </tr> <tr> <td>Est-7</td> <td>[7]Arriba de la cama, al lado de la almohada.</td> </tr> <tr> <td>Maest</td> <td>[8] ¿Están todos de acuerdo?</td> </tr> <tr> <td>Varios</td> <td>[9] Sí.</td> </tr> <tr> <td>Est-05</td> <td>[10] Porque ... bueno, de una vez, esto muestra cual es el objeto que se está buscando</td> </tr> <tr> <td>Est-02</td> <td>[12] Si... claro, es más fácil.</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>En un primer acercamiento a las respuestas dadas por los estudiantes, se muestra que ellos pueden deducir que si no</i></p>	Grupo	Estudiantes	G-1	Est-01. Est-04	G-2	Est-02. Est- 09	G-3	Est-07. Est-08	G-4	Est-03. Est-06	G-5	Est-11. Est-13	G-6	Est-12. Est-14	G-7	Est-10. Est-15	G-8	Est-05. Est-16	G-9	Est-17. Est-18. Est-19	Sujeto	Intervención	Est-07	[1] Se podría dar 2 indicaciones, por ejemplo está arriba y al lado de...	Est-11	[2] Pero también, sirve la que nos dan. Con esa se puede.	Est-15	[3] Sí.	Est-07	[4] Pero no creen que si nos dan más información, es mejor. .	Varios	[5] Sí.	Maest	[6] Entonces como creen ustedes que quedaría la información que se debe dar en la primera imagen.	Est-7	[7]Arriba de la cama, al lado de la almohada.	Maest	[8] ¿Están todos de acuerdo?	Varios	[9] Sí.	Est-05	[10] Porque ... bueno, de una vez, esto muestra cual es el objeto que se está buscando	Est-02	[12] Si... claro, es más fácil.	<p><i>Código: Sesión 3</i></p> <p>Soportes Visuales <i>Fotografías Código: Fotos: (01-02)</i></p>
Grupo	Estudiantes																																													
G-1	Est-01. Est-04																																													
G-2	Est-02. Est- 09																																													
G-3	Est-07. Est-08																																													
G-4	Est-03. Est-06																																													
G-5	Est-11. Est-13																																													
G-6	Est-12. Est-14																																													
G-7	Est-10. Est-15																																													
G-8	Est-05. Est-16																																													
G-9	Est-17. Est-18. Est-19																																													
Sujeto	Intervención																																													
Est-07	[1] Se podría dar 2 indicaciones, por ejemplo está arriba y al lado de...																																													
Est-11	[2] Pero también, sirve la que nos dan. Con esa se puede.																																													
Est-15	[3] Sí.																																													
Est-07	[4] Pero no creen que si nos dan más información, es mejor. .																																													
Varios	[5] Sí.																																													
Maest	[6] Entonces como creen ustedes que quedaría la información que se debe dar en la primera imagen.																																													
Est-7	[7]Arriba de la cama, al lado de la almohada.																																													
Maest	[8] ¿Están todos de acuerdo?																																													
Varios	[9] Sí.																																													
Est-05	[10] Porque ... bueno, de una vez, esto muestra cual es el objeto que se está buscando																																													
Est-02	[12] Si... claro, es más fácil.																																													

	<p>hay una buena información sobre la posición de un objeto, las otras personas a las que se les indique no van lograr ubicarse correctamente.</p> <p>Algunas preguntas que surgieron por parte de los estudiantes fueron:</p> <p>¿El punto de referencia es el conejo o nosotros, profesora?</p> <p>En cuanto a la actividad en general se dieron procesos de razonamiento espacial, comunicación y el de elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos. Donde cada estudiante justificó las estrategias que utilizó para encontrar la ubicación de cada objeto solicitado en la actividad. Los estudiantes fueron muy creativos y utilizaron correctamente las nociones señaladas (arriba, dentro, sobre, encima, a la derecha, a la izquierda, atrás) A continuación se muestra una de las hojas de trabajo del estudiante. Est-06 el cual realizó la actividad correctamente y justificó adecuadamente (figura 28)</p> <p>Figura 28. Est-6 actividad 3.1</p> 	
	<p>Actividad 2. Sitúa Juguetes (Orientación dirigida)</p> <p>Los estudiantes desarrollaron en grupo la segunda parte de la actividad propuesta en el protocolo de la Sesión N° 3. Se introduce al estudiante a la actividad 3.2 y 3.3. Donde se resaltaba la relación entre el plano y el espacio, en la cual debían observar la ubicación de los juguetes y encontrar el objeto indicado en la estantería de acuerdo a cada pregunta que se da, específicamente en la actividad 3.2 En cuanto a la actividad 3.3 el estudiante debía observar la ubicación de la imagen dada y describir cuál era su posición en el estante, utilizando correctamente las indicaciones de su posición. En esta actividad son interesantes los razonamientos visuales para obtener la</p>	<p>Soportes Textuales Diario de Campo Código: Sesión 3</p> <p>Soportes Visuales Fotografías Código: Fotos: (01-02)</p>

información y poderla justificar claramente, ya que se pretendía establecer relaciones de ubicación entre el cuerpo y los objetos tomando como punto de referencia su propio cuerpo.

Cada grupo estuvo atento y dedicó gran tiempo en la segunda actividad, la cual les exigía escribir la ubicación en la estantería. En el grupo 1, surgieron varias preguntas sobre los pisos que tenía la estantería, sobre la posición del objeto de acuerdo al punto de referencia.

En la puesta en común se detectó el error al no distinguir claramente la derecha y la izquierda, por lo que se debió recalcar estas nociones nuevamente. La actividad favoreció la comunicación de los razonamientos visuales y los estudiantes utilizaron los elementos de razonamiento espacial de las sesiones anteriores: resolución de problemas y comunicación. .

En la actividad 3.3 (Explicitación) se pone a discusión, el desarrollo del punto tras haber observado sus respuestas, en la cual cada grupo mostraba y argumentaba las estrategias que habían tenido. En cuatro de los grupos (3, 5, 8, 9) el trabajo de la descripción de la ubicación fue correcta, mientras que al resto se le dificultó dar la descripción y dar la justificación. El grupo 3 razona sobre lo importante de poder dar las indicaciones adecuadas para que las personas puedan ubicarse y encontrar lo que se pide.

Se presenta la respuesta en la hoja de trabajo del grupo 7, donde se muestra que no pudo resolver la actividad correctamente al no dar una adecuada descripción del objeto pedido. Y al solicitar que justificaran sus respuestas no lo lograron hacer correctamente. (figura 29)

Figura 29. G-7 actividad 3.3

A list of handwritten responses for activity 3.3, each preceded by a diamond symbol (❖) and followed by a horizontal line. The responses are:

- ❖ El coche: En la mita de el coche y el oso.
- ❖ El tren: arriba - al - lao - del - robot.
- ❖ La pelota: al - lao - de - la - muñeca.
- ❖ El avión: abajo - al - lao - derecho.
- ❖ El oso: cerca - al - carro.
- ❖ La casita: bien - arriba - donde - está - el - robot.

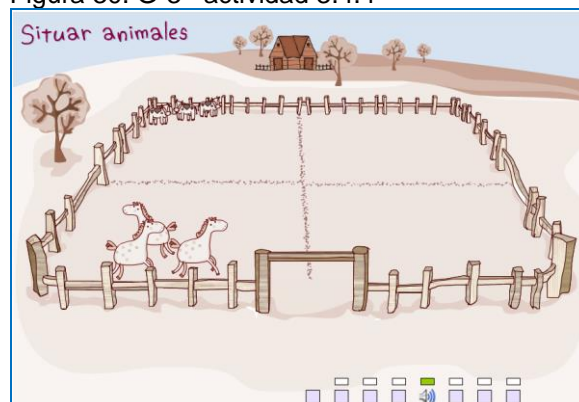
Como se esperaba en esta actividad hubo que reconducir sus argumentaciones para los casos de ubicación, se les cuestionó el hecho de dar una mala indicación que resultados arrojarían. Dadas las respuestas de todos los grupos y con la ayuda de la maestra se logró discutir sobre

	<p>los errores que estaban cometiendo, para posteriormente demostrarlo con la siguiente actividad con los manipulables virtuales. (tabla 12)</p> <p><i>Tabla 12. Intervención para justificar la posición espacial.</i></p> <table border="1" data-bbox="565 386 1263 701"> <thead> <tr> <th>Sujeto</th> <th>Intervención</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maest</td> <td>[13] ¿Qué sucedería si se da una mala ubicación de cada uno de los objetos del estante, se podría dar con el objeto pedido?</td> </tr> <tr> <td>G-2</td> <td>[14] No,</td> </tr> <tr> <td>Maest</td> <td>[15] No, ¿por qué?</td> </tr> <tr> <td>G-9</td> <td>[16] Porque traeríamos otro objeto.</td> </tr> <tr> <td>G-4</td> <td>[17] Porque así como por ejemplo, cuando dan una dirección mal, uno no llega a donde es.</td> </tr> <tr> <td>G-6</td> <td>[18] Sería difícil encontrarlo</td> </tr> </tbody> </table> <p>Esta parte de la sesión se destacó especialmente por el papel que ha desempeñado el trabajo en grupo, favoreciendo que compartieron sus razonamientos. Como se esperaba, se encontraron dificultades para comunicar sus justificaciones visuales, detectando las siguientes causas.</p> <p>El desconocimiento y la falta de práctica en la ubicación de un objeto en el espacio.</p> <p>La necesidad de utilizar movimientos de su propio cuerpo o hacer referencia a objetos del entorno.</p> <p>La dificultad para verbalizar los procesos mentales que utiliza en sus razonamientos.</p> <p>La dificultad para describir las representaciones visuales.</p>	Sujeto	Intervención	Maest	[13] ¿Qué sucedería si se da una mala ubicación de cada uno de los objetos del estante, se podría dar con el objeto pedido?	G-2	[14] No,	Maest	[15] No, ¿por qué?	G-9	[16] Porque traeríamos otro objeto.	G-4	[17] Porque así como por ejemplo, cuando dan una dirección mal, uno no llega a donde es.	G-6	[18] Sería difícil encontrarlo	
Sujeto	Intervención															
Maest	[13] ¿Qué sucedería si se da una mala ubicación de cada uno de los objetos del estante, se podría dar con el objeto pedido?															
G-2	[14] No,															
Maest	[15] No, ¿por qué?															
G-9	[16] Porque traeríamos otro objeto.															
G-4	[17] Porque así como por ejemplo, cuando dan una dirección mal, uno no llega a donde es.															
G-6	[18] Sería difícil encontrarlo															
	<p><i>Actividad 3. Sitúa animales (Orientación Libre)</i></p> <p>Los estudiantes desarrollaron en pareja la tercera parte de la actividad propuesta en el protocolo de la Sesión N°3.</p> <p>En esta parte, cada pareja realizó su análisis sobre cada una de los pasos que ejecutaron para desarrollar la actividad en el computador con la aplicación (Sitúa-animales) y (Parking) donde debían comentar las formas de razonar y las dificultades que surgieron para lograrlo. Las actividades con el material manipulativo las afrontaron como un reto. Hay estudiantes que trabajan muy coordinados en equipo y consiguen la ubicación de todos los objetos de una manera práctica y rápida. En esta parte se desarrolló la habilidad de solución de problemas y el razonamiento espacial en la posición en la percepción del espacio.</p> <p>En esta actividad se cumple un buen desempeño a nivel general, gracias a la dedicación que le dieron al manipulable y a los debates en grupo. Todo el tiempo tomaron en cuenta las opiniones de su compañero, al tiempo que discutían sobre sus respuestas.</p> <p>En la actividad se mostraba un redil y debían realizar 7 sub-actividades que iban indicando de forma oral, la</p>	<p>Soportes Textuales Diario de Campo Código: Sesión 3</p> <p>Soportes Visuales Fotografías Código: Fotos: (01-02)</p> <p>Videos Código: Video (01-02)</p>														

ubicación una serie de animales dentro del redil, para lo cual se esperaba que el grupo de estudiantes se destacaran en los procesos de localización en relación con sistemas de referencia.

A continuación se muestra una toma hecha al computador del grupo 3 en el punto 3.4.4, donde realizaron la actividad correctamente, permitiendo de esta manera usar aplicaciones digitales, para acceder a la ubicación precisa. La actividad solicitaba ubicar: Seis animales dentro del redil, todos los caballos están cerca, las tres vacas están lejos a la izquierda (figura 30)

Figura 30. G-3 actividad 3.4.4



En esta actividad, los estudiantes estuvieron seguros de la ubicación y sus comentarios fueron gratificantes puesto que utilizaron los movimientos en el plano o el espacio, reconocieron referencias (atrás, adelante, izquierda...)

Con respecto a la segunda actividad, que correspondía a Parking, donde debían enfrentarse a la visualización, solución de problemas y razonamiento espacial, fue muy gratificante ver el papel de importancia que tiene el trabajo en grupo y la ayuda del manipulable.

En estas actividades el estudiante encontró que la principal razón para poder desarrollar bien la actividad es saber escuchar y ubicar en el espacio lo pedido. Finalizada las actividades, se pide a los grupos que justifiquen sus respuestas ante el grupo en general y manifiesten las dificultades que se dieron.

Figura 31. G-2 actividad 3.5.1

The image shows a digital interface for an activity titled "ACT. 3.5.1". On the left, there is a map of a parking lot with several cars parked in different spots. The text "ACT. 3.5.1" is at the top left. On the right, there is a text box with a handwritten justification in Spanish. The text reads: "Describe los movimientos que realizó para poder sacar el auto de Enrique del estacionamiento. Primero bajamos el carro 7 corrimos el carro 6 1 cuadro y corrimos el 5 y el 4 para arriba entonces podemos bajar el carro 3 entonces si sale el verde".

A continuación se presenta la justificación escrita por parte

del grupo 2 con respecto a la actividad 3.5.1 donde debía describir los movimientos que realizó para poder sacar el auto del estacionamiento. (figura 31)

En esta actividad se evidencia el reto de sacar el auto con el menor número de movimientos posibles, para lo cual el desempeño de los estudiantes fue correcto y sus justificaciones resaltaron la importancia de observar que obstaculizada el paso para luego crear una estrategia que les permitiera sacar el auto.

A continuación la intervención de los grupos en la discusión de las estrategias utilizadas para el desarrollo de la actividad 3.5. Aquí unos apartes. (tabla 13)

Tabla 13. Intervención para justificar estrategias. Act- 3.5

Sujeto	Intervención
Maest	[19] ¿Alguien me puede decir que estrategia utilizó para sacar el auto del estacionamiento con el menor número de movimientos?
G-4	[20] Pues mirar y luego correr los carros.
G-9	[21] Pensar cual era el carro que se debía mover primero
G-7	[22] Nos tocó moverlos todos, hasta que por fin salió.
G-3	[23] Correr los dos que estaban tapando la salida.
Maest	[24] Muy bien, ¿pero cómo debían correrlo?
G-3	[25] Corriendo los de atrás del carro de Enrique primero.
Maest	[26] ¿Cuántos movimientos utilizaron?
G-5	[27] Ocho
G-6	[28] ¿Ocho? No, son seis.
G-3	[29] seis, si son seis. Mira bien.

Se considera valiosos que los estudiantes justifiquen sus respuestas, como elemento enriquecedor para que los demás compañeros clarifiquen sus ideas y puedan debatir sobre sus diferencias en el uso de esas estrategias. En la actividad 3 se observó una gran riqueza de las justificaciones visuales que generaron debates entre los estudiantes tanto por las actividades como por los procesos utilizados. Pero se observó la dificultad para verbalizar los procesos mentales que utilizan en el razonamiento. Algunas de las dificultades manifestadas por los estudiantes durante la segunda actividad fueron:

G- 4: “Se deben hacer varios movimientos”

G-8: “Es complicado sacar el auto”

Institucionalización del Saber

Finalmente se realizó la socialización de las respuestas a

	<p><i>cada una de las preguntas propuestas. Cada pareja estuvo atenta en escuchar las respuestas de los demás grupos y revisar si eran diferentes o iguales a las planteadas por ellos.</i></p>	
<p><i>1. Análisis: ¿Qué reflexiones o que aspectos de orden teórico, didáctico, pedagógico, se generaron a partir de la reflexión, análisis y contraste entre la actividad planeada y la implementada? ¿Qué diferencias, fortalezas y/o limitaciones se hallaron y se resultan? ¿Por qué se dieron? ¿Qué recomendaciones son clave para futuras implementaciones?</i></p>	<p><i>En cuanto a la planeación inicial, no hubo ninguna modificación de tiempo durante el desarrollo de la Sesión N° 3.</i></p> <p><i>Previamente al análisis de los datos se hacen las siguientes observaciones: La estrategia didáctica implementada en el desarrollo de la Sesión N°3 permitió que los estudiantes tuvieran la oportunidad de reflexionar y razonar en el pensamiento espacial operando mentalmente sobre modelos internos del espacio en interacción con los movimientos corporales y los desplazamientos de los objetos. Proceso desarrollado en cada actividad donde implicaban: procesos mentales, efectuar desplazamientos y cálculos espaciales, sin dejar de lado el fortalecimiento de relaciones interpersonales.</i></p> <p><i>Respecto a la evolución de la habilidades de percepción, en especial a las de posición en el espacio y en relaciones espaciales, al igual que en la discriminación visual, los alumnos identificación la posición de lo pedido en la actividad. También llegaron a la definición que si no se tiene una buena descripción de la ubicación es imposible lograr encontrar el objeto solicitado. En cuanto a los razonamientos espaciales, se detectó que se han enriquecido en el uso de ejemplos de las sesiones anteriores, disminuyendo la dificultad a la hora de ubicarse en el espacio. Algunos estudiantes han manifestado de manera espontánea la necesidad de razonar antes de actuar, al corregir errores que han venido presentándose a lo largo del proceso.</i></p> <p><i>Respecto a la metodología, como en las sesiones anteriores, la secuenciación de actividades permitió que sean los propios estudiantes los que descubran las habilidades que poseen, y fundamentalmente el trabajo en parejas fortaleció mejor sus procesos. El hecho de que los grupos hayan sido los mismos en las sesiones anteriores benefició un trato más cercano entre ellos y por lo tanto, una mayor disposición a trabajar juntos. Al tener mayor papel en esta el trabajo en grupo y las actividades de justificación se ha detectado las dificultades de comunicación de las justificaciones visuales que se habían observado a lo largo de las sesiones</i></p> <p><i>El hecho de haber utilizado los manipulables virtuales en la actividad, los motivó a desarrollar la sesión, aportó mayor riqueza en la utilización de ejemplos visuales para sus razonamientos. Los estudiantes participaron activamente en la manipulación del aplicativo Sitúa –animales y Parking considerando un reto las actividades. La dificultad para representar el dibujo en su hoja de trabajo les dejó un sin sabor, ya que los obligaba a razonar sobre el dibujo a realizar.</i></p> <p><i>Después de analizar los soportes documentales se concluye lo siguiente: A pesar de que representaciones en sus hojas de trabajo no fueron correctas en su totalidad, se identifica claramente un proceso de razonamiento espacial adecuado, realizados por los estudiantes, sin la intervención de la maestra.</i></p> <p><i>La ayuda del manipulable, ha sido un apoyo magnifico para su proceso de razonamiento espacial.</i></p>	

	<p><i>Se requieren seguir trabajando en la parte de comunicación, para que el estudiante pueda justificar correctamente sus representaciones mentales.</i></p> <p><i>Dificultades identificadas en algunos estudiantes.</i></p> <p><i>Se continúa presentando la dificultad en las relaciones espaciales, en especial: derecha-izquierda.</i></p> <p><i>Se les dificulta comunicar la manera de razonar espacialmente.</i></p> <p><i>No elaboran un mapa mental antes de actuar, que les ayude a organizar sus ideas.</i></p> <p><i>Respecto a la planificación de la siguiente sesión se tomó las siguientes decisiones:</i></p> <p><i>Planear actividades que motiven los razonamientos visuales en los cuales puedan encontrar semejanzas y diferencias en los objetos.</i></p> <p><i>Revisar el material manipulativo que permita el desarrollo de la discriminación visual en la sesión.</i></p> <p><i>Enriquecer la terminología referente a la discriminación visual, que les permita favorecer la comunicación de sus razonamientos.</i></p>
<p><i>2. Nombre de quien diligenció este instrumento.</i></p>	<p><i>Sandra Milena Chanagá Macías.</i></p>

Cuadro 29. Descripción y análisis de la Sesión N° 4 implementada

<i>Instrumento 2. Descripción y análisis de la Sesión N° 4 implementada</i>																						
1. Fecha y desarrollo de la actividad	Octubre 3 y 4 de 2016																					
2. Descripción en la implementación de la actividad.	Durante la implementación de la secuencia N°4 no hubo la necesidad de modificar la planeación inicial.																					
3. ¿Qué resultados de aprendizaje, esperados y no esperados se hallaron? Describirlo, documentarlos y codificarlos.	<p>Asistieron los 19 estudiantes de forma ordenada y con gran expectativa por el trabajo desarrollar.</p> <p>A continuación señalamos un resumen de lo ocurrido en la sesión en relación a las actuaciones previstas y añadimos la transcripción de los momentos puntuales</p> <p>En la Sesión N°4, se enfocó al proceso de razonamiento en la resolución de problemas de tipo espacial, especialmente en la discriminación visual de objetos, la atención y la memoria.</p> <p>Los estudiantes aprendieron a:</p> <p>Encontrar semejanzas y diferencias en los objetos.</p> <p>Realizar observaciones, siguiendo las indicaciones y utilizando los sentidos, para descubrir las características observables que se manifiestan en su entorno físico y social.</p> <p>Usar aplicaciones digitales, que permitan la discriminación visual de los objetos.</p> <p>Reconocer la importancia del trabajo en grupo.</p> <p>Escuchar activamente las ideas de los demás.</p> <p>Comunicar sus ideas ante el grupo.</p>																					
	Descripción del momento	Tipos y códigos de registros																				
4. Documentación de la actividad: describir y codificar los soportes documentales a los que se puede acceder. Pueden ser soportes textuales (textos de los estudiantes, observaciones escritas del profesor, diarios de campo...), Audiovisuales (filmaciones de clases, de eventos, acciones...), visuales (fotografías), audio (grabaciones)	<p>Actividad 1. Igual-Diferente (Información)</p> <p>La Sesión N°4 Inició con el desarrollo de la entrega de la guía la cual se desarrolló de manera individual.</p> <p>Asistieron 19 estudiantes. En el trabajo en grupo, la distribución de los estudiantes queda registrada en el siguiente cuadro (tabla 14)</p> <p>Tabla 14. Grupos de estudiantes de la sesión 4</p> <table border="1" data-bbox="706 1476 1118 1822"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Estudiantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G-1</td> <td>Est-01. Est-04</td> </tr> <tr> <td>G-2</td> <td>Est-02. Est- 09</td> </tr> <tr> <td>G-3</td> <td>Est-07. Est-08</td> </tr> <tr> <td>G-4</td> <td>Est-03. Est-06</td> </tr> <tr> <td>G-5</td> <td>Est-11. Est-13</td> </tr> <tr> <td>G-6</td> <td>Est-12. Est-14</td> </tr> <tr> <td>G-7</td> <td>Est-10. Est-15</td> </tr> <tr> <td>G-8</td> <td>Est-05. Est-16</td> </tr> <tr> <td>G-9</td> <td>Est-17. Est-18. Est-19</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Estudiantes	G-1	Est-01. Est-04	G-2	Est-02. Est- 09	G-3	Est-07. Est-08	G-4	Est-03. Est-06	G-5	Est-11. Est-13	G-6	Est-12. Est-14	G-7	Est-10. Est-15	G-8	Est-05. Est-16	G-9	Est-17. Est-18. Est-19	<p>Soportes documentales</p> <p>Soportes Textuales Protocolo de Sesión N°4 Códigos: Sesión 3 (Estud-01 – Estud-19) Diario de Campo Código: Sesión 4</p> <p>Soportes Visuales Fotografías Código: Fotos: (01-02)</p>
Grupo	Estudiantes																					
G-1	Est-01. Est-04																					
G-2	Est-02. Est- 09																					
G-3	Est-07. Est-08																					
G-4	Est-03. Est-06																					
G-5	Est-11. Est-13																					
G-6	Est-12. Est-14																					
G-7	Est-10. Est-15																					
G-8	Est-05. Est-16																					
G-9	Est-17. Est-18. Est-19																					

Se inició la primera actividad 4.1 encontrando las diferencias entre las dos imágenes. (figura 32)

Figura 32. Actividad 4.1




En la explicación de la actividad se dejó claro la opción de colorearla, pero sí, que logran encontrar las 7 diferencias que se presentaban, apoyándose en su habilidad de discriminación visual que le permite comparar varios objetos identificando sus semejanzas y diferencias (Del Grande 1.990)

La imagen antes expuesta sirvió también para que los estudiantes respondieran a la siguiente pregunta:
 ¿Qué estrategias utilizó para encontrar las diferencias?
 En el debate posterior cada estudiante comenta su respuesta y establecen las comparaciones y después llegan a un acuerdo con todo el resto de grupo.
 (tabla 15)

Tabla 15. Intervención para justificar estrategias. Act- 4-1

Sujeto	Intervención
Maest	[1] ¿Qué estrategia utilizaron para encontrar las diferencias entre las dos imágenes?
Est-01	[2] Mirando cada imagen al tiempo.
Est-02	[3] Buscando lo que estaba diferente y marcándola.
Est-06	[4] Mirar los detalles de cada imagen...
Est-08	[5] Mirar lo que le falta al otro.
Est-10	[6] Lo que no tiene la otra imagen.
Est-12	[7] Mirar arriba y abajo rápidamente y ver lo que hace falta, o tiene diferente.
Maest	[8] ¿A simple vista, encontraron las diferencias?
Est-11	[9] No, son muy parecidas.
Est-19	[10] Se demora un poquito, porque se debe mirar las dos imágenes.
Est-07	[11] Por eso... Se debe mirar bien cada imagen.

	<p><i>En esta lluvia de ideas se observa que los estudiantes tienen la capacidad de distinguir similitudes y diferencias entre los objetos⁷⁷ (Hoffer 1977) Haciendo comparaciones visuales y verbales de las cosas que ve.</i></p> <p><i>En cuanto a la actividad en general se detectó que los estudiantes utilizaron la habilidad viso-perceptiva que les permitió detectar, diferenciar y seleccionar estímulos visuales, basándose en los atributos que les caracterizan, además de la memoria y la lógica visual. A continuación se muestra una de las hojas de trabajo del estudiante. Est-03 el cual realizó la actividad correctamente y justificó adecuadamente.(figura 33)</i></p> <p><i>Figura 33. Actividad 4.1</i></p>  <p><i>En la imagen anterior se evidencia, que el estudiante tuvo la capacidad para discriminar o diferenciar por medio de la vista una imagen de otra, encontrando las 7 diferencias.</i></p>	
	<p><i>Actividad 2. Encuentra Diferencias (Orientación dirigida) (Explicitación)</i></p> <p><i>Los estudiantes desarrollaron en grupo la segunda parte de la actividad propuesta en el protocolo de la Sesión N° 4, utilizando los manipulables virtuales.</i></p> <p><i>Se introduce a los estudiantes a las actividades 4.2 de forma interactiva con la aplicación: Discriminación-visual. Allí los estudiantes encontraron las imágenes de la playa, donde debían escuchar detenidamente cada una de las indicaciones a realizar en cada sub-actividad, encontrando sus respectivas diferencias.</i></p> <p><i>Esta actividad fue útil para que los estudiantes pudieran hacer sus apreciaciones de las imágenes y lograr hacer</i></p>	<p>Soportes Textuales Diario de Campo Código: Sesión 3</p> <p>Soportes Visuales Fotografías Código: Fotos: (01-02)</p>

⁷⁷ HOFFER, T. N. Spatial ability: Its influence on learning with visualizations—a meta-analytic review. Educational Psychological Review, 22, 245-269. 2010.

sus comparaciones. En el desarrollo de la actividad se mostró una buena actitud de cada grupo para trabajar, cada pareja inició sin ningún problema realizando observaciones, siguiendo indicaciones y utilizando los diferentes sentidos, para descubrir las características observables que se manifiestan de forma regular en los elementos de su entorno físico y social. Cada grupo estuvo atento y comunicaba a los demás cada logro que alcanzaba. A continuación una fotografía de la pantalla del grupo 2 con la actividad desarrollada y su justificación correcta. (figura 34)


Figura 34. G-2 Actividad 4.2



Se observa que estuvieron atentos y encontraron rápidamente las soluciones de la actividad, al tiempo que las justificaba de forma rápida y fluida. Al terminar este bloque los estudiantes narraron sus experiencias en la actividad y las dificultades que pudieron encontrar. El grupo 5 quiso de manera voluntaria compartir sus resultados y respuestas a todo el grupo. Lo cual motivo al resto de parejas a hacerlo de forma espontánea, sin que la maestra interviniera. Tras el desarrollo de la sesión se resumen las conclusiones más importantes extraídas en la habilidad de discriminación visual. (tabla 16)

Tabla 16 Intervención para justificar estrategias. Act- 4.2

Sujeto	Intervención
Maest	[12] ¿Qué estrategia utilizó para desarrollar la actividad, de forma rápida y precisa?
G-4	[13] Mirar rápidamente la imagen y mirar cual era la diferencia entre las dos imágenes.
G-3	[14] Mirar lo que estaba diferente.
G-5	[15] Con el computador es más fácil, se ve mejor, entonces es más fácil
G-7	[16] Escuchar lo que decían que debíamos hacer.
G-1	[17] Mirar y marcar.
G-8	[18] Mirar rápidamente y marcar la respuesta.

	<p><i>Según las respuestas de los estudiantes se evidenció que estuvieron atentos, motivados, memorizaron las imágenes lo cual se vio reflejado en su proceso visual mejorando los resultados en la actividad percepción en discriminación visual.</i></p> <p><i>Esta parte de la sesión se destacó especialmente la actitud de los estudiantes, al identificar, comprender y determinar las características similares, que les permitieron fijar la atención en aquellos atributos importantes entre las imágenes convirtiéndose en un factor clave en el aprendizaje. Se esperaba encontrar dificultades para comunicar sus justificaciones visuales, pero gracias a la secuenciación de las actividades les permitió afrontar todas las situaciones de forma correcta.</i></p>	
	<p>Actividad 3. Soy Diferente (Orientación Libre)</p> <p><i>Los estudiantes desarrollaron en pareja la tercera parte de la actividad propuesta en el protocolo de la Sesión N°4.</i></p> <p><i>En esta parte, cada pareja debía visualizar y discriminar las semejanzas o diferencias encontradas, al tiempo, comentar las estrategias que tuvo en cuenta al desarrollar esta habilidad de forma precisa y las posibles dificultades que surgieron para lograrlo. La actividad fue realizada en el computador con la aplicación (Escape the games com-camping spot the difference)</i></p> <p><i>Algunas de las dificultades manifestadas por los estudiantes fueron:</i></p> <p><i>Grupo 4: “No se ven fácilmente, hay que mirar muy bien la imagen”</i></p> <p><i>Grupo 8: “Hay que mirar muchas veces cada cosa, solo se encuentran 8 diferencias”</i></p> <p><i>A continuación se muestra una fotografía del desarrollo de la actividad con el manipulable del grupo 5, que nos permite observar que encontraron las 10 diferencias pedidas. (figura35)</i></p> <p>Figura 35. G-5 Actividad 4.3</p> 	<p>Soportes Textuales Diario de Campo Código: Sesión 4</p> <p>Soportes Visuales Fotografías Código: Fotos: (01-02)</p> <p>Videos Código: Video (01-02)</p>

	<p><i>En este trabajo se detectó la organización del trabajo en parejas, entre ellos mismos se corrigen expresiones en las indicaciones por no ser precisa (de igual forma, con diferente posición o tamaño) y se dirige el debate surgido entre los compañeros en este sentido (tabla 17)</i></p> <p><i>Tabla 17 Intervención para precisar las diferencias Act-4.3</i></p> <table border="1" data-bbox="561 470 1265 911"> <thead> <tr> <th><i>Sujeto</i></th> <th><i>Intervención</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>G-8</i></td> <td><i>[19] El carro rojo es el mismo, pero está mirando hacia el otro lado.</i></td> </tr> <tr> <td><i>G-5</i></td> <td><i>[20] .Si, y la carpa que arriba es verde y abajo es naranja, pero tiene el mismo tamaño.</i></td> </tr> <tr> <td><i>G-3</i></td> <td><i>[21] La gorra verde, tiene el mismo tamaño, pero está mirando hacia otro lado.</i></td> </tr> <tr> <td><i>G-4</i></td> <td><i>[22] Falta la carpa verde en la parte de abajo.</i></td> </tr> <tr> <td><i>G-7</i></td> <td><i>[23] La carpa naranja tiene un hueco en la imagen de arriba, pero abajo no.</i></td> </tr> <tr> <td><i>G-8</i></td> <td><i>[24] Abajo, donde ...</i></td> </tr> <tr> <td><i>G-7</i></td> <td><i>[25] Abajo en la otra imagen.</i></td> </tr> <tr> <td><i>G-1</i></td> <td><i>[26] El maletín rojo no está en la imagen de abajo.</i></td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Los estudiantes identificaron las diferencias y las comunicaron corrigiendo las expresiones que utilizaban. La participación de todos los grupos fue muy buena.</i></p> <p><i>Las actividades con el material manipulativo las afrontaron como un reto más, y los dejaron con gran expectativa en cada una de las actividades. En esta parte se desarrolló el razonamiento espacial en la discriminación visual. En esta actividad se cumple un buen desempeño a nivel general, gracias a la dedicación que le dieron al manipulable y a los debates en grupo. Todo el tiempo tomaron en cuenta las opiniones de su compañero, al tiempo que discutían sobre sus respuestas.</i></p> <p><i>Institucionalización del Saber</i> <i>Finalmente se realizó la socialización de las respuestas a cada una de las preguntas propuestas. Cada pareja estuvo atenta en escuchar las respuestas de los demás grupos y revisar si eran diferentes o iguales a las planteadas por ellos.</i></p>	<i>Sujeto</i>	<i>Intervención</i>	<i>G-8</i>	<i>[19] El carro rojo es el mismo, pero está mirando hacia el otro lado.</i>	<i>G-5</i>	<i>[20] .Si, y la carpa que arriba es verde y abajo es naranja, pero tiene el mismo tamaño.</i>	<i>G-3</i>	<i>[21] La gorra verde, tiene el mismo tamaño, pero está mirando hacia otro lado.</i>	<i>G-4</i>	<i>[22] Falta la carpa verde en la parte de abajo.</i>	<i>G-7</i>	<i>[23] La carpa naranja tiene un hueco en la imagen de arriba, pero abajo no.</i>	<i>G-8</i>	<i>[24] Abajo, donde ...</i>	<i>G-7</i>	<i>[25] Abajo en la otra imagen.</i>	<i>G-1</i>	<i>[26] El maletín rojo no está en la imagen de abajo.</i>	
<i>Sujeto</i>	<i>Intervención</i>																			
<i>G-8</i>	<i>[19] El carro rojo es el mismo, pero está mirando hacia el otro lado.</i>																			
<i>G-5</i>	<i>[20] .Si, y la carpa que arriba es verde y abajo es naranja, pero tiene el mismo tamaño.</i>																			
<i>G-3</i>	<i>[21] La gorra verde, tiene el mismo tamaño, pero está mirando hacia otro lado.</i>																			
<i>G-4</i>	<i>[22] Falta la carpa verde en la parte de abajo.</i>																			
<i>G-7</i>	<i>[23] La carpa naranja tiene un hueco en la imagen de arriba, pero abajo no.</i>																			
<i>G-8</i>	<i>[24] Abajo, donde ...</i>																			
<i>G-7</i>	<i>[25] Abajo en la otra imagen.</i>																			
<i>G-1</i>	<i>[26] El maletín rojo no está en la imagen de abajo.</i>																			
<p><i>1. Análisis: ¿Qué reflexiones o que aspectos de orden teórico, didáctico, pedagógico, se generaron a partir de la reflexión, análisis y contraste entre la actividad</i></p>	<p><i>En cuanto a la planeación inicial, no hubo ninguna modificación de tiempo durante el desarrollo de la Sesión N° 4. Este análisis de los datos observados es necesario para la reformulación de la actividad y la toma de decisiones respecto a la planificación de la siguiente sesión. Previamente al análisis de los datos se hacen las siguientes observaciones: La estrategia didáctica implementada en el desarrollo de la Sesión N°4 permitió que los estudiantes tuvieran la oportunidad de potencializar la habilidad de discriminación visual. La estrategia básica usada normalmente por los estudiantes para resolver esta actividad consistía en encontrar las</i></p>																			

<p><i>planeada y la implementada? ¿Qué diferencias, fortalezas y/o limitaciones se hallaron y se resultan? ¿Por qué se dieron? ¿Qué recomendaciones son clave para futuras implementaciones?</i></p>	<p><i>semejanzas y diferencias entre imágenes. Respecto a la evolución de la habilidad de discriminación visual se puede decir que también se integró la habilidad visuo-auditiva, que es la capacidad de relacionar lo que se ve con lo que se oye, haciendo más fácil el desarrollo de las actividades. En cuanto al trabajo de los grupos se pudo evidenciar que han utilizado las habilidades visuales y de comunicación adecuada. Por cuanto es destacable ya que los estudiantes han hecho de manera completa la actividad. Respecto a la metodología, como en las sesiones anteriores, la secuenciación de actividades permitió que sean los propios estudiantes los que descubran las habilidades que poseen, y fundamentalmente el trabajo en parejas fortaleció mejor sus procesos. El hecho de que los grupos hayan sido los mismos en las sesiones anteriores benefició un trato más cercano entre ellos y por lo tanto, una mayor disposición a trabajar juntos. Al tener mayor papel en esta el trabajo en grupo y las actividades de justificación se ha detectado un mejor desempeño en comunicación de las justificaciones visuales que se habían observado a lo largo de las sesiones. El hecho de haber utilizado los manipulables virtuales en la actividad, los motivó a desarrollar la sesión, tomando una posición crítica y reflexiva frente a los resultados generados, la utilización del material manipulable ha servido para clarificar sus dudas y aportar riqueza en la utilización de ejemplos visuales para sus razonamientos. Después de analizar los soportes documentales se concluye lo siguiente: Se destaca las representaciones en sus hojas de trabajo fueron correctas en su totalidad, se identifica claramente un proceso de razonamiento espacial adecuado, realizados por los estudiantes. Se requiere seguir trabajando en esta habilidad de percepción espacial: Discriminación visual, para que el estudiante pueda darse cuenta de los diferentes aspectos de la forma como tamaño, color y orientación, para determinar las similitudes y diferencias entre ellos. Dificultades identificadas en algunos estudiantes. No presta atención a las imágenes visuales. Se distrae fácilmente con demasiada información visual Está inquieto o distraído durante imágenes o las presentaciones visuales No puede acordarse de los detalles más básicos. Respecto a la planificación de la siguiente sesión se tomaron las siguientes decisiones: Planear actividades que motiven los razonamientos visuales en los cuales puedan reconocer e identificar formas y objetos, de igual forma atender a un aspecto específico de la forma mientras mantiene consciencia de las relaciones entre la forma y la información del fondo. Revisar el material manipulativo que permita el desarrollo de la constancia perceptual y de percepción figura y fondo. Enriquecer la terminología referente a percepción figura y fondo y a la constancia perceptual., que les permita favorecer la comunicación de sus razonamientos.</i></p>
<p><i>2. Nombre de quien diligenció este instrumento.</i></p>	<p><i>Sandra Milena Chanagá Macías.</i></p>

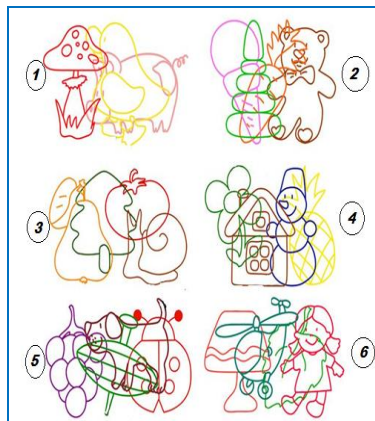
Cuadro 30. Descripción y análisis de la Sesión N° 5 implementada.

<i>Instrumento 2. Descripción y análisis de la Sesión N° 5 implementada</i>																						
<i>1. Fecha y desarrollo de la actividad</i>	<i>Octubre 05 y 10 de 2016</i>																					
<i>2. Descripción en la implementación de la actividad.</i>	<i>Inicialmente se había programado 5 horas de clase, aproximadamente para el desarrollo de la Sesión N° 5 pero fue necesario una hora más. En total fueron 6 horas de clase aproximadamente.</i>																					
<i>3. ¿Qué resultados de aprendizaje, esperados y no esperados se hallaron? Describirlo, documentarlos y codificarlos.</i>	<p><i>En la Sesión N°5 se enfocó al proceso de razonamiento en la resolución de problemas de tipo espacial, especialmente en la Constancia perceptual y la Percepción Figura y Fondo, donde implica procesos de manipular, analizar transformar y representar imágenes mentales.</i></p> <p><i>Los estudiantes aprendieron a:</i></p> <p><i>Encontrar información en un fondo ocupado.</i> <i>Atender a un aspecto específico de la forma mientras mantiene consciencia de las relaciones entre la forma y la información del fondo.</i> <i>Usar aplicaciones digitales, que permitan conocer las claves de un arreglo visual que le permita determinar el final sin necesidad de tener todos los detalles presentes.</i> <i>Reconocer la importancia del trabajo en grupo.</i> <i>Escuchar activamente las ideas de los demás.</i> <i>Comunicar sus ideas ante el grupo.</i></p>																					
	<i>Descripción del momento</i>	<i>Tipos y códigos de registros</i>																				
<i>4. Documentación de la actividad: describir y codificar los soportes documentales a los que se puede acceder. Pueden ser soportes textuales (textos de los estudiantes, observaciones escritas del profesor, diarios de campo...).</i> <i>Audiovisuales (filmaciones de clases, de eventos, acciones...), visuales (fotografías), audio (grabaciones)</i>	<p><i>Actividad 1. Ubicación espacial (Información)</i></p> <p><i>La Sesión N° 5 Inició con el desarrollo de la entrega de la guía la cual se desarrolló de manera individual.</i></p> <p><i>Asistieron 19 estudiantes. En el trabajo en grupo, la distribución de los estudiantes queda registrada en el siguiente cuadro (tabla 18)</i></p> <p><i>Tabla 18. Grupos de estudiantes de la sesión 5</i></p> <table border="1" data-bbox="688 1476 1101 1822"> <thead> <tr> <th><i>Grupo</i></th> <th><i>Estudiantes</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>G-1</i></td> <td><i>Est-01. Est-04</i></td> </tr> <tr> <td><i>G-2</i></td> <td><i>Est-02. Est- 09</i></td> </tr> <tr> <td><i>G-3</i></td> <td><i>Est-07. Est-08</i></td> </tr> <tr> <td><i>G-4</i></td> <td><i>Est-03. Est-06</i></td> </tr> <tr> <td><i>G-5</i></td> <td><i>Est-11. Est-13</i></td> </tr> <tr> <td><i>G-6</i></td> <td><i>Est-12. Est-14</i></td> </tr> <tr> <td><i>G-7</i></td> <td><i>Est-10. Est-15</i></td> </tr> <tr> <td><i>G-8</i></td> <td><i>Est-05. Est-16</i></td> </tr> <tr> <td><i>G-9</i></td> <td><i>Est-17. Est-18. Est-19</i></td> </tr> </tbody> </table>	<i>Grupo</i>	<i>Estudiantes</i>	<i>G-1</i>	<i>Est-01. Est-04</i>	<i>G-2</i>	<i>Est-02. Est- 09</i>	<i>G-3</i>	<i>Est-07. Est-08</i>	<i>G-4</i>	<i>Est-03. Est-06</i>	<i>G-5</i>	<i>Est-11. Est-13</i>	<i>G-6</i>	<i>Est-12. Est-14</i>	<i>G-7</i>	<i>Est-10. Est-15</i>	<i>G-8</i>	<i>Est-05. Est-16</i>	<i>G-9</i>	<i>Est-17. Est-18. Est-19</i>	<p>Soportes documentales</p> <p>Soportes Textuales <i>Protocolo de Sesión N°5</i> <i>Códigos: Sesión 5 (Est-01 –Est-19)</i> <i>Diario de Campo</i> <i>Código: Sesión 2</i></p> <p>Soportes Visuales <i>Fotografías</i> <i>Código: Fotos: (01-02)</i></p>
<i>Grupo</i>	<i>Estudiantes</i>																					
<i>G-1</i>	<i>Est-01. Est-04</i>																					
<i>G-2</i>	<i>Est-02. Est- 09</i>																					
<i>G-3</i>	<i>Est-07. Est-08</i>																					
<i>G-4</i>	<i>Est-03. Est-06</i>																					
<i>G-5</i>	<i>Est-11. Est-13</i>																					
<i>G-6</i>	<i>Est-12. Est-14</i>																					
<i>G-7</i>	<i>Est-10. Est-15</i>																					
<i>G-8</i>	<i>Est-05. Est-16</i>																					
<i>G-9</i>	<i>Est-17. Est-18. Est-19</i>																					

En la primera parte correspondiente a la actividad N° 1 los estudiantes observaron detenidamente dos imágenes que al tiempo se proyectaron en el video beam, para que encontraran las imágenes que se ocultaban allí. Se les pidió que descubrieran que imágenes se encontraban y los estudiantes fácilmente describieron cada una de las figuras que observaban. Los estudiantes trabajaron individualmente pero compartían sus respuestas con los compañeros del grupo. En la puesta en común se detecta que algunos no alcanzaban a distinguir todas las imágenes, por lo cual sus compañeros los conducen a revisar detenidamente para así poderlas ver. La actividad favorece la comunicación de los razonamientos visuales y los estudiantes utilizan elementos de razonamiento de las sesiones anteriores, como las habilidades de posición en el espacio, la discriminación visual y la constancia perceptual.

De igual forma se les condujo a la actividad 5.1.1 donde se presentó 6 imágenes en las cuales debían encontrar las figuras ocultas y establecer cuáles eran esas imágenes. (figura 36)

Figura 36. Actividad 5.1.1



Algunas preguntas que surgieron por parte de los estudiantes fueron:

- ¿Debemos nombrarlas todas?
- ¿Podemos colorear la que queramos?
- ¿Hay que escribirlas o solo nombrarlas?

En el debate posterior, la maestra pregunta cuál fue la primera imagen que lograron visualizar en cada grupo de imágenes y los estudiantes proponen competir para ver quien termina de primero. Les pareció muy fácil la actividad.

Un estudiante (Est- 07) manifiesta que la actividad estaba muy fácil, ya que el al observar podía ver todas las figuras que estaban allí. Otras apreciaciones de los estudiantes fueron: (tabla 19)

Tabla 19. Intervención para establecer las imágenes Act- 5.1.1

Sujeto	Intervención
Est-7	[1] En la primera imagen hay tres cosas, en el resto 4. Está muy fácil.
Est-19	[2] Si, yo también vi eso. .
Est-12	[3] Hay que mirar bien, porque se confunden unas con otras.
Est-15	[4] La ventaja es que tienen diferente color.
Est-4	[5] Si, es muy fácil.
Est-1	[6] Yo vi en la primera el hongo. .
Est-11	[7] Yo en la segunda el oso. .
Est-10	[8] La cuarta estaba algo difícil, pero al tiempo fácil.
Maest	[9] ¿Por qué algo difícil pero algo fácil?
Est-10	[10] No sé, profe, pero fue la que me pareció más difícil.
Maest	[11] ¿A quién le pareció también difícil la imagen 4.
Est-2	[12] A mí no. Son la flor, la casa, el hombre de nieve y la piña.
Est-18	[13] Pues sí, no era difícil.

Se pudo evidenciar que al observar identifican completamente las figuras. Al observar la tabla de respuesta de cada uno, se deduce que cada uno tiene una forma diferente de visualizar cada imagen, quizás por el contacto directo que tiene con cada una de las imágenes.

En la siguiente imagen tomada del estudiante 11, se puede deducir la capacidad del niño, en encontrar las imágenes de forma ordenada.

Figura 37. Est- 11 Actividad 5.1.1

TABLA N° 1

FIGURA 1	FIGURA 2	FIGURA 3	FIGURA 4	FIGURA 5	FIGURA 6
patito	manzana	casita	osito	manzana	manzana
osito	manzana	casita	osito	manzana	manzana
manzana	osito	casita	osito	manzana	manzana
manzana	osito	casita	osito	manzana	manzana

A. Responde: ¿Cuál fue la primera imagen que viste en cada una de las anteriores figuras, colorálas?

Figura 1: patito - Figura 2: oso
 Figura 3: manzana - Figura 4: casita
 Figura 5: manzana - Figura 6: manzana

**Actividad 2. Constancia perceptual
(Orientación dirigida)**

Los estudiantes desarrollaron en parejas la segunda parte de la actividad propuesta en el protocolo de la Sesión N° 5.

Esta actividad se realiza en los computadores.

Se introduce al estudiante a la actividad 5.2.1 donde debían organizar un rompecabezas utilizando varias piezas que proponía el aplicativo *Puzle-25* intercambiando piezas interactivamente para luego realizarlo en su hoja de trabajo. (figura 38)

Figura 38. Actividad 5.2



Como se esperaba, cada grupo inició las actividades motivados y atentos, puesto que esta clase de rompecabezas les llama mucho la atención. Cada grupo planteó sus estrategias al organizar las fichas, deteniéndose a pensar su ubicación correcta y no mover por moverlas. Los estudiantes se mostraron felices en esta actividad y corrían a manifestarle a la maestra que ya habían terminado para que les revisara, de igual manera compartieron sus reflexiones en grupo y se decide realizar la puesta en común, sobre el uso del material manipulativo. Algunas de las reflexiones dadas por los estudiantes fueron. (tabla 20)

Tabla 20. Intervención sobre el uso del manipulable Act- 5.2

Sujeto	Intervención
Est-7	[14] Es muy chévere así con computadores que hacerlo en la hoja.
Est-19	[15] Si, uno puede mirar y correr las fichas fácilmente.
Est-15	[16] Las fichas se mueven rápido, en el papel es más difícil y se demora uno mucho.
Est-13	[17] Se debe mirar muy bien, primero antes de mover, pues hay unas muy parecidas. Pero si, estaba fácil.
Maest	[18] ¿Están de acuerdo, con que es

Soportes Textuales

Diario de Campo
Código: Sesión 5

Soportes Visuales

Fotografías Código:
Fotos: (01-02)

	<i>más fácil con el computador?</i>
Varios	[19] <i>Si... muy fácil</i>
Est-7	[20] <i>Y el computador nos ayuda a colocar bien las piezas del rompe cabezas.</i>
Est-17	[21] <i>Es más fácil, porque cada figurita se corre y en la hoja no.</i>

Estas reflexiones nos llevan a pensar que para el estudiante el uso del manipulable virtual le permite acceder a una mejor información visual. Dándole crédito a De Guzmán⁷⁸ cuando habla de que se dispone de un instrumento que es extraordinariamente potente, el ordenador que permite desarrollar la visualización de forma práctica en los estudiantes.

Se presenta la respuesta en la hoja de trabajo del G-7, donde muestra que resolvió correctamente el crucigrama, tanto en el computador, como en la hoja de trabajo. Permittedose notar que desarrollaron la habilidad de constancia perceptual. (figura 39 – 40)

Figura 39. G-7 Actividad 5.2



Figura 40. G-7 Actividad 5.2



En la actividad planteada en el punto 5.2.2 (Explicitación) debían estar atentos a la organización de una imagen utilizada del aplicativo: Puzzle flor de manzanilla que les permitía organizar y construir una imagen, similar a la señalada. Los estudiantes lo consideraron como un reto ya que no tenían la imagen todo el tiempo a la vista y debían

⁷⁸ De Guzmán, M. (1997). EL Rincón de la Pizarra. Ensayos de visualización en Análisis Matemático. Ediciones Pirámide. Madrid.

recordar cada parte y poderla reconstruir correctamente, además se añadía un ingrediente más, se estaba jugando con tiempo, por lo cual los motivo y llenó de expectativas para ver cuáles eran los grupos que terminaban de primero.

En esta actividad la comunicación entre parejas era indispensable, puesto que cada uno debía recordar la posición de las fichas del rompecabezas e ir acomodándolas correctamente. Aquí los estudiantes usaron la estrategia de ubicación y de coincidir cada parte del rompecabezas con otra figura que encajara perfectamente, al explicar sus respuestas, decían que, haciendo coincidir cada parte con la otra se iba entendiendo e identificando la imagen y que si alguna de las piezas no coincidía era por que debían buscar otra. La construcción total del Puzzle, les llenó de satisfacción y les permitió realizar la representación en la hoja de trabajo correspondiente. Trabajando fuertemente en la memoria y la constancia perceptual, la cual les permitía reconocer que un objeto mantiene su forma aunque deje de verse total o parcialmente. Del Grande (1990)

Se presenta uno apartes de la intervención de alguno de los grupos que quisieron compartir las estrategias que utilizaron para realizar la actividad correctamente y en el menor tiempo. (tabla 21)

Tabla 21 Intervención sobre el uso de estrategias Act- 5.2.2

Sujeto	Intervención
Maest	[22] Describa las estrategias que utilizó para recordar las imágenes y poder armar el rompecabezas correctamente
G-9	[23] Primero miramos la flor, y cada una debía acordarse de un lado y luego si lo armábamos.
G-1	[24] Nosotros miramos cada uno una flor, pero como había la ayuda, la utilizamos, porque fue difícil
G-3	[25] Mirar la imagen grande primero, luego la pequeña y luego buscar la ficha que se unía con ella.
G-6	[26] Nosotros recordamos cada uno una partecita y luego buscamos de primero esa parte para armar.

Se puede evidenciar que se destacó la importancia del desempeño del trabajo en

	<p>parejas, favoreciendo que compartieron sus razonamientos aportados para la solución de la actividad. El procedimiento de ir acomodando las fichas que tenían algo en común con la otra nos indica que desarrolló la habilidad de constancia perceptual.</p>	
	<p><i>Actividad 3. Construye caminos (Orientación Libre)</i></p> <p>Los estudiantes desarrollaron en pareja la tercera parte de la actividad propuesta en el protocolo de la Sesión N°5.</p> <p>En esta parte, cada pareja ingresaba a la aplicación: <i>Mi tangram chino</i> y seguir las indicaciones que se daban allí en <i>figuras_siluetas</i>. Debían elegir una de las siluetas del manipulable a elección libre y luego armar la silueta sin superponer ninguna figura. Algunas preguntas que surgieron por parte de los estudiantes fueron:</p> <p>¿Cómo de voltea la figura? ¿Qué es reflejar?</p> <p>Para lo cual la maestra les dio una breve explicación de cómo girar y reflejar la figura. Cada grupo inició su actividad y fueron muy pocas las intervenciones de la maestra, pues ellos se sentían curiosos de ver la figura terminada.</p> <p>Finalizada la actividad con la aplicación se pidió que realizaran el dibujo en su hoja de trabajo. En esta actividad se evidenció de nuevo el entusiasmo por parte de los estudiantes, la responsabilidad en la presentación de sus trabajos, el compañerismo y la creatividad. La actividad permitió desarrollar procesos como el razonamiento, resolución de problemas, comunicación, modelación, ya que finalizada cada punto de la actividad, el estudiante expresaba sus ideas y explicaba la forma en que la desarrolló.</p> <p>El uso del material manipulativo en la enseñanza del pensamiento espacial generó en ellos el sustentar ideas propias y compartirlas con sus compañeros.</p> <p>Cuando los estudiantes se familiarizaron con las piezas, su proceso fue más seguro logrando realizar la actividad 5.4.2 de forma rápida y precisa. Tras el trabajo en grupo, se discutió si alguna figura sobraba, para lo cual el grupo 9 aclaró que no, que todas las partes del tangram se habían utilizado en las dos actividades. El grupo 3</p>	<p>Soportes Textuales Diario de Campo Código: Sesión 5</p> <p>Soportes Visuales</p> <p>Fotografías Código: Fotos: (01-02)</p> <p>Videos Código: Video (01-02)</p>

propone realizar otra figura para comprobar que no sobran piezas en ninguna imagen y sus compañeros lo apoyaron. Cada grupo elegía una nueva figura y luego aclararían las dudas. Aquí una toma fotográfica de la pantalla del grupo 1, finalizada la actividad 5.4.2 (figura 41)

Figura 42. G-1 Actividad 5.4.2



Esta actividad se cumple un buen desempeño a nivel general, gracias a la dedicación que le dieron al manipulable y a los debates en grupo. Todo el tiempo tomaron en cuenta las opiniones de su compañero, al tiempo que discutían sobre sus respuestas.

En cuanto a la pregunta generada por la docente al finalizar la actividad, se generó el siguiente diálogo. (tabla 22)

Tabla 22. Intervención sobre el uso de estrategias Act- 5.2.4

Sujeto	Intervención
Maest	[27] ¿Qué estrategia utilizó para armar la figura?
G-8	[28] Primero, fuimos mirando las figuras grandes y las colocábamos, y después las pequeñitas.
G-4	[29] Nosotros escogimos la casa, y empezamos por el techo.
G-2	[30] Nosotros, el tercero, el que parece un oso, empezamos por la cabeza, luego el cuerpo y luego las patitas.
G-7	[31] EL primero y empezamos por el pico.

En esta actividad Se pudo evidenciar las habilidades de relaciones espaciales, imaginación, figura y fondo, constancia perceptual, posición del espacio, discriminación visual, estrategias para la resolución de problemas que han sido trabajadas durante la implementación de la secuencia didáctica. Institucionalización del Saber

	<p>Finalmente se realizó la socialización de las respuestas a cada una de las preguntas propuestas.</p> <p>Cada pareja estuvo atenta en escuchar las respuestas de los demás grupos y revisar si eran diferentes o iguales a las planteadas por ellos.</p>	
<p>1. Análisis: ¿Qué reflexiones o que aspectos de orden teórico, didáctico, pedagógico, se generaron a partir de la reflexión, análisis y contraste entre la actividad planeada y la implementada?</p> <p>¿Qué diferencias, fortalezas y/o limitaciones se hallaron y se resultan? ¿Por qué se dieron? ¿Qué recomendaciones son clave para futuras implementaciones?</p>	<p>En cuanto a la planeación inicial, la única modificación que surgió durante el desarrollo de la Sesión N° 5, se relacionó con el tiempo, ya que se prolongó un poco más de lo previsto, en el trabajo en parejas.</p> <p>Previamente al análisis de los datos se hacen las siguientes observaciones:</p> <p>La estrategia didáctica implementada en el desarrollo de la Sesión N°5 permitió que los estudiantes tuvieran la oportunidad de reflexionar y razonar sobre cada proceso desarrollado en todas las sesiones, ya que implicaba razonar, encontrar estrategias para la resolución de problemas, comunicar, de igual forma procesos mentales, memoria, manipulación y la toma de decisiones espaciales por parte del estudiante.</p> <p>Se interesaron por la identificación de las formas y el desplazamiento de cada figura, ya que el hecho de girarlas y reflejarlas, los entusiasmó para encontrar la solución. Las dudas planteadas a lo largo de la sesión fueron aclaras por parte de la maestra.</p> <p>La utilización del material manipulable ha servido para mejorar el rendimiento de los estudiantes, ya que además de suponer un aumento de la motivación, desarrolla la creatividad, facilita la comprensión gracias a la mejora en la visualización de las figuras; clarifica sus dudas y aportar riqueza en la utilización de ejemplos visuales para sus razonamientos. Los estudiantes participaron activamente en la manipulación de la aplicación: Mi tangram chino y consideraron un reto las actividades en construcción.</p> <p>En cuanto a las habilidades de percepción y los razonamientos espaciales, se ha detectado que los estudiantes han enriquecido sus procesos de razonamiento y comunicación. Algunos estudiantes han manifestado de manera espontánea la necesidad de razonar y corregir errores que vinieron apareciendo a lo largo del todo el proceso. Pese a ello se siguen observando errores al momento de justificar sus respuestas, es decir al momento de comunicar las justificaciones visuales.</p> <p>Respecto a la metodología, como en las sesiones anteriores, la secuencialización de actividades permitió que sean los propios estudiantes los que descubran sus habilidades. También cabe resaltar que los grupos hayan sido los mismos en todas las sesiones lo que favoreció a un trato más cercano entre ellos y, por lo tanto, una mayor disposición a trabajar juntos.</p> <p>Después de analizar los soportes documentales se concluye lo siguiente: Requieren mayor tiempo de aprendizaje en cómo representa el estudiante y qué tipo de información utiliza como punto de referencia para organizar en torno a él el resto de la información espacial que posee.</p> <p>No hay ningún estudiante que haya mostrado un nivel bajo de</p>	

	<p>visualización en las sesiones implementadas. Respecto al material manipulativo, afirman que el material les ayuda a razonar, cuando lo utilizan descubren figuras que no habían imaginado y le sirve para comprobar que no eran correctos algunos de sus razonamientos. El trabajo en pequeños grupos favoreció para que los estudiantes compartan sus razonamientos mientras se los explican a sus pares. Las discusiones entre ellos os hicieron reflexionar ante sus propias ideas, y les sirvieron para dar sentido a sus justificaciones y comprobar sus estrategias en la resolución de problemas de tipo espacial contrastando sus resultados. Dificultades identificadas en algunos estudiantes.</p> <p>Se evidencia la dificultad que se presenta al momento de comunicar sus razonamientos mentales. .</p> <p>Se le dificulta la representación, al momento de plasmar la respuesta en el papel.</p> <p>Para algunas explicaciones, continúa utilizando las manos para describir los movimientos en el plano. No elaboran un mapa mental antes de actuar, que les ayude a organizar sus ideas. Los estudiantes no estaban familiarizados con la terminología ni con los elementos de razonamiento.</p>
<p>2. Nombre de quien diligenció este instrumento.</p>	<p>Sandra Milena Chanagá Macías.</p>


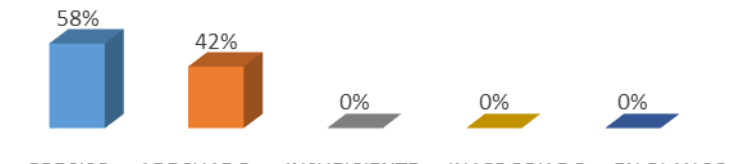
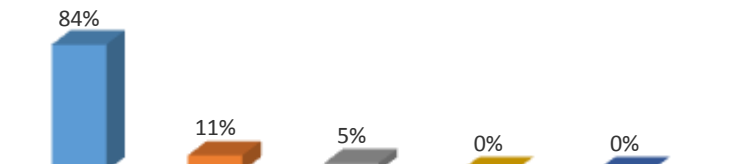
5.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA FINAL

En esta parte se realizó el análisis correspondiente al proceso de descripción de datos, a partir de las respuestas dadas por los estudiantes a las preguntas relacionadas con la prueba final (anexo 7) con el fin de determinar qué incidencia tiene el uso de manipulables virtuales en el fortalecimiento de procesos de razonamiento, a partir de la observación y manipulación, en la resolución de problemas de tipo espacial y con base en los resultados obtenidos, se ubicaron a los estudiantes en los niveles 1 y 2 de Van Hiele y en las habilidades de percepción de John Del Grande.

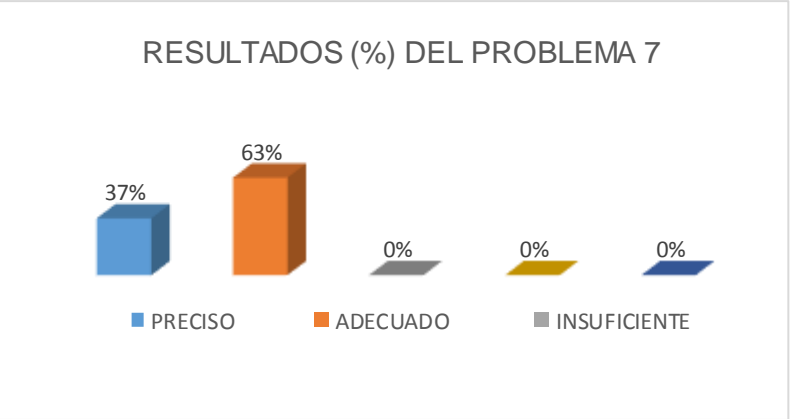
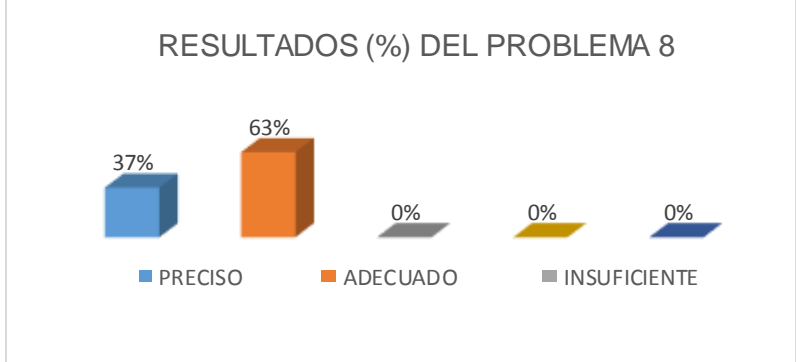
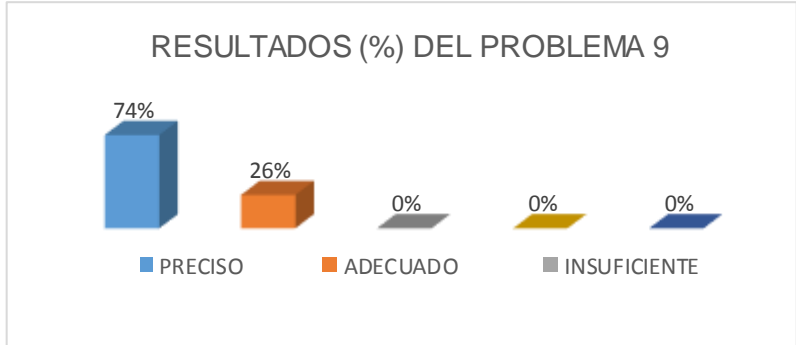
En la siguiente tabla (tabla 23) se muestra los niveles de Van Hiele y las Habilidades de Percepción de John del Grande, evaluados en cada problema y los

resultados cuantitativos obtenidos, indicando el porcentaje de cada una de las categorías mencionadas.

Tabla 23 Resultados prueba final.

NIVEL Y HABILIDAD	RESULTADOS										
<p>PROBLEMA Nº 1 Nivel 2. Análisis Habilidad: Posición en el espacio.</p>	<p style="text-align: center;">RESULTADOS (%) DEL PROBLEMA 1</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>PRECISO</td> <td>ADECUADO</td> <td>INSUFICIENTE</td> <td>INAPROPIADO</td> <td>EN BLANCO</td> </tr> <tr> <td>53%</td> <td>47%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> </tr> </table>	PRECISO	ADECUADO	INSUFICIENTE	INAPROPIADO	EN BLANCO	53%	47%	0%	0%	0%
PRECISO	ADECUADO	INSUFICIENTE	INAPROPIADO	EN BLANCO							
53%	47%	0%	0%	0%							
<p>PROBLEMA Nº 2 Nivel 2. Análisis Habilidad: Posición en el espacio.</p>	<p style="text-align: center;">RESULTADOS (%) DEL PROBLEMA 2</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>PRECISO</td> <td>ADECUADO</td> <td>INSUFICIENTE</td> <td>INAPROPIADO</td> <td>EN BLANCO</td> </tr> <tr> <td>58%</td> <td>42%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> </tr> </table>	PRECISO	ADECUADO	INSUFICIENTE	INAPROPIADO	EN BLANCO	58%	42%	0%	0%	0%
PRECISO	ADECUADO	INSUFICIENTE	INAPROPIADO	EN BLANCO							
58%	42%	0%	0%	0%							
<p>PROBLEMA Nº 3 Nivel 1. Visualización Habilidad: Constancia Perceptual.</p>	<p style="text-align: center;">RESULTADOS (%) DEL PROBLEMA 3</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>PRECISO</td> <td>ADECUADO</td> <td>INSUFICIENTE</td> <td>INAPROPIADO</td> <td>EN BLANCO</td> </tr> <tr> <td>84%</td> <td>11%</td> <td>5%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> </tr> </table>	PRECISO	ADECUADO	INSUFICIENTE	INAPROPIADO	EN BLANCO	84%	11%	5%	0%	0%
PRECISO	ADECUADO	INSUFICIENTE	INAPROPIADO	EN BLANCO							
84%	11%	5%	0%	0%							

<p>PROBLEMA Nº4 Nivel 1. Visualización Habilidad: <i>Constancia</i> <i>Perceptual</i></p>	<p style="text-align: center;">RESULTADOS (%) DEL PROBLEMA 4</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRECISO</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>ADECUADO</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>INSUFICIENTE</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>INAPROPIADO</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>EN BLANCO</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	PRECISO	100%	ADECUADO	0%	INSUFICIENTE	0%	INAPROPIADO	0%	EN BLANCO	0%
Categoría	Porcentaje												
PRECISO	100%												
ADECUADO	0%												
INSUFICIENTE	0%												
INAPROPIADO	0%												
EN BLANCO	0%												
<p>PROBLEMA Nº 5 Nivel 2. Análisis Habilidad: <i>Relaciones</i> <i>espaciales.</i></p>	<p style="text-align: center;">RESULTADOS (%) DEL PROBLEMA 5</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRECISO</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>ADECUADO</td> <td>47%</td> </tr> <tr> <td>INSUFICIENTE</td> <td>32%</td> </tr> <tr> <td>INAPROPIADO</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>EN BLANCO</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	PRECISO	21%	ADECUADO	47%	INSUFICIENTE	32%	INAPROPIADO	0%	EN BLANCO	0%
Categoría	Porcentaje												
PRECISO	21%												
ADECUADO	47%												
INSUFICIENTE	32%												
INAPROPIADO	0%												
EN BLANCO	0%												
<p>PROBLEMA Nº 6 Nivel 2. Análisis Habilidad: <i>Relaciones</i> <i>espaciales</i></p>	<p style="text-align: center;">RESULTADOS (%) DEL PROBLEMA 6</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRECISO</td> <td>37%</td> </tr> <tr> <td>ADECUADO</td> <td>53%</td> </tr> <tr> <td>INSUFICIENTE</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>INAPROPIADO</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>EN BLANCO</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	PRECISO	37%	ADECUADO	53%	INSUFICIENTE	11%	INAPROPIADO	0%	EN BLANCO	0%
Categoría	Porcentaje												
PRECISO	37%												
ADECUADO	53%												
INSUFICIENTE	11%												
INAPROPIADO	0%												
EN BLANCO	0%												

<p>PROBLEMA Nº 7 Nivel 1. Visualización Habilidad: <i>Percepción</i> Figura y fondo</p>	<p style="text-align: center;">RESULTADOS (%) DEL PROBLEMA 7</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRECISO</td> <td>37%</td> </tr> <tr> <td>ADECUADO</td> <td>63%</td> </tr> <tr> <td>INSUFICIENTE</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>OTRA 1</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>OTRA 2</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	PRECISO	37%	ADECUADO	63%	INSUFICIENTE	0%	OTRA 1	0%	OTRA 2	0%
Categoría	Porcentaje												
PRECISO	37%												
ADECUADO	63%												
INSUFICIENTE	0%												
OTRA 1	0%												
OTRA 2	0%												
<p>PROBLEMA Nº 8 Nivel 1. Visualización Habilidad: <i>Percepción figura y fondo</i></p>	<p style="text-align: center;">RESULTADOS (%) DEL PROBLEMA 8</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRECISO</td> <td>37%</td> </tr> <tr> <td>ADECUADO</td> <td>63%</td> </tr> <tr> <td>INSUFICIENTE</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>OTRA 1</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>OTRA 2</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	PRECISO	37%	ADECUADO	63%	INSUFICIENTE	0%	OTRA 1	0%	OTRA 2	0%
Categoría	Porcentaje												
PRECISO	37%												
ADECUADO	63%												
INSUFICIENTE	0%												
OTRA 1	0%												
OTRA 2	0%												
<p>PROBLEMA Nº 9 Nivel 2. Análisis Habilidad: <i>Discriminación Visual</i></p>	<p style="text-align: center;">RESULTADOS (%) DEL PROBLEMA 9</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRECISO</td> <td>74%</td> </tr> <tr> <td>ADECUADO</td> <td>26%</td> </tr> <tr> <td>INSUFICIENTE</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>OTRA 1</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>OTRA 2</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	PRECISO	74%	ADECUADO	26%	INSUFICIENTE	0%	OTRA 1	0%	OTRA 2	0%
Categoría	Porcentaje												
PRECISO	74%												
ADECUADO	26%												
INSUFICIENTE	0%												
OTRA 1	0%												
OTRA 2	0%												

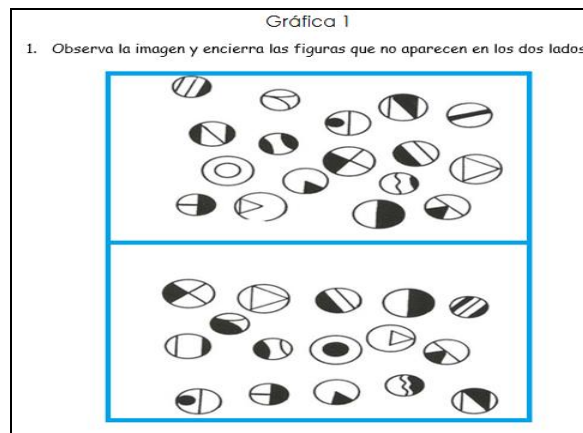
PROBLEMA N° 10
Nivel 2. Análisis
Habilidad: Discriminación visual.

RESULTADOS (%) DEL PROBLEMA 10



5.3.1 Análisis de Gráfica N° 1 de la Prueba Final. La primera gráfica que se presenta en la prueba final corresponde al nivel 2 de Van Hiele y a la habilidad de posición en la percepción del espacio de John Del Grande, es una imagen en la cual los estudiantes debían encerrar aquellas figuras que no se encontraban en los dos lados al mismo tiempo.

Figura 43. Gráfica N° 1 de la Prueba Final



En la imagen se presentó dos conjuntos con círculos, la cuales tenían diferentes figuras trazadas dentro de ellas, para lo cual cada estudiante debía encerrar aquellas que no aparecían en los dos lados al tiempo.

En el siguiente cuadro se presentan los resultados obtenidos de la gráfica N°1 de la prueba final.

Cuadro 31. Análisis de la Gráfica N° 1 de la Prueba Fina

NIVEL HABILIDAD	Actividad correspondiente a la Gráfica N° 1	N° de estudiantes que respondieron correctamente	Ejemplos de algunas respuestas dadas por los estudiantes
NIVEL 2. ANÁLISIS HABILIDAD: POSICIÓN EN LA PERCEPCIÓN DEL ESPACIO	<i>Observa la imagen y encierra las figuras que no aparecen en los dos lados. ¿Cuántas son?</i>	10 (53%)	<i>Est-02: "Hay 8 figuras que no están en los dos lados"</i> <i>Est-04: "Yo conté 8".</i>

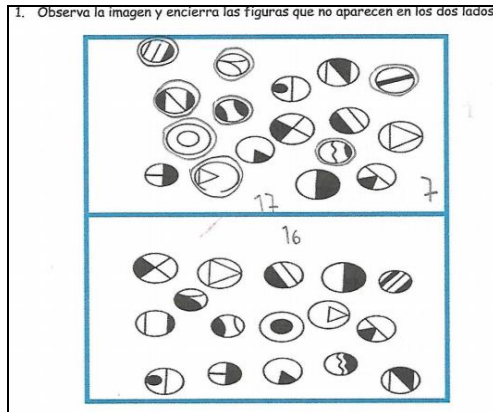
Esta pregunta fue respondida correctamente por 10 (53%) de los estudiantes, los cuales lograron identificar las figuras que no estaban repetidas por su posición y forma en los dos conjuntos. Algunas de las respuestas dadas por ellos fueron: Est-05 "Se parecen mucho, pero tenían figuras diferentes casi todas, pero solo hay 8 "; Est-07: "la figura de arriba tenía 17 y la de abajo 16, pero solo 8 no se repetían en los dos lados": Est-08: "obtuve la respuesta mirando baloncito por baloncito y encontré 8 que no se repetían"; Est- 15: "8, porque conté las que no se repetían en los dos lados". En estas respuestas se puede apreciar que los estudiantes estuvieron atentos a la posición y características que tenía cada figura y la fueron relacionando con la imagen de abajo, así lograron determinar la cantidad.

En cuanto a los estudiantes restantes, 9 (47%) respondieron la pregunta de forma adecuada, algunas de las justificaciones se presentan a continuación: Est-03: "Hay 7 circulito que no se repiten, porque tienen diferentes formas"; Est-6 "Hay 7, yo las iba marcando"; Est-09: "Son solo 7 balones diferentes"; Est-12: "Conté 17 arriba y 16 abajo pero solo 7 son diferentes" Con respecto a este razonamiento parece que no lograron identificar la posición que tenían las figuras de arriba con respecto a la imagen de la figura de abajo e hicieron mal el conteo.

A continuación se da una muestra de la respuesta de un estudiante que identificó de manera precisa la posición de las figuras y un estudiante que obtuvo adecuado en su respuesta.

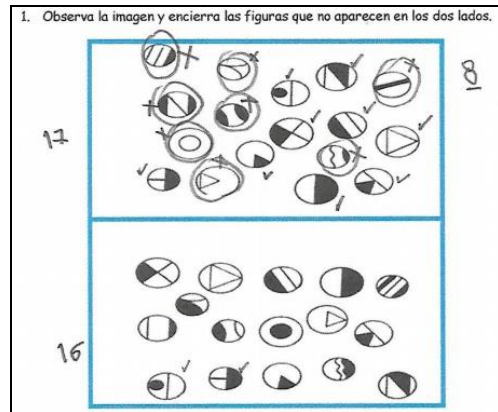
Ejemplo de respuesta Est- 18

Preciso



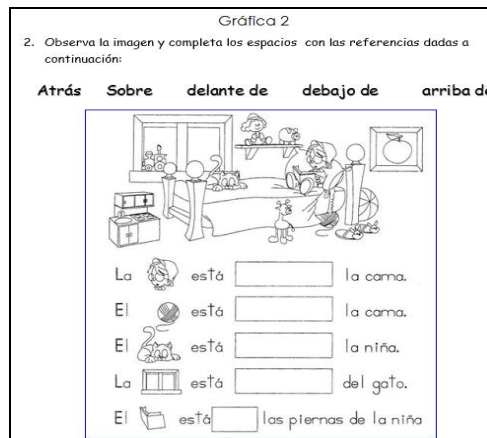
Ejemplo de respuesta Est-10

Adecuado








5.3.2 Análisis de la Gráfica N°2 de la Prueba Final. En la segunda gráfica que se presentó en la prueba final es una imagen en la cual los estudiantes debían ubicar las palabras que se daban como referencia para identificar la posición de cada objeto presente allí. Correspondiente al nivel 2 de Van Hiele y a la habilidad de posición en la percepción del espacio de John Del Grande.

Figura 44. Gráfica N° 2 de la Prueba Final



El siguiente cuadro resume los resultados de las respuestas por los 19 estudiantes con respecto al nivel 2. Análisis y a la habilidad de posición en la percepción el espacio.

Cuadro 32. Análisis de la Gráfica N° 2 de la Prueba Final

NIVEL HABILIDAD	Actividad correspondientes a la Gráfica N° 2	Número de estudiantes que contestaron correctamente.	Ejemplos de algunas respuestas dadas por los estudiantes
NIVEL 2. ANÁLISIS HABILIDAD: POSICIÓN EN LA PERCEPCIÓN DEL ESPACIO	<i>Observa la imagen y completa los espacios con las referencias dadas:</i> <ul style="list-style-type: none">  Atrás  Sobre  Delante de  Debajo de  Arriba de 	11 (58%)	<i>Est-05 : “La niña está arriba de la cama, la lana está debajo de la cama, el gato está delante de la niña, la ventana está atrás del gato, el libro está sobre las piernas del niño ”</i> <i>Est-09: “La niña está arriba de la cama, la lana está debajo de la cama, el gato está delante de la niña, la ventana está atrás del gato, el libro está sobre las piernas del niño</i>

En la segunda actividad se relacionaba el nivel 2 de análisis y la habilidad de posición en el espacio, lo cual implicaba que los estudiantes ubicaran las palabras correctas con relación a la posición de cada objeto de la imagen. Particularmente debían asociar la posición del objeto con la palabra referenciada correctamente.

De forma precisa fue respondida por 11 (58%) estudiantes, quienes lograron ubicar correctamente toda las palabras con relación a la posición que se pedía. Algunas de las justificaciones dadas fueron: Est-11: “Yo primero coloque las palabras: atrás, debajo de y arriba de, que eran más fáciles y dejé las otras para lo último”; Est-13: “Primero miré cada imagen y fui pensando cual palabra era la que tenía que colocar”; Est-16: “Iba mirando y colocando las más fáciles”; Est-19: “Leí cada palabra y fui buscando la imagen” En la mayoría de las respuestas los estudiantes manifestaron que ubicaron las palabras que más utilizan a diario y la

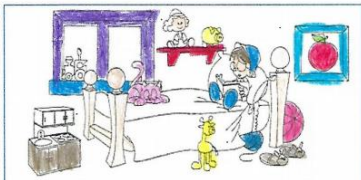
relacionaban con la imagen correspondiente. Otros fueron muy breves con sus explicaciones como por ejemplo: Est-05: “Fui mirando y coloque las palabras”; Est-2: “Miraba donde estaba cada cosa” Estos estudiantes se limitaron a escribir las palabras, pero no se interesaron en explicar con detalle como obtuvieron la respuesta.






A continuación se da una muestra de la respuesta de un estudiante que identificó de manera precisa la posición de las figuras y un estudiante que obtuvo adecuado en su respuesta.

Ejemplo de respuesta Est- 02

Preciso

Atrás Sobre delante de debajo de arriba de



La  está sobre la cama.
 El  está debajo de la cama.
 El  está arriba de la niña.
 La  está atras de del gato.
 El  está delante los piernas de la niña

Ejemplo de respuesta Est-08

Adecuado

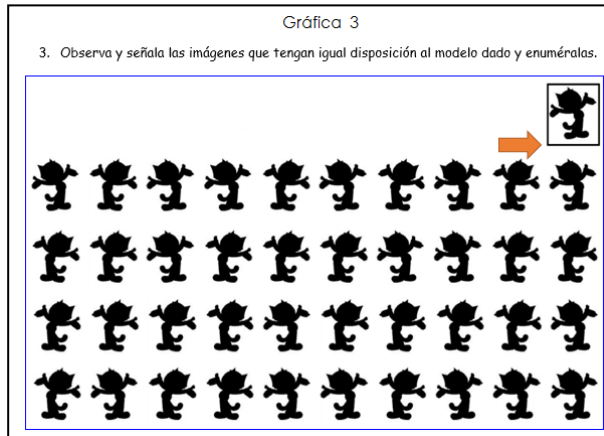
Atrás Sobre delante de debajo de arriba de



La  está arriba de la cama.
 El  está debajo de la cama.
 El  está delante de la niña.
 La  está Atras del gato.
 El  está sobre las piernas de la niña

5.3.3 Análisis de la Gráfica N°3 de la Prueba Final. Correspondiente al nivel 1 de Van Hiele y a la habilidad de constancia perceptual de John Del Grande, en la cual los estudiantes debían señalar las imágenes que tenían la misma disposición del modelo dado.

Figura 45. Gráfica N° 3 de la Prueba Final



En el siguiente cuadro se resume los resultados de las respuestas dadas por los 19 estudiantes con respecto al nivel 1 visualización y a la habilidad de constancia perceptual.

Cuadro 33. Análisis de la Gráfica N° 3 de la Prueba Final

NIVEL HABILIDAD	Actividad correspondientes a la Gráfica N° 3	Número de estudiantes contestaron correctamente.	Ejemplos de algunas respuestas dadas por los estudiantes
NIVEL 1. VISUALIZACIÓN HABILIDAD: CONSTANCIA PERCEPTUAL	<i>Señala las siluetas que tienen igual disposición que el modelo dado.</i>	16 (84%)	<i>Est-16 : "Hay 40 matachitos, pero solo 17 son iguales al modelo, están mirando para el mismo lado "</i> <i>Est-18: "Son 40 figuras, pero 17 son las que están igual que al del modelo".</i>

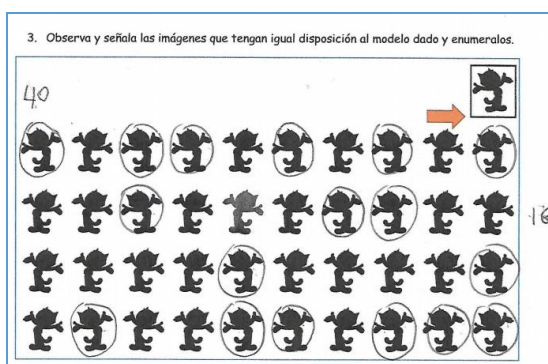
En esta actividad, 16 (84%) de los estudiantes señalaron correctamente la silueta que era igual al modelo indicado, lo cual indica que se detuvieron a analizar y reconocer la posición del objeto, sus características, manifestando sus habilidades de constancia perceptual al realizar criterios de igualdad haciendo referencia a la forma, al tiempo que justificaban de su elección.

Haciendo un análisis de sus justificaciones, se alcanzó apreciar que establecieron las características principales del modelo dado, lo cual permitió que llegaran a una respuesta precisa. Son ejemplos: Est-2: “Yo primero conté todas las figuras que habían, luego encerré las que se parecían al que estaba arriba, para no confundirme miraba las manos del gatico y la cola”; Est-3: “Empecé mirando para que lado iba la imagen, luego encerré todas las que eran iguales y al final conté todo, las encerradas y las que no encerré”; Est-5: “Miré para qué lado iba mirando el gato y encerré todas las iguales, luego las conté”; Est-6: “Conté todas las imágenes y luego si busqué las que se parecían al de arriba, las encerré y volví y las conté”

En cuanto a los estudiantes restantes, 1 de ellos (Est-15) respondió a la actividad de forma insuficiente señalando 20 figuras y al momento de justificar se quedó callado presentando dificultad de comunicación en la justificación de su respuesta. Las otras dos justificaciones hechas por los estudiantes fueron: Est-01: “Porque eran como la muestra y son 39 y 17”, Est-09: “Porque se parecen al de la flechita y son 18, pero hay 40” Particularmente este estudiante encerró 17 figuras, pero al momento de contarlas se equivocó y colocó como respuesta 18.

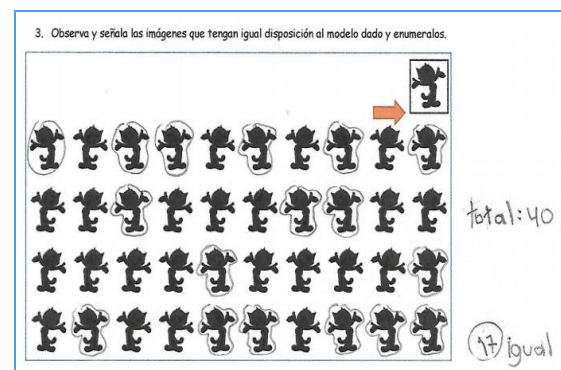
Ejemplo de respuesta Est- 04

Preciso



Ejemplo de respuesta Est-09

Adecuado



Ejemplo de respuesta Est- 04

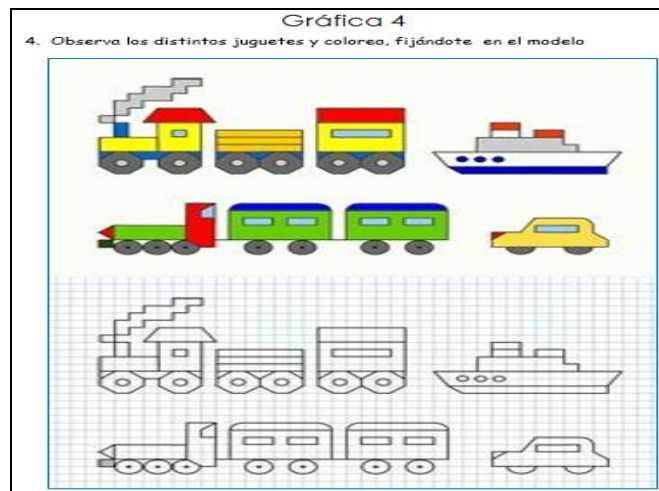
Insuficiente



5.3.4 Análisis de la Gráfica N°4 de la Prueba Final. En la tercera gráfica que se presentó en la prueba final era una imagen con unas figuras de medios de transporte los cuales estaban coloreados y otra imagen similar, pero sin color, en la cual los estudiantes debían aplicar los colores siguiendo el modelo.

Esta actividad corresponde al nivel 2 de Van Hiele y a la habilidad de constancia perceptual de John Del Grande en la que el estudiante debe identificar elementos de referencia tanto de la forma como del color.

Figura 46. Gráfica N° 4 de la Prueba Final



Se presenta a continuación el siguiente cuadro que resume los resultados de las respuestas dadas por los estudiantes con respecto al Nivel 1. Visualización y la Constancia Perceptual.

Cuadro 34. Análisis de la Gráfica N° 4 de la Prueba Final

NIVEL HABILIDAD	Actividad correspondiente a la Gráfica N° 4	N° de estudiantes que respondieron correctamente	Ejemplos de algunas respuestas dadas por los estudiantes
NIVEL VISUALIZACIÓN 1. CONSTANCIA PERCEPTUAL	Colorea fijándote en el modelo.	19 (100%)	Est-13 : "Empecé coloreando uno por uno, siempre mirando cuales eran los colores" Est- 14:"Miré el modelo y coloree igual "

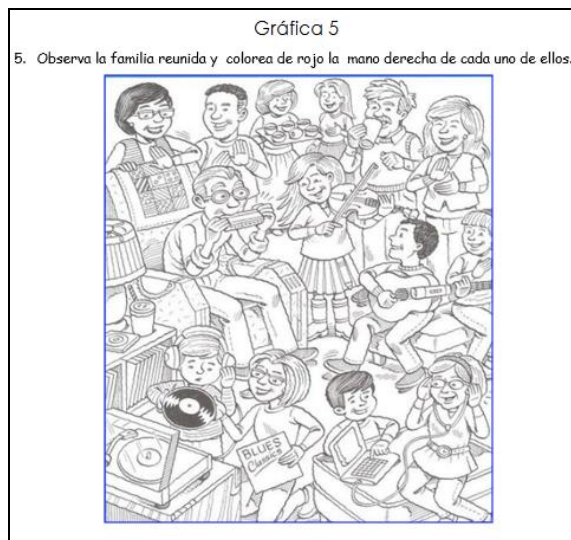
Con respecto a este punto, 19 (100%) de los estudiantes realizaron la actividad correctamente, identificando y utilizando criterios de igualdad, haciendo reconocimiento del objeto con sus características de color y forma. Esto deduce que los estudiantes presentar mayor facilidad en la habilidad de constancia perceptual y a la concentración que se demandó al aplicar los colores correctamente.

5.3.5 Análisis de la Gráfica N°5 de la Prueba Final. Esta situación corresponde al Nivel 2. Análisis y a la Habilidad de Percepción Espacial: Relaciones Espaciales.

El quinto punto de la prueba final es una imagen de una familia que se encuentra reunida en diferentes posiciones, en la cual los estudiantes debían colorear la mano derecha de rojo. En esta categoría la tarea era comprender el esquema corporal, identificar y utilizar sus polaridades: arriba-abajo, izquierda-derecha, delante-detrás, utilizar dicho lenguaje para describir la posición del propio cuerpo,

o de otro observador, con respecto a objetos u otras personas y las posiciones de objetos con respecto a otros objetos.

Figura 47. Gráfica N° 5 de la Prueba Final.



El siguiente cuadro muestra los resultados obtenidos por los 19 estudiantes, respecto al Nivel 2. Análisis y la Habilidad de Posición en la Percepción del Espacio: Relaciones Espaciales.

Cuadro 35. Análisis de la Gráfica N° 5 de la Prueba Final

NIVEL HABILIDAD	Actividad correspondiente a la Gráfica N° 5	N° de estudiantes que respondieron correctamente	Ejemplos de algunas respuestas dadas por los estudiantes
NIVEL 2. ANÁLISIS HABILIDAD: RELACIONES ESPACIALES	Observa la familia reunida y colorea de rojo la mano derecha de cada uno de ellos. .	4 (21%)	Est-07 : “Yo me puse en la forma en que estaba cada una de la gente” Est- 16:”Me imagine que yo era el que estaba en esa posición de cada uno”

Con respecto a esta actividad, se puede decir que solo 4 (21%) de los estudiantes realizó la actividad de forma precisa, coloreando la mano derecha de cada una de

5.3.6 Análisis de la Gráfica N°6 de la Prueba Final. Esta situación corresponde al Nivel 2. Análisis y la Habilidad de Percepción Espacial: Relaciones espaciales. En esta actividad se pretendía que los estudiantes a partir de las indicaciones dadas relacionaran dirección y posición para localizar un objeto o lugar en el mapa y determinaran la posición final que se pedía, al tiempo que fueran codificando cada trayectoria.

Figura 48. Gráfica N° 6 de la Prueba Final

Gráfica 6

6. Observa muy bien el mapa que está a continuación. Ayuda a Pepe a encontrar los diferentes lugares del pueblo. Recuerda codificar cada uno de sus trazos.

Del punto de partida a la alcaldía: _____

Del punto de partida a la iglesia: _____

Del punto de partida al cementerio: _____

Del punto de partida a la escuela: _____

Si Pepe está en la estación de policía y desea ir a la biblioteca, ¿qué camino debe seguir? _____

A continuación, el cuadro muestra los resultados obtenidos por los 19 estudiantes, respecto al Nivel 2. Análisis y la Habilidad: Relaciones espaciales.

Cuadro 36. Análisis de la Gráfica N° 6 de la Prueba Final

NIVEL	HABILIDAD	Actividad correspondiente a la Gráfica N° 6	N° de estudiantes que respondieron correctamente	Ejemplos de algunas respuestas dadas por los estudiantes
NIVEL 2.	ANÁLISIS	Observa muy bien la imagen del mapa que está a continuación. Ayuda a Pepe a encontrar los	Enciso 1): 19 (100%)	Est-01: "Cinco cuadras a la izquierda y cuatro cuadras para arriba"

HABILIDAD: PERCEPCIÓN DE RELACIONES ESPACIALES	<i>diferentes lugares del pueblo. Recuerda codificar cada uno de las trayectorias.</i>		<i>Est-03: “Pepe debe caminar cinco cuadras para la izquierda y luego subir cuatro cuadras”</i>
	<i>Enciso 1. Del punto de partida a la alcaldía.</i>		
	<i>Enciso 2. Del punto de partida a la iglesia.</i>	<i>Enciso 2): 19 (100%)</i>	<i>Est-02: “Debe caminar cuatro cuadra para la izquierda y luego coger para arriba otras 4 cuadras”</i>
	<i>Enciso 3. Del punto de partida al cementerio.</i>	<i>Enciso 3): 19 (100%)</i>	<i>Est-08: “Debe ir una cuadra a la izquierda y subir tres ”</i>
	<i>Enciso 4. Del punto de partida a la escuela.</i>	<i>Enciso 4): 17 (89%)</i>	<i>Est-07: “Pepe debe caminar tres cuadras a la izquierda y después subir una cuadra ”</i>
<i>Enciso 5. Desde la estación de policía hasta la biblioteca.</i>	<i>Enciso 5): 7 (36%)</i>	<i>Est-14: “Debe caminar tres cuadra a la izquierda y debe bajar una cuadra”</i>	

En el enciso 1): la pregunta fue respondida acertadamente por 19 (100%) de los estudiantes codificando correctamente el camino de Pepe desde el punto de partida hacia la alcaldía, lo cual indica que identifica correctamente los elementos de posición entre dos objetos (dirección – posición) En el enciso 2): Desde el punto de partida de Pepe hasta la iglesia, 19 (100%) de los estudiantes respondieron correctamente, logrando identificar la relación espacial con el objeto señalado. Con el enciso 3): Del punto de partida de Pepe hasta el cementerio, 19 (100%) de los estudiantes codificaron el camino correcto. esta opción, siendo la correcta, al lograr identificar las relaciones entre varios objetos situados simultáneamente en el espacio. En el enciso 4): Del punto de partida de Pepe

hasta la escuela, 17 (89%) de los estudiantes marcaron la respuesta correcta, mostrando que utilizan la codificación para orientar el camino que se debe trazar. En el inciso 5): Desde el punto de partida la estación de policía hasta la biblioteca, respondieron correctamente 7 (36%), ubicándose correctamente desde el punto de partida señalado dado hasta el punto pedido en el mapa. El resto de estudiantes 12 (64%) al cambiarles el punto de salida o partida, perdieron la ubicación y marcaron de forma incorrecta la codificación.

A continuación se muestran algunos ejemplos de acuerdo a las categorías establecidas.

Ejemplo de respuesta Est-14

Preciso

Del punto de partida a la alcaldía:	5 ← 3 ↑ cinco a la izquierda y 3 arriba
Del punto de partida a la iglesia:	4 ← 3 ↑ 4 izquierda 3 arriba
Del punto de partida al cementerio:	1 ← 3 ↑ uno derecha y 3 arriba
Del punto de partida a la escuela:	3 ↑ 1 ↑ 3 izquierda y 1 arriba
Si Pepe está en la estación de policía y desea ir a la biblioteca, ¿qué camino debe seguir?	3 ← 1 ↓

Ejemplo de respuesta Est-06

Adecuado

Del punto de partida a la alcaldía:	5 ← 3 ↑ Siguiendo 3 arriba
Del punto de partida a la iglesia:	4 ← 3 ↑ 4 izquierda 3 arriba
Del punto de partida al cementerio:	1 ← 3 ↑ 1 izquierda 3 arriba
Del punto de partida a la escuela:	3 ← 1 ↑ 3 izquierda 1 arriba
Si Pepe está en la estación de policía y desea ir a la biblioteca, ¿qué camino debe seguir?	3 ← 1 ↓ 3 derecha y 1 abajo

Ejemplo de respuesta Est- 03

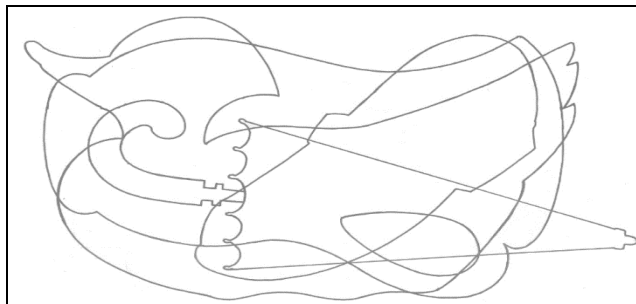
Insuficiente

Del punto de partida a la alcaldía:	5 ← 4 ↑ Siguiendo y 4 arriba
Del punto de partida a la iglesia:	4 ← izquierda 4 ↑ arriba
Del punto de partida al cementerio:	7 ← izquierda 3 ↑ arriba
Del punto de partida a la escuela:	4 ← 1 ↑ cuatro derecha y una arriba
Si Pepe está en la estación de policía y desea ir a la biblioteca, ¿qué camino debe seguir?	4 ← cuatro izquierda

5.3.7 Análisis de la Gráfica N°7 de la Prueba Final. Esta situación corresponde al Nivel 1. Visualización y la Habilidad de Percepción Espacial: Percepción Figura y Fondo.

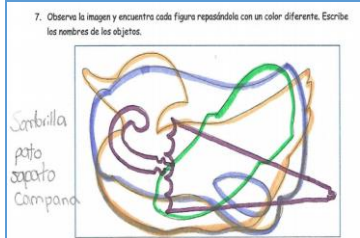
En este punto se buscaba que el estudiante pudiera reconocer una figura aislándola de su contexto. Esta figura estaba formada por varias partes o figuras superpuestas, y cada una debía repasarla con un color diferente y escribir el nombre de los objetos.

Figura 49. Gráfica N° 7 de la Prueba Final.



A continuación, el cuadro muestra los resultados obtenidos por los 19 estudiantes, respecto al Nivel 1. Visualización y la Habilidad: Percepción Figura y Fondo.

Cuadro 37. Análisis de la Gráfica N° 7 de la Prueba Final

NIVEL HABILIDAD	Actividad correspondiente a la Gráfica N° 7	N° de estudiantes que respondieron correctamente	Ejemplos de algunas respuestas dadas por los estudiantes
NIVEL 1. VISUALIZACIÓN HABILIDAD: PERCEPCIÓN FIGURA FONDO	Observa la imagen y encuentra cada figura repasándola con un color diferente. Escribe los nombres de los objetos.	7 (37%)	<p>Estud-04 : "Primero marco la primera que veo y luego voy mirando las otras"</p> <p>Estud-11 "Utilizo varios colores para no equivocarme, pero miro muy bien por donde va la rayita para que me salga bien."</p> 

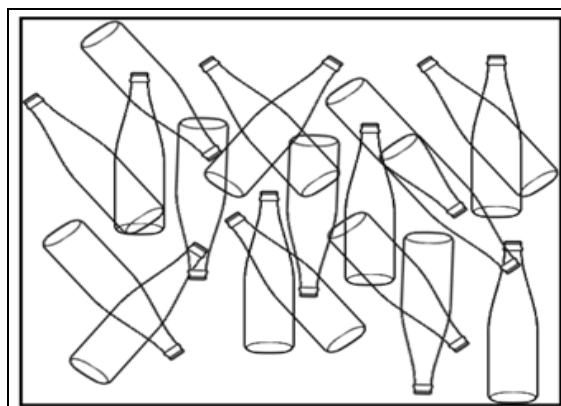
Esta actividad fue respondida por 7 (37%) de los estudiantes que lograron realizarla correctamente, lo cual se puede inferir que lograron visualizar cada

objeto aislándola de los otros allí presentes. Sin embargo, 12 (63%) se les presentó dificultad al realizar la actividad, al no reconocer cada figura y al no justificar la forma de hacerlo. A continuación se da muestra de las respuestas de algunos estudiantes: Est-13: “Primero marqué el pato y la sombrilla, porque eran los más fáciles y luego encontré el zapatico y por último la campana que era la que estaba más oculta”; Est-14: “Empecé marcando cada figura, pero sin salirme de la orillita”; Est- 16 “Profe, primero mire y repisé la sombrilla, fue la que primero vi, luego el zapato y después el pato, la última casi no la entendía”

5.3.8 Análisis de la Gráfica N°8 de la Prueba Final. Esta situación corresponde al Nivel 1. Visualización y la Habilidad de Percepción Espacial: Percepción figura y fondo.


En este punto se presentaba una imagen que tiene varias botellas vacías, en diferente posición y algunas sobrepuestas, para lo cual el estudiante debía contarlas y colorear las que estuviesen con la tapa hacia arriba. En la cual se buscaba que el niño observara y percibiera la forma de la figura aislándola de su contexto, al tiempo que debía enumerarlas.

Figura 50. Gráfica N° 8 de la Prueba Final.



A continuación, el cuadro muestra los resultados obtenidos por los 19 estudiantes, respecto al Nivel 1. Visualización y la Habilidad: Percepción Figura y Fondo.

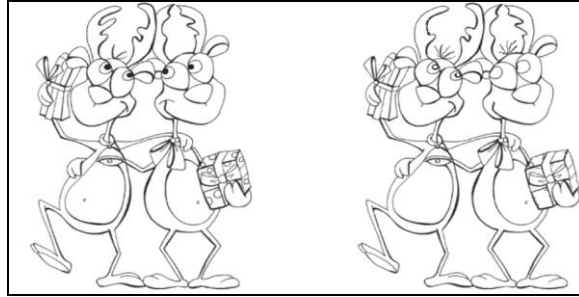
Cuadro 38. Análisis de la Gráfica N° 8 de la Prueba Final

NIVEL HABILIDAD	Actividad correspondiente a la Gráfica N° 8	N° de estudiantes que respondieron correctamente	Ejemplos de algunas respuestas dadas por los estudiantes
NIVEL 1. VISUALIZACIÓN HABILIDAD: PERCEPCIÓN FIGURA Y FONDO	Cuenta las botellas, di cuantas hay, y colorea las que están con la tapa hacia arriba.	7 (37%)	Estud-04 : “Me detengo a mirar las tapas de la botella y las voy enumerando” Estud-11 “Utilizo varios colores para no equivocarme, pero miro muy bien por donde va la rayita para que me salga bien.” 

En esta imagen, 7 (37%) de los estudiantes respondieron correctamente, al colorear las botellas y enumerarlas como se pedía, lo cual nos indica que los estudiantes perciben las formas de las figuras y reconocen la cantidad. Algunos de los estudiantes el momento de enumerarlas se equivocaron, al no reconocer que habían botellas entre otras. Esto nos permite inferir que el estudiante no identifica los elementos dentro de una estructura mayor.

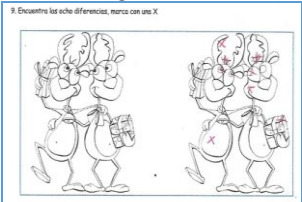
5.3.9 Análisis de la Gráfica N°9 de la Prueba Final. Esta situación corresponde al Nivel 2. Análisis y la Habilidad de Percepción Espacial: Discriminación Visual. El objetivo de esta actividad consistió en discriminar visualmente y desarrollar la habilidad para comparar las imágenes e identificar sus diferencias.

Figura 51. Gráfica N° 9 de la Prueba Final.



A continuación, el cuadro muestra los resultados obtenidos por los 19 estudiantes, respecto al Nivel 2. Análisis y la Habilidad: Discriminación Visual.

Cuadro 39. Análisis de la Gráfica N°9 de la Prueba Final

NIVEL HABILIDAD	Actividad correspondiente a la Gráfica N° 9	N° de estudiantes que respondieron correctamente	Ejemplos de algunas respuestas dadas por los estudiantes
NIVEL 2. ANÁLISIS HABILIDAD: DISCRIMINACIÓN VISUAL	<i>Encuentra las ocho diferencias, marca con una X</i>	14 (74%)	<p><i>Est-13 : “Es muy fácil profe, era mirar, pero mirar bien que le faltaba a la otra imagen ”</i></p>  <p><i>Est-08 “Miré, primero ambas al tiempo y fui marcando las que no estaban igual”</i></p>

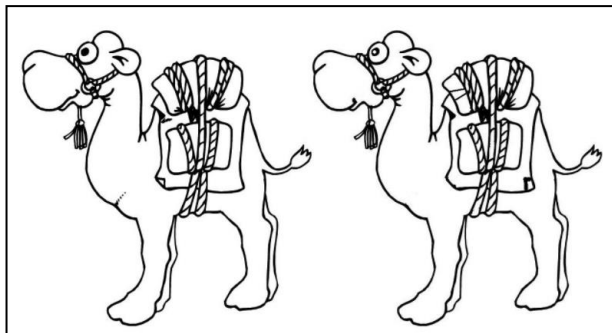
Con respecto a esta tarea la respondió correctamente 14 (5%), al marcar las ocho diferencias entre las dos imágenes, lo que indica que el estudiante busca reconocer cuando dos figura son semejantes, además señala sus diferencias. A continuación se presentan algunas de las justificaciones: Est-02: “Si encontré las 8, estaba fácil”; Est-10: “Yo empecé mirando desde la cabeza del venado y le iba macando lo que estaba diferente” En estos razonamientos se puede apreciar el estudiante se detiene a observar discriminadamente las semejanzas o diferencias

entre dos imágenes. El resto de estudiantes lo realizaron de forma adecuada, ya que al marcar las diferencias solo encontraron 7 no permitiéndose detallar aquellas diferencias mínimas entre las dos imágenes.

5.3.10 Análisis de la Gráfica N°10 de la Prueba Final. Esta situación corresponde al Nivel 2. Análisis y la Habilidad de Percepción Espacial: Discriminación Visual.

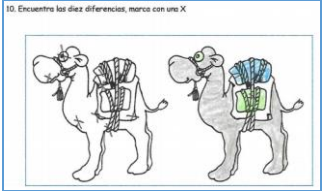
El objetivo de esta actividad consistió en discriminar visualmente y desarrollar la habilidad para comparar las imágenes e identificar sus diferencias.

Figura 52. Gráfica N° 10 de la Prueba Final



A continuación, el cuadro muestra los resultados obtenidos por los 19 estudiantes, respecto al Nivel 2. Análisis y la Habilidad: Discriminación Visual.

Cuadro 40. Análisis de la Gráfica N°10 de la Prueba Final

NIVEL HABILIDAD	Actividad correspondiente a la Gráfica N° 9	N° de estudiantes que respondieron correctamente	Ejemplos de algunas respuestas dadas por los estudiantes
NIVEL 2. ANÁLISIS HABILIDAD: DISCRIMINACIÓN VISUAL	<i>Encuentra las diez diferencias, marca con una X</i>	9 (47%)	<p><i>Est-02 : “Hay que mirar mucho, porque las diferencias son pequeñas y casi no se ven ”</i></p>  <p><i>Est-11 “Estaba un poco difícil porque las diferencias estaban bien ocultas, pero las encontré”</i></p>

Con respecto a esta tarea la respondió correctamente 9 (47%), al marcar las diez diferencias entre las dos imágenes, lo que indica que realizaron una revisión exhausta para hallarlas. Se observó que la atención fue fundamental en esta actividad ya que los que se distrajeron no lograron detectar las 10 diferencias. El resto de estudiantes 10 (53%) solo alcanzaron a encontrar 9 diferencias. En estos razonamientos se puede apreciar la habilidad de discriminación visual, mejor notablemente y la comunicación al justificar sus respuestas fueron adecuadas.

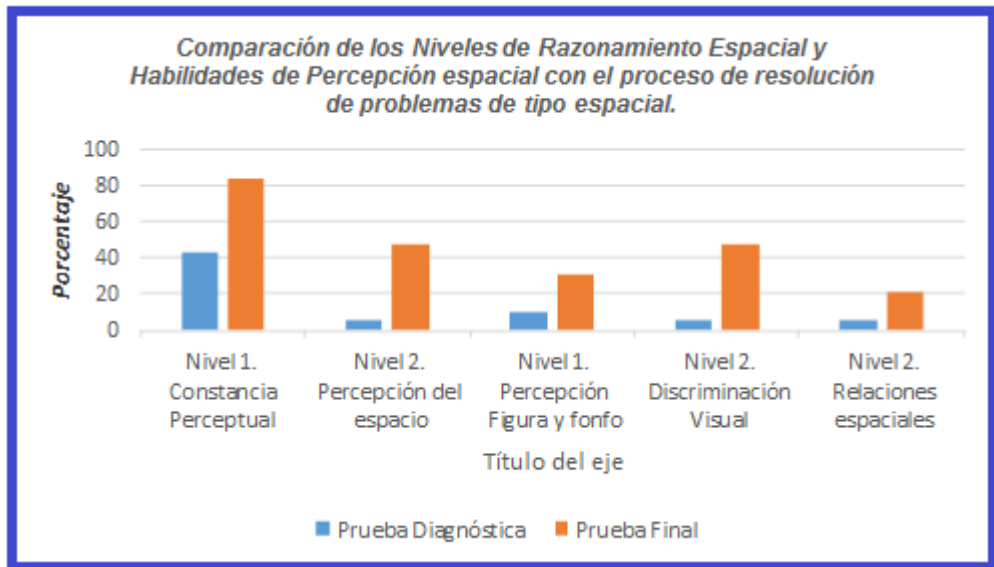
Con base en lo anterior, en el siguiente cuadro se presenta la categorización de los estudiantes en los Niveles de razonamiento de Van Hiele y a las habilidades de percepción espacial de John del Grande, a partir de las respuestas dadas a la prueba final.

Cuadro 41. Categorización de los estudiantes en cada nivel y habilidad.

Nivel de razonamiento	Habilidades de razonamiento	Estudiantes	porcentaje
1	Constancia perceptual	16	84%
2	Percepción en el espacio	9	47%
1	Percepción figura y fondo	6	31%
2	Discriminación visual	9	47%
2	Relaciones espaciales	4	21%

A partir de los resultados obtenidos en la prueba final, se presentan la siguiente gráfica para contrastar estos resultados, junto con los de la prueba diagnóstica.

Figura 53. Comparación del nivel de razonamiento espacial y habilidades de percepción de los estudiantes relacionados con la resolución de problemas de tipo espacial



Los resultados ponen en manifiesto que existen diferencias significativas en los resultados obtenidos en las dos pruebas con los estudiantes del grado primero. El desempeño de los estudiantes mejoró en cada una de las habilidades de percepción espacial en la prueba final, en comparación con los resultados de la prueba diagnóstica. En la gráfica se puede apreciar que aumento casi en un 50%

cada una de las habilidades. Se destaca que cada habilidad ha sido manifestada por todos los estudiantes o por un porcentaje muy elevado de ellos.

5.3.11 Perspectiva. A la pregunta planteada: **¿Qué incidencia tiene el uso de manipulables virtuales en el fortalecimiento de procesos de razonamiento, a partir de la observación y manipulación, en la resolución de problemas de tipo espacial del grado primero?** Se pudo apreciar que el uso de manipulables virtuales les permitió afrontar con mayor éxito determinadas actividades de constancia perceptual, percepción del espacio y discriminación visual y colaboró al desarrollo de su sentido espacial. Se pudo comprobar que aspectos de las actividades como la visualización, la resolución de problemas, las discusiones de sus propias ideas y la de sus compañeros y de los procesos de enseñanza favorecieron la manifestación de sus habilidades de visualización. Por otro lado, el trabajo en parejas, frente al manipulable virtual favoreció a los estudiantes permitiéndoles compartir sus razonamientos; permitiéndoles discusiones entre ellos que los han hecho reflexionar sobre sus propias ideas, logrando comparar las estrategias de resolución de problema que utilizaban, al contrastar sus resultados.

Además de favorecer las manifestaciones de las habilidades de visualización y razonamiento espacial, sirvió para detectar las dificultades que presentan al comunicar sus argumentaciones visuales y, por lo tanto, puede ser una forma de intervención apropiada para ejercitar su sentido espacial.

6. CONCLUSIONES

Las conclusiones de este trabajo emergen como resultados basados en los objetivos planteados, en el desarrollo de actividades en un ambiente tecnológico utilizando los manipulables virtuales, en donde se promovió el desarrollo de procesos de visualización y la permanente observación en el desarrollo de cada una de las actividades realizadas por los estudiantes. Las conclusiones de esta investigación, aunque no pueden generalizarse, quedan como ganancia al final de este proceso, centrado principalmente en el fortalecimiento de la resolución de problemas de tipo espacial.

Uno de los propósitos de esta investigación fue determinar las dificultades y fortalezas que tenían los estudiantes en el proceso de razonamiento espacial. Para este aspecto se concluye lo siguiente:

Aunque el estudiante poseía nociones espaciales, capacidad para hacer juicios de distancia (incluye, comprensión de relaciones que se expresan verbalmente como: cerca, lejos, junto a, al lado de, sobre...), destreza para mover su propio cuerpo en el espacio, nociones de: arriba y abajo; dentro y fuera, no fueron arraigados permanentemente; evidenciándose el insuficiente dominio de estas habilidades en la aplicación de los mismos y en el desarrollo de los procesos de visualización en los problemas planeados en la prueba diagnóstica. Por lo que se retomó y fortaleció gradualmente cada una de ellas en el desarrollo de las actividades, finalmente ayudó a un mejor desempeño del estudiante

Otro propósito de esta investigación fue el de diseñar una estrategia con el uso del material manipulable con el cual el desarrollo de las actividades fueron más dinámicas y enfrentadas con buena actitud, teniendo una aceptación total por parte de los estudiantes, no hubo ningún rechazo, lo que dio mayor confianza para

exponer o justificar ideas y puntos de vista, promoviendo un ambiente de interacción grato.

El diseño de las sesiones y las actividades planteadas se programaron con el fin que los estudiantes resolvieran problemas de tipo espacial y contribuyeran al mejoramiento de sus habilidades espaciales. Un aspecto importante de esta propuesta fue que los propios estudiantes, sin demasiada intervención de la maestra fueran descubriendo dichas habilidades. También favoreció la interacción con los manipulables virtuales, por lo que les permitió explorar y demostrar, entre hacer en el computador y luego justificar sus respuestas, tanto de forma verbal como en su hoja de trabajo.

La implementación de las fases de Van Hiele en las actividades de la secuencia didáctica, fue clave, al respecto se destaca cada una a continuación:

Fase información: donde el estudiante experimentó y exploró a través de su razonamiento inductivo, además que le ayudó a comprender hacia donde se orientaba la actividad.

Fase de orientación dirigida: se enfocó hacia el planteamiento de resolución de problemas que permitieron argumentar o justificar sus resultados.

Fase de explicitación: donde las intervenciones de los estudiantes y la maestra contribuyeron de manera significativa en el logro de la investigación, en la cual se promovió la comunicación.

Fase de orientación libre: se orientó a la aplicación de procedimientos y habilidades por medio de la solución de problemas diferentes a los de la fase de orientación dirigida.

Fase de integración: se caracterizó por la actividad de compartir sus resultados, lo que permitió que cada uno detectara sus errores y los corrigiera por su cuenta.

Estos logros y avances mencionados en cada una de las sesiones nos permiten plantear que la secuencia didáctica, es una buena propuesta que merece tenerse en cuenta para la enseñanza y el aprendizaje del pensamiento espacial en el contexto del desarrollo normal del currículo de una institución.

Por último, se había propuesto evaluar los efectos del uso de los manipulables virtuales en la resolución de problemas espaciales, para lo cual se concluye:

En cada una de las sesiones los estudiantes utilizaron su razonamiento espacial, manifestando diferentes habilidades perceptuales. De manera general, se puede concluir que los estudiantes respondieron a la expectativa en la utilización de los manipulables, donde se desarrolló habilidades que potenciaron y fortalecieron el proceso de enseñanza-aprendizaje; destacando su fácil manipulación y habilidades de visualización.

Otro punto importante es el rol del maestro, en la búsqueda de diseñar buenas prácticas docentes para desarrollar el sentido espacial utilizando aplicaciones actualizadas y contextualizadas en donde involucre el uso de la tecnología como herramienta para el fortalecimiento de procesos en los estudiantes.

En resumen, aunque la evolución ha sido diferente para cada una de las habilidades de visualización, de un modo global, a lo largo del experimento de enseñanza han aumentado las manifestaciones de las habilidades. Los elementos de razonamiento y las habilidades se han abordado conjuntamente enfocando su utilización desde una perspectiva funcional al usarlas para resolver problemas de

tipo espacial y en la vida diaria⁷⁹. El proceso de enseñanza propuesto ha contribuido a que los estudiantes desarrollen destrezas y habilidades para ubicarse en su mundo físico.

Las acciones planteadas con los manipulables virtuales se presentaron como un instrumento medidor de las habilidades espaciales y de visualización en el pensamiento espacial de los estudiantes. Demostrando que las interacciones entre los estudiantes y las aplicaciones promueven la autonomía, el razonamiento y la organización de la información, como también prioriza el proceso del pensamiento en la construcción del conocimiento, debido a la posibilidad de visualizar, comunicar, producto de la flexibilidad en la manipulación del mismo; respetando el ritmo de aprendizaje y fomentando la motivación del estudiante.

En general se puede concluir que la utilización de los manipulables virtuales, específicamente en el fortalecimiento de los procesos de razonamiento en la resolución de problemas de tipo espacial, presenta distintas potencialidades que favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje; dentro de éstas se destacan su fácil manipulación, desarrollan habilidades de visualización; presentan perfección en la construcción de las mismas de manera precisa; es fácil y rápida; y además minimiza el tiempo, promoviendo el aprendizaje.

⁷⁹ NEW JERSEY MATHEMATICS COALITION. Geometry and spatial sense, Standard 7. En: New Jersey Mathematics Curriculum Framework. 1996. pp. 209-249.

7. RECOMENDACIONES

- ✚ Es importante tener presente que cuando se recurre a un modelo de intervención en la enseñanza y el aprendizaje geométrico se debe asumir responsabilidades de tal manera que le permita al maestro establecer su trabajo, en forma graduada y sistematizada, trazar las actividades que se debe realizar en el aula y observar, registrar cómo los estudiantes están aprendiendo e incorporando nuevos conocimientos.
- ✚ En la planeación de las actividades se debe reflexionar, considerando la diversidad en el aula, y cuidar que éstas proporcionen el tiempo y el espacio adecuado para profundizar y reflexionar sobre el modelo propuesto.
- ✚ El maestro debe tener un acercamiento al marco curricular y a los planes de estudio en donde están contenidos los programas y los conocimientos de la disciplina, para que les permita implementar distintas estrategias metodológicas útiles para su práctica docente y puedan realizar clases más efectivas.
- ✚ EL modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele es un modelo que brinda la posibilidad de identificar las formas de razonamiento y pautas a seguir para fomentar la consecución de niveles más altos de razonamiento. Este modelo da importancia al desarrollo del lenguaje y el razonamiento, siendo transcendental en el paso de un nivel a otro. Por esto, los docentes deben establecer actividades en la que los estudiantes tengan la oportunidad de comunicar sus ideas, en un ambiente que les permita aprender de sus errores y mejorar su proceso de comunicación.
- ✚ Se hace necesario el diálogo con el estudiante para conocer su actitud frente a los recursos tecnológicos, pues su interés es relevante en la enseñanza y aprendizaje.
- ✚ Teniendo en cuenta los resultados de esta investigación se sugiere adelantar estudios enfocados: al fortalecimiento al nivel 2 de razonamiento (Análisis),

desarrollando actividades a partir de la estrategia con manipulables virtuales, la cual fue del agrado de los estudiantes.

Desde esta perspectiva, el docente debe ser consciente de su función de receptor de la información y por lo tanto basarse en diversas herramientas y metodologías que le permitan orientar el proceso educativo a lo largo de un aprendizaje significativo en sus estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

AGENCIA DE NOTICIAS UNAL. Con uso de software niños nariñenses mejoraron aprendizaje de geometría [en línea]. [Citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en: <http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/con-uso-de-software-ninos-narinenses-mejoraron-aprendizaje-de-geometria.html>

ALBERICH, I. Redes y mapas sociales: desde la investigación a la intervención social. En: *Portularia*, 8(1), 131-151.

ALSINA, Á., y DOMINGO, M. Idoneidad didáctica de un protocolo sociocultural de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 13(1), pp. 7-32 2010.

ALSINA, A. y VÁSQUEZ, C. La probabilidad en educación primaria. De lo que debería enseñarse a lo que se enseña. *UNO: Rev. Didáctica de las matemáticas*. 2016. P. 46.

ÁLVAREZ, M. Diseño y evaluación de programas de educación emocional. Barcelona: CISSPRAXIS. 2001. p. 153.

AMADOR MONCADA, María Fernanda. El uso de tres tipos de material didáctico en la solución de una situación problema con objetos tridimensionales (Tesis de Grado) [en línea]. Universidad Tecnológica de Pereira. Licenciatura en pedagogía infantil. 2013. [Citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/3180/1/37276A481.pdf>

ARMELLA, Luis Moreno. Cognición y Computación: el caso de la Geometría y la Visualización. CINVESTAV IPN, México. En: *Memorias del Seminario Nacional de*

Formación de Docentes: Uso de Nuevas Tecnologías en el Aula de Matemáticas. Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2002.

ARRIETA, José Elías. Las TIC y las matemáticas, avanzando hacia el futuro (Tesis de Grado) [en línea]. Facultad de Educación. Universidad de Cantabria. Curso académico (2012-2013). [Citado el 13 Febrero de 2017]. 24 de junio del 2013. Disponible en: <http://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/3012/EliasArrietaJose.pdf>

BIBLIOTECA NACIONAL DE MANIPULADORES VIRTUALES. Utah State University. Manipulativos Virtuales [en línea] [Citado 11 de enero de 2016]. Disponible en: <http://nlvm.usu.edu/es/nav/vlibrary.html>

BIGGS, J y COLLIS, K. Evaluación de la calidad del aprendizaje: la taxonomía SOLO Nueva York: Academic Press. 1982.

_____. Multimodal learning and the quality of intelligent behavior. En H.A.H Rose. (ed) Intelligence: Reconceptualization and Measurement. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers Hillsdale, New Jersey. 1982.

BISHOP, I. Razones para enseñar Geometría en la Educación Básica citado por BRESSAN, Ana María; BOGISIC, Beatriz y CREGO, Karina. Razones para enseñar geometría en la educación básica: mirar, construir, decir y pensar. 2000.
BLAIKIE, N.W.H. Critique of the use of triangulation in social research, Quality and Quantity, Citado por RUIZ, O. Rodríguez. La triangulación como estrategia de investigación en ciencias sociales. Revista un lugar para la ciencia y la tecnología, 2005.

CERON, Marco Aurelio y ALBERTO HOYOS, Efraín. Influencia de un software educativo en el mejoramiento del manejo de la perspectiva mediante la

representación geométrica de sólidos y figuras, como elemento del desarrollo del pensamiento espacial [en línea]. [Citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en: http://blade1.uniquindio.edu.co/uniquindio/revistainvestigaciones/adjuntos/pdf/0138_Art%203%20galera.pdf

CID Sabucedo, A., PÉREZ Abellás y ZABALZA, M. Las prácticas de enseñanza declaradas de "los mejores profesores" de la universidad de Vgo. RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, 15(2). 2009.

CLEMENTS, Douglas H. Perspectivas de desarrollo del niño. Manipuladores concretos de computación en Educación matemática. Universidad de Buffalo, Universidad Estatal de Nueva York. 1999, p. 50.

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas [en línea]. 1998. p. 56. [Citado el 10 de febrero de 2017]. Disponible en internet: http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Matemáticas Serie Lineamientos curriculares [en línea]. Santa Fe de Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio. 1998. Disponible en internet: http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339975_matematicas.pdf

DE GUZMÁN, Miguel. Enseñanza de las ciencias y de las matemáticas, Editorial Popular, Madrid, 1993, pág. 111.

_____. El Rincón de la Pizarra. Ensayos de visualización en Análisis Matemático. Ediciones Pirámide. Madrid. 1997.

DE ZUBIRIA, Julián. Academia. El concepto de ciclo en la Pedagogía Dialogante [en línea]. Bogotá. 1994. [citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en http://www.academia.edu/4785341/El_concepto_de_ciclo_en_la_Pedagog%C3%A1Da_Dialogante

DEL GRANDE, J.J. Spatial sense. En: Arithmetic Teacher, 37 (6). 1990. pp. 14-20. _____ . Spatial perception and primary geometry. Learning and teaching geometry, K-12, 1987, p. 127-135.

DELVAT, Juan. Periodo Sensorio-motor, 1º de las grandes etapas de Piaget. 1994. p. 311.

DIAZ ABAHONZA, Edwin Holman. El uso de las TIC como medio didáctico para la enseñanza de la geometría [en línea]. En: Revista NOOS. Universidad Nacional De Colombia, Facultad De Ciencias Exactas y Naturales. Manizales, Caldas. Vol. 6. 2014. [citado el 13 de Febrero de 2017]; p 21-41. Disponible en: <http://www.revistanooos.co/wp-content/uploads/2015/06/Volumen-6-Completo.pdf>

EDUTEKA. Los Manipulables en La Enseñanza De Las Matemáticas [en línea]. MITICA - Modelo para Integrar las TIC al Currículo Escolar. 2003. [Fecha de consulta: 2 de febrero de 2016] Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/Manipulables>

ELLIOT, J. “El cambio educativo desde la investigación – acción”. Madrid: Morata, 1991. 98 p.

FERNÁNDEZ REYES, Manuel. Principios y Estándares para la Educación Matemática. Servicio de Publicaciones de la SAEM Thales. Traducción principios and standards for school mathematics, 2000.

FEY, James. Mathematics education research on curriculum and instruction. Research in mathematics education. Reston, VA: NCTM. 1980.

FOUZ, Fernando; DE DONOSTI, BERRITZEGUNE. Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría. 2005.

GALLEGO HENAO, Adriana María. Recuperación crítica de los conceptos de familia, dinámica familiar y sus características. En: Revista Virtual Universidad Católica del Norte, No.35. (Febrero-mayo de 2012). [Citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en: <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/viewFile/364/679>

GARCÍA MADRUGA, Juan Antonio y DELVAL, Juan. Psicología del Desarrollo [en línea]. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia. 2010. [citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=567564>

GARCÍA MORENO, Juan. Metamodelos y modelos TIC (I) en la resolución de problemas. 2015. [en línea]. [Citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en internet: <http://www.didactmaticprimaria.com/2011/11/metamodelos-y-modelos-tic-en-la.html>

GARDNER, H. La inteligencia reformulada. Las inteligencias múltiples en el siglo XXI (G. Sánchez Barberán, trad.). 2001.

GODINO, Juan; BATANERO, Carmen y FONT, Vicenc. Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas. En: Didáctica de la Matemáticas para Maestros. Proyecto Edumat-Maestros, Edición Octubre. 2004.

GUTIÉRREZ, A. Tendencias actuales de investigación en geometría y visualización. Texto de la ponencia invitada en el Encuentro de Investigación en

Educación Matemática. Centre de Recerca Matemàtica, Institut d'Estudis Catalans, Barcelona, España. 1998. [citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en: <http://www.uv.es/Angel.Gutierrez/archivos1/textospdf/Gut98b.pdf>

_____. Visualization in 3-dimensional geometry: In search of a framework. En L. Puig y A. Gutiérrez (Eds.), Proceedings of the 20th P.M.E. Conference, 1. Valencia, España: Universidad de Valencia. 1996.

HARTSHORN, Robert And SUE, Boren. Aprendizaje Experimental de las Matemáticas: Uso de Manipulables” (en inglés). En: ERIC Publications.1990.

HERRERA, Nancy; MONTENEGRO, Wilson y JAIMES, Salvador. Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En: Revista Virtual Universidad Católica del Norte, 2012, vol. 1, no 35, p. 254-287.

HOFFER, T. N. Spatial ability: Its influence on learning with visualizations -a meta-analytic review. Educational Psychological Review, 22, 245-269. 2010.

HOYOS SALCEDO, Efraín Alberto y ACOSTA MINOLI, César Augusto. Mejoramiento de habilidades de visualización espacial mediante el uso de un ambiente informático [en línea]. XV Encuentro Virtual Educa. Perú. 2014. [Citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en: <http://repositoral.cuaed.unam.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/4017/1/VE14.249.pdf>

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES. Saber 3°, 5° y 9° 2015. Resultados Censales [en línea]. [Citado el 13 de febrero de 2017] Disponible en internet: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/seleccionListaInstituciones.jsp>

_____. Síntesis de Resultados PISA [en línea]. 2009. [Citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en internet: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co>

_____. Síntesis de Resultados PISA [en línea]. 2009. [Citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en internet: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co>

JAIME, A., y GUTIERREZ, A. Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: El modelo de Van Hiele [en línea]. En: S. Llinares y M. V. Sánchez (Eds.), Teoría y práctica en educación matemática (pp. 295-384). Sevilla: Alfar. 1990 [Fecha de consulta: 16 de febrero de 2017]. Disponible en www.uv.es/angel.gutierrez/archivos1/textospdf/JaiGut90.pdf

JAIME, A. Aportaciones a la interpretación y aplicación del Modelo de Van Hiele: La enseñanza de las isometrías en el plano. La Evaluación del nivel de razonamiento (Tesis Doctoral). Universidad de Valencia, España, 1993.

KEMMIS, S. y MCTAGGART, R. Cómo planificar la investigación-acción, Barcelona: Laertes. 1988.

LOBO TAPIA, María Victoria. Los materiales didácticos manipulativos en la enseñanza-aprendizaje de la Geometría. Actividades para realizar con el alumnado del segundo ciclo de Educación Primaria (Tesis de grado Educación Primaria). [En línea]. Universidad de Valladolid. 2012. [citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en internet: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/1866/1/TFG-L%2051.pdf>

MARTINO, Massiell, Investigación cualitativa según Sampiere, Collado y Lucio. 2012.

MATHEMATICS RESOURCE PROJECT (CALIF.); HOFFER, Alan R. Geometry and visualization. Creative Publications, 1977.

MCKEMAN, J. Investigación-acción y curriculum. Madrid: Morata, 1996.

_____. Investigación-Acción y Curriculum, Métodos y recursos para profesionales reflexivos.

MÉNDEZ GONZÁLEZ, Jazmín Lizeth. Diseño y validación de la estrategia didáctica “Math -Match” para mejorar la enseñanza en el área de matemáticas (Tesis de Maestría en Pedagogía) [en línea]. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 2013. [citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en: <<http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2013/150203.pdf>>.

MONTESINOS, J. y TOLEDO, Sergio (comp.). Actas del Segundo Simposio Ciencia y Cultura entre dos Mundos: Fuentes documentales y sus diversas interpretaciones (diciembre de 2010, Cholula, México). p. 69.

MORENO Armella, Cognición y Computación: el caso de la Geometría y la Visualización”, Luis CINVESTAV IPN, México. Artículo publicado como parte de las memorias del Seminario Nacional de Formación de Docentes: Uso de Nuevas Tecnologías en el Aula de Matemáticas”, Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2002.

MURILLO TORRECILLA, Francisco Javier. Métodos de investigación en Educación Especial. 3ª Educación Especial. Curso: 2010-2011

NEW JERSEY MATHEMATICS COALITION. Geometry and spatial sense, Standard 7. En: New Jersey Mathematics Curriculum Framework. 1996. pp. 209-249.

OCDE, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. 2003.

ORTON, Anthony. Didáctica de las matemáticas [en línea]. Madrid: Morata, S.L. 1990. p. 12. [Citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en: <https://books.google.com.co/books?isbn=8471123452>

PÉREZ, A. Mini Curso- Taller: Fundamentación, Diseño y Análisis de Situaciones Didácticas para el Trabajo en el Aula en el Campo del Lenguaje. Bucaramanga, primer semestre académico. 2012.

PESTALOZZI, Johann Heinrich. Cartas sobre educación infantil: Tecnos. 1819.

PIAGET, J. El periodo de las operaciones concretas (7-11 años). 1946.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario de la Real Academia Española, vigésimo-segunda edición. Madrid: Espasa Calpe. 2001.

RICO, L. Los organizadores del currículo de matemáticas. La educación matemática en la enseñanza secundaria. Barcelona: Horsori. 1997.

_____. Sobre las nociones de representación y comprensión en la investigación en educación matemática. En: PNA. Vol. 4, No 1. p. 1. 2009.

RODRIGUEZ WEISZ, Eva. Teoría de Piaget: Etapas del desarrollo cognitivo del niño [en línea]. EN: Cognifit Salud, Cerebro & Neurociencia. Septiembre de 2016. [Citado el 13 de Febrero de 2017] Disponible en: <https://blog.cognifit.com/es/teoria-piaget-etapas-desarrollo-ninos/> <http://www.ciad.mx/archivos/desarrollo/publicaciones/Tesis%20asesoradas/Tesis%20Maestria/33.pdf>

ROMBERG, Thomas Y CARPENTER, Thomas. Research on teaching and learning mathematics: Two disciplines of scientific inquiry. En: Handbook of research on teaching. Vol. 3, p. 850. 1986.

SANTANA, Mariela Sarmiento. La Enseñanza de Las Matemáticas y las NTIC. Una Estrategia De Formación Permanente. Capítulo 2, Enseñanza y Aprendizaje. Universitat Rovira I Virgili. 2007.

TORRES RUEDA, Belky Yolima. Concepciones y prácticas pedagógicas de los profesores de matemática sobre la teoría de las situaciones didácticas [en línea]. Universidad Industrial de Santander: Bucaramanga. [Citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en: <http://funes.uniandes.edu.co/2295/1/ConcepcionesTorresAsocolme2012.pdf>

TORRES, Juan Jesús y PERERA, Víctor Hugo. La rúbrica como instrumento pedagógico para la tutorización y evaluación de los aprendizajes en el foro online en educación superior. Universidad de Sevilla (España). En: Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación. Nº 36 Enero 2010.

UTSUMI, Miriam y MENDES, Clayde. Researching the attitudes towards mathematics in basic education [en línea]. En: International Journal of Experimental Educational Psychology. Vol. 20, No 2 (Julio. 2010). p. 237. [Citado el 13 de Febrero de 2017]. Disponible en internet: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/713663712>.

VALENZUELA MOLINA, Macarena. Uso de materiales didácticos manipulativos para la enseñanza y aprendizaje de la geometría [en línea]. Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática. Granada. Junio 2012. [Citado el 13 de febrero de 2017] Disponible en: http://fqm193.ugr.es/media/grupos/FQM193/cms/TFM%20Macarena%20Valenzuela_.pdf.

VAN HIELE, P.M. El problema de la comprensión (en conexión con la comprensión de los escolares en el aprendizaje de la geometría). (Tesis doctoral). Universidad de Utrecht, Utrecht (Traducción al español para el proyecto de investigación Gutiérrez y otros, 1991). 1957.

VARGAS, Gilberto Vargas y ARAYA, Ronny Gamboa. El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. Uniciencia, vol. 27, no 1, p. 74-94. 2013.

VYGOTSKY, L. S. El enfoque histórico-cultural en psicología (también conocido como `sociocultural o psicología cultural) [en línea]. Educación Transformadora. [Citado el 13 de Febrero de 2017].1989, o.1930-34, p. 133. Disponible en: <http://jei.pangea.org/edu/f/psic-h-c.htm>

ANEXOS

ANEXO A. PRUEBA DIAGNOSTICA

ANEXO 1. PRUEBA DIAGNÓSTICA



PRUEBA DIAGNÓSTICA COLEGIO INTEGRADO LOS SANTOS



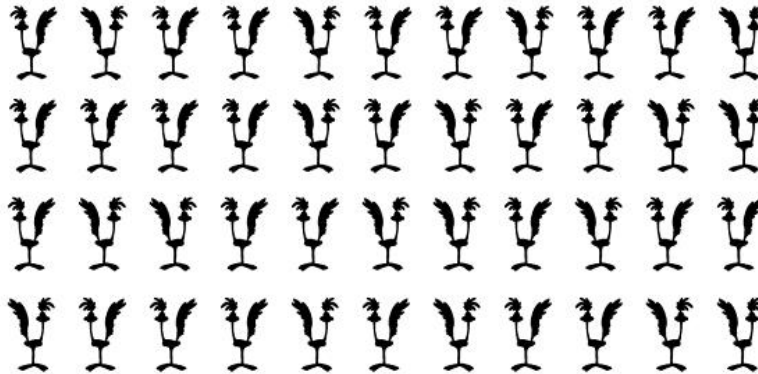
Nombre: _____ Grado: Primero

1. Observa la imagen y marca con V (verdadero) las afirmaciones correctas y con una F (falso) las que son incorrectas.

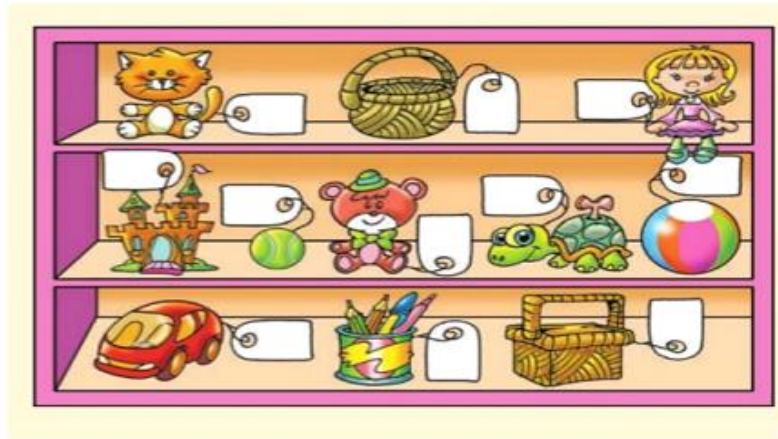


- a. A la izquierda de la casa de Ana está la casa de Raúl.
- b. Entre las casas de Enzo y de Luz está la casa de Pía.
- c. Delante de la casa de Luz está la casa de Enzo.
- d. Alrededor de la casa de Raúl están las casas de Pía, Luz, Luis y Ana.
- e. A la derecha de la casa de Enzo está la casa de Pía.

2. Señala las siluetas que tienen igual disposición que el modelo dado.



3. Observa los distintos juguetes y marca con una X la respuesta correcta



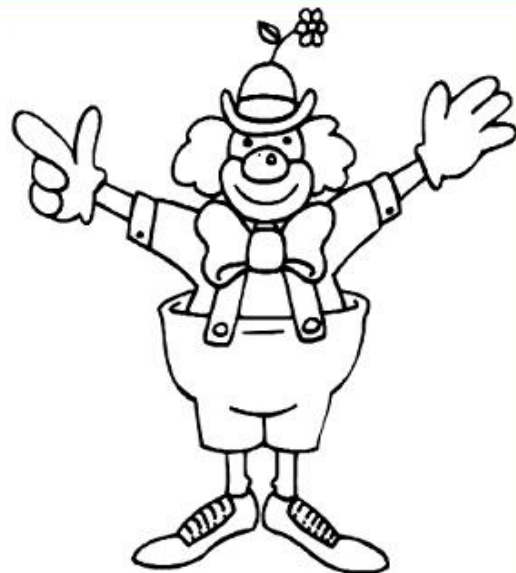
1. ¿Qué objeto está a la izquierda de  ?



2. ¿Qué objeto está arriba de  ?





4. Colorea fijándote en el modelo



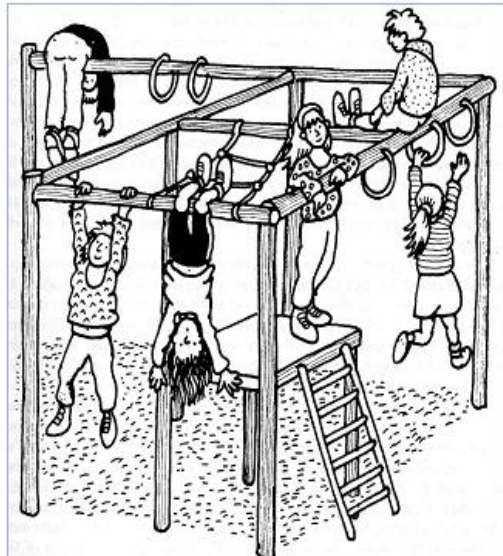
5. Observa la imagen de los niños jugando en la arena y dibuja lo pedido



Dibuja en la imagen lo pedido.

- a. Una mariposa a la **derecha** de .
- b. Un pajarito **arriba** de un árbol.
- c. Una pelota **afuera** del sector con arena.
- d. Un juguete **atrás** de .

6. Observa a los niños jugando en el pasamano, colorea los zapatos izquierdos de color rojo y los derechos de color verde



7. Marca la respuesta correcta con una X



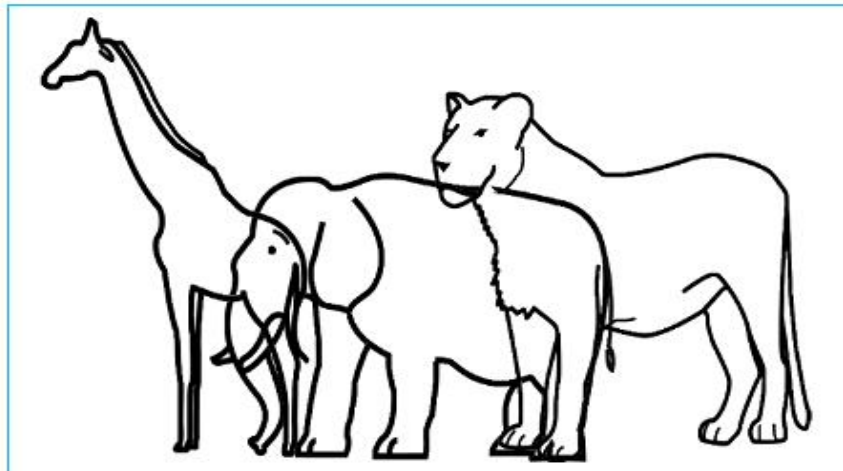
¿En qué posición está  ?

A Delante de .

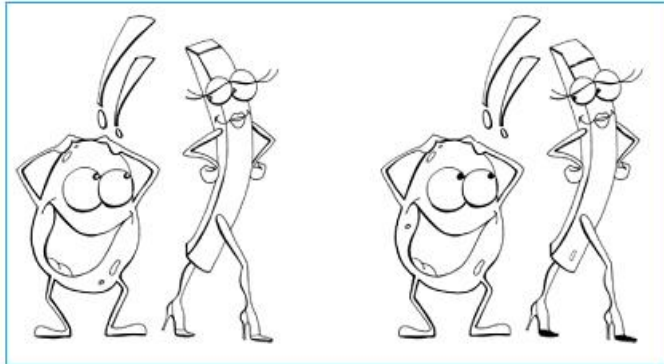
B A la derecha de .

C A la izquierda de .

8. Colorea de gris el elefante



9. Encuentra las ocho diferencias, marca con una X

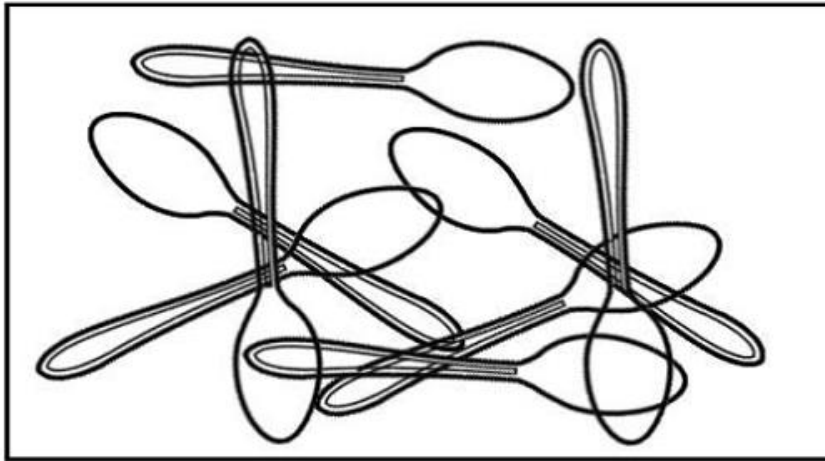


10. Ahora observa la imagen que se encuentra debajo de este texto. Ayúdale a Pepe que está ubicado en la pileta del parque principal, y a Luis que está ubicado en el centro de la cancha, a ubicarse en el pueblo. Marca con una X las respuestas correctas



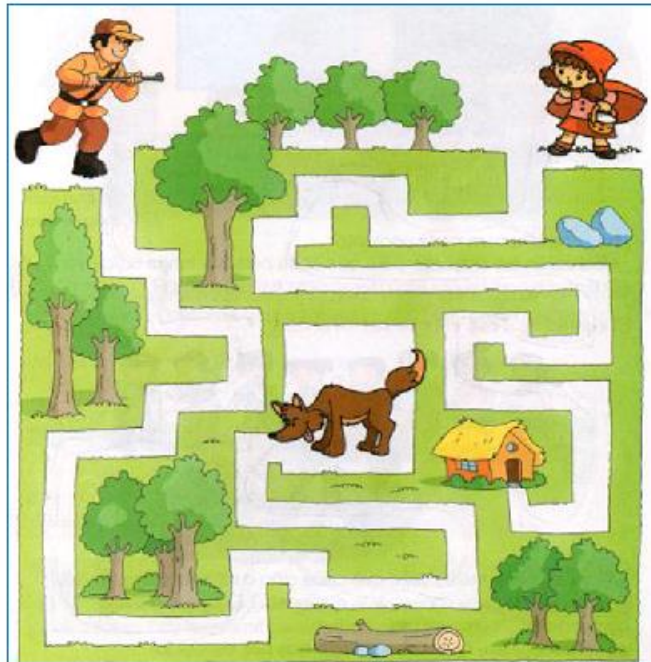
- La escuela se encuentra a la izquierda de Pepe. Frente a la escuela está la tienda de Leo
- La estación de bomberos queda detrás de Luis. El Hospital está a la izquierda de Alcaldía
- Luis tiene la escuela a su lado izquierdo. El jardín infantil está detrás de la cancha.

11. Encuentra cuantas cucharas hay y colorea dos de rojo y dos de azul



12. ¿Recuerdas el cuento de Caperucita Roja?

Ayuda al cazador a encontrar el camino para llegar donde se encuentra el lobo. Emplea las frases "a la derecha", "a la izquierda", "hacia arriba", "hacia abajo" y colorea el camino



ANEXO B. PRIMERA SESION

PRIMERA SESIÓN

Sesión 1. COLEGIO INTEGRADO LOS SANTOS

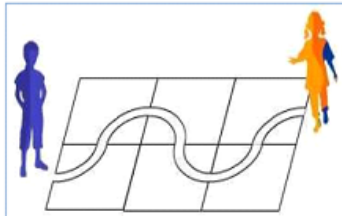
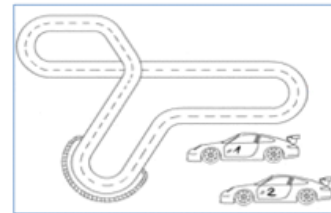
Nombre: _____ Grado: Primero

ACT.1.- TRAMOS RECTOS Y CURVOS



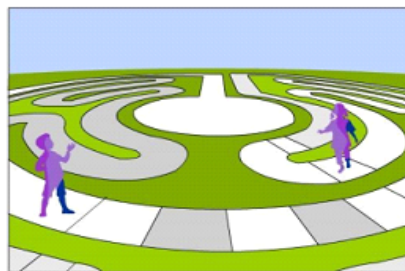
1.1 Este niño y su perro se dirigen a casa por un camino recto. Coloréalo

1.2. Este circuito de karts tiene trayectos rectos y curvos. Repasa de azul los trayectos rectos y de amarillo los trayectos curvos

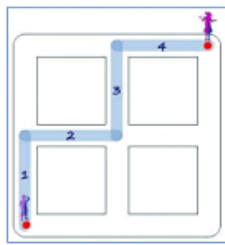


1.3. Observe el camino que han trazado el niño y la niña. Pasa por cada una de las seis baldosas. ¿Tiene algún trayecto recto o solo curvas?

1.4 Observe laberinto que están recorriendo estos niños. ¿Tiene algún trayecto recto o solo curvas?

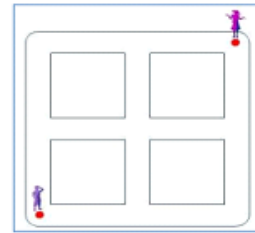
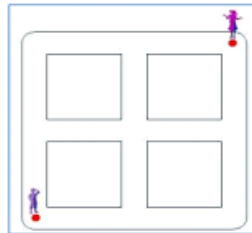
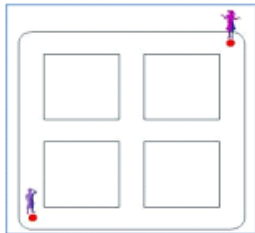


ACT.2.- ENCONTRAR SOBRE UNA CUADRÍCULA TODOS LOS CAMINOS POSIBLES.



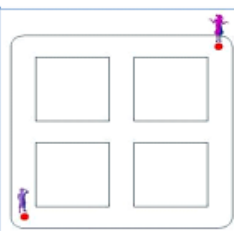
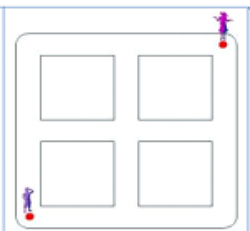
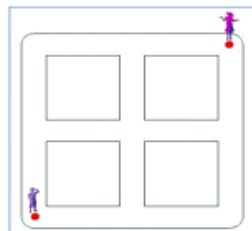
El camino que une al niño y la niña está formado por cuatro trayectos rectos que no se cruzan. Pero no es el único camino posible, de 4 trayectos, para ir desde la posición del niño hasta la de la niña.

2.1 ¿SABRÍA ENCONTRAR OTROS CAMINOS DIFERENTES DE 4 TRAMOS?

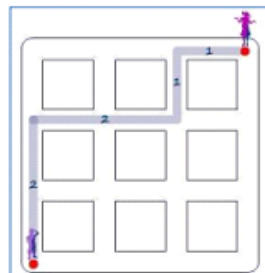


Es posible, también, encontrar caminos de 6 trayectos rectos, sin que los trayectos se crucen. También es posible encontrar caminos de 8 trayectos.

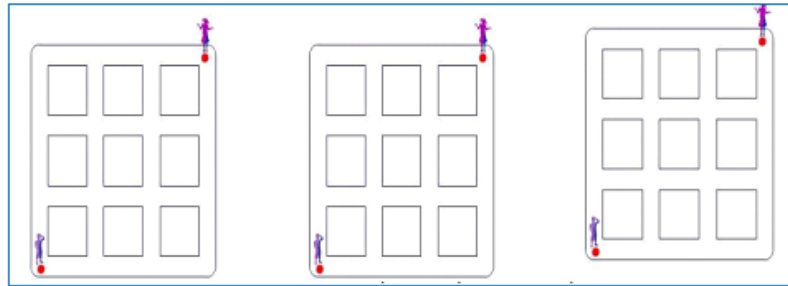
2.2 ¿SABRÍA ENCONTRAR TRES SOLUCIONES DIFERENTES DOS CON 6 TRAYECTOS RECTOS Y UNA CON 8 TRAYECTOS RECTOS?



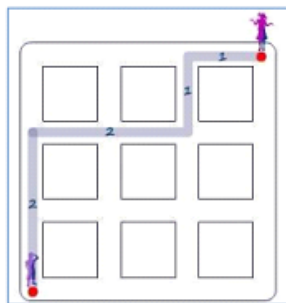
2.3.- ENCUENTRA LOS POSIBLES TRAMOS



¿SABRÍA ENCONTRAR, OTRAS TRES SOLUCIONES DIFERENTES?



Act.-3 CODIFICACIÓN NUMÉRICO SIMBÓLICA

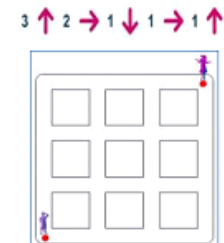
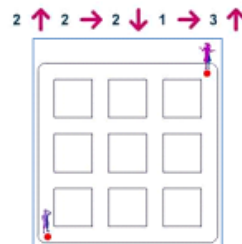
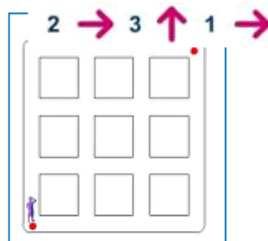


Observe cómo se puede CODIFICAR el camino que lleva desde el niño hasta la niña:

- 2 tramos hacia ARRIBA
- 2 tramos hacia la DERECHA
- 1 tramo hacia ARRIBA
- 1 tramo hacia la DERECHA

2 ↑ 2 → 1 ↑ 1 →

¿SABRÍA ENCONTRAR LOS CAMINOS CORRESPONDIENTES A LOS CÓDIGOS QUE SE DAN?




Actividad 4: “CAMINA, CONSTRUYE Y CODIFICA”



Utiliza el software: “Camino sobre la cuadrícula” y realiza los siguientes ejercicios.

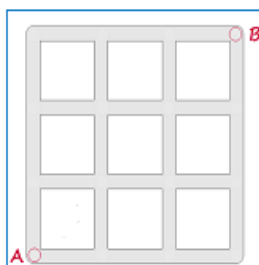
1. Explore el Software:




- A. Dé clic en el botón  (cargar actividad), Observa que aparece un tablero con códigos los cuales debes describir con tu compañero de equipo. Debes tener en cuenta que ningún camino pasa dos veces por el mismo punto.



- B. Después de realizado el proceso, realice el último código sobre la plantilla.




3 → 1 ↑ 3 ↓ 1 → 2 ↑ 1 → 1 ↑


1. Dé clic en el botón  y observe la imagen, debe encontrar un camino de tramos, para llevar al monigote hasta el coche, utilice el control para la codificación del camino. Luego realice el procedimiento sobre la plantilla. (Cada estudiante realiza uno, con ayuda de su pareja)

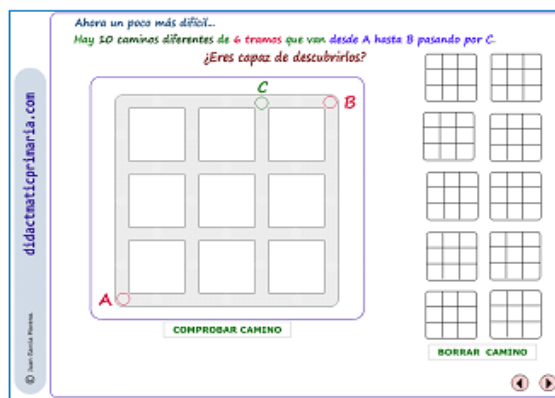


Responde: ¿Qué estrategias empleó para saber el camino a trazar?

3. Dé clic en el botón  y podrá observar los posibles caminos para ir de A hasta B. Caminos de 4, 6 y 8 tramos.



A. Dé clic nuevamente en el botón  y a resolver el reto. Primero ejecútelo en su equipo con su compañero y luego lo hace en su hoja de trabajo.



Responde: ¿Qué estrategias empleó para saber el camino a trazar?

Observaciones



ANEXO C. SEGUNDA SESION

SEGUNDA SESIÓN

Sesión 2. COLEGIO INTEGRADO LOS SANTOS

Nombre: _____ Grado: Primero

ACT.1.- UBICACIÓN ESPACIAL



1.1 Crea, prueba y revisa un plan de trayectoria para que el ratón llegue al queso.
Otro plan para que el gato llegue al ratón.
Y un posible plan para que el ratón caiga en la trampa.
Utiliza palabras (izquierda, derecha, arriba, abajo)







A. Responde: ¿Existe otros caminos diferentes al que eligió? Escríbelo

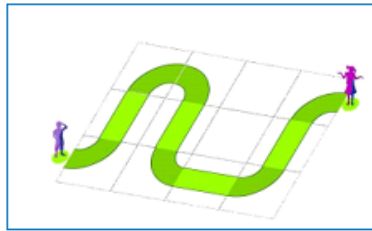
ACT.2- CAMINO SEGURO



2.1 Utilizando estos 6 tramos, que pueden repetirse, se pueden construir numerosos caminos diferentes.



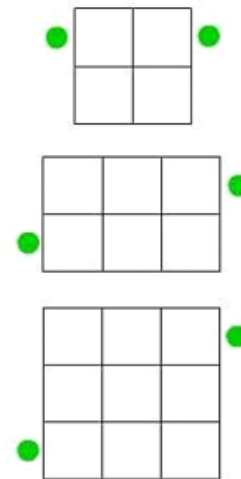
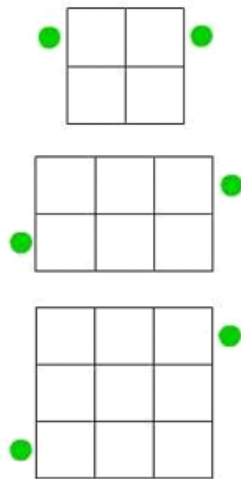
En este caso, el camino que une al niño y la niña está formado por 10 tramos. De ellos, 4 son rectos y los otros son curvos. ¿Pasa el camino por todas las baldosas?



Dibuja, en cada caso, el camino más corto y el más largo para unir los dos circulitos verdes.

El camino MÁS CORTO

El camino MÁS LARGO



A. Responde: ¿Qué estrategias empleó para saber el camino a trazar?

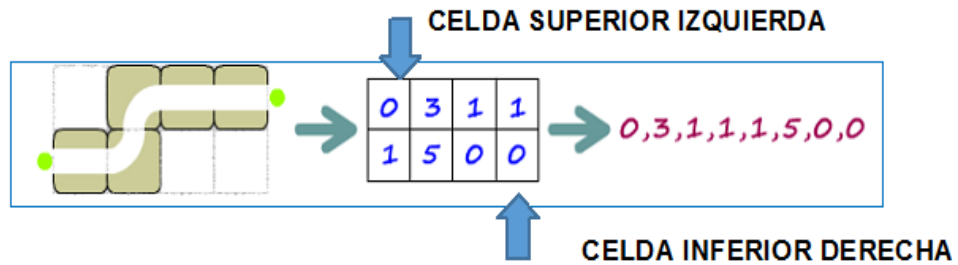
ACT.2.2- CODIFICA EL CAMINO

Atrévete a resolver los siguientes caminos, codificándolos de acuerdo a la tabla y teniendo en cuenta que el orden que sigue el código es desde la celdilla superior izquierda a la celdilla inferior derecha.

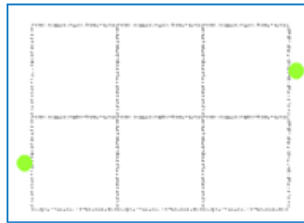
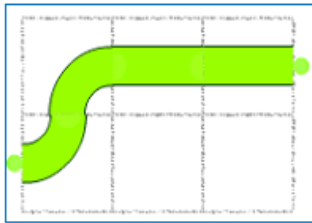
TABLA

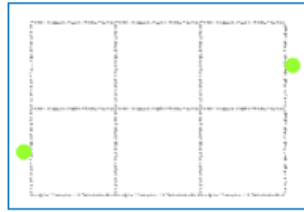
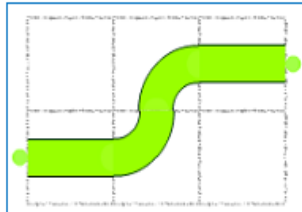


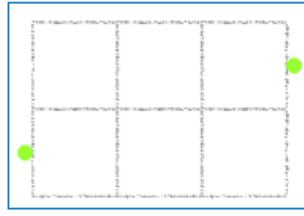
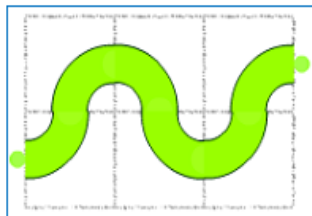
Observa cómo podemos codificar este camino.



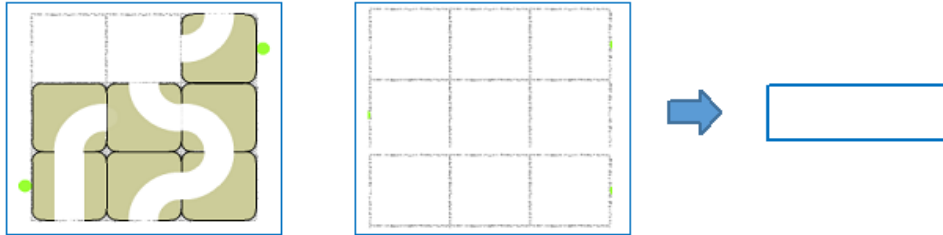
RESUELVE:








ACT.2.3.- CONSTRUYE: Organiza la imagen y escribe su código



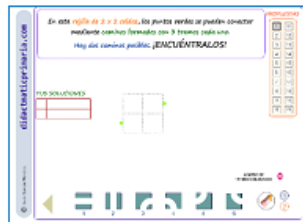
ACT 3.- 

3.1 Actividad: "Construye Caminos"

Utiliza la aplicación: "Puzle_caminos" y realiza los siguientes ejercicios.

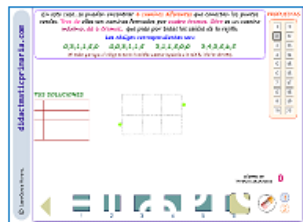


- 3.1.1 Dé clic en el botón **MANIPULACIÓN DIRIGIDA** (cargar actividad), Observa que aparece un tablero una rejilla de 2x2 celdas, encuentra los 2 caminos formados con 3 tramos cada uno, en relación con la actividad 1. Encuéntralos y descríbelos codificándolos con ayuda de tu compañero.



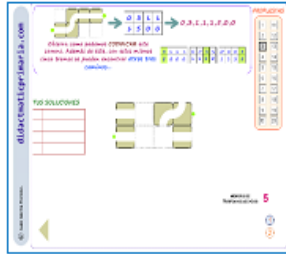
TUS SOLUCIONES

- 3.1.2 Dé clic en la propuesta N°2 y realice el proceso para encontrar los 4 caminos diferentes que conectan los puntos verdes, observa los códigos que corresponden.



TUS SOLUCIONES

3.1.3. Observe la propuesta en el numeral 3 y utilizando los tramos mencionados encuentre 4 posibles soluciones. Después de realizado el proceso, escríbalo en el recuadro siguiente.



TUS SOLUCIONES

Recuerda tener presente los tramos que va a utilizar.



¿Qué estrategia empleó para poder ubicar correctamente los tramos?

Observaciones



ANEXO D. TERCERA SESION

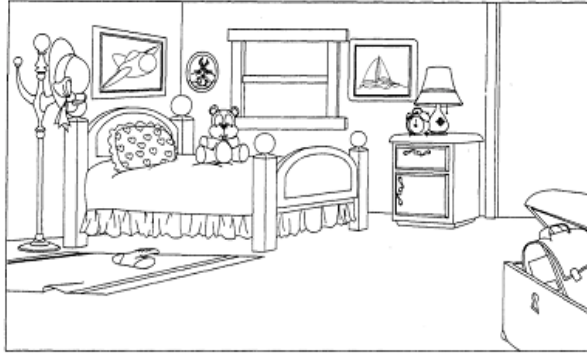
TERCERA SESIÓN

Sesión 3. COLEGIO INTEGRADO LOS SANTOS

Nombre: _____ Grado: Primero

ACT.3.1. POSICIÓN ESPACIAL

Observa la imagen e identifique la posición de los objetos que se encuentran allí. Recorta y Ubica la imagen correspondiente.



- Arriba de la cama está el
- Dentro del baúl está la
- Sobre el buró está el
- Encima del tapete está el
- A la derecha del conejo está el
- A la izquierda del conejo está el
- Atrás del reloj está la



Responda: ¿Qué palabras tuvo en cuenta para colocar las imágenes?

ACT.3.2 SITÚA JUGUETES

Observa la estantería y ubica los juguetes, el punto de referencia es usted con respecto al lugar que se pide al acomodar los juguetes.

Ejemplo: El tambor que está señalado se encuentra en el cuarto piso a la derecha de la estantería.



Nombra el juguete que está en el segundo piso a la izquierda de la estantería.

Juguete que está debajo del tren: _____

Se encuentra en el tercer piso de la estantería en medio del tren y el cohete:

Es el que está a la izquierda, en el primer piso de la estantería:

Ubicado en el cuarto piso al centro de la estantería:

Se encuentra en el lado izquierdo y cuarto piso de la estantería _____

ACT.3.3 Observa y escribe dónde se encuentra ubicada cada juguete que se pide:



El coche: _____

El tren: _____

La pelota: _____

El avión: _____

El oso: _____

La casita: _____

Responda: ¿Qué estrategias empleó para ubicar los juguetes?

ACT.3.4 Actividad: "SITÚA ANIMALES"



Utiliza el software: "Sitúa animales" y realiza las siguientes actividades.

Da clic en el botón (cargar actividad).

Observa el redil y escucha las indicaciones que se dan, para saber cuándo los animales están "cerca"; "lejos"; "dentro"; "fuera"; "derecha"; o "izquierda"

Apóyate de tu compañero para encontrar cada una de las actividades y responder correctamente.

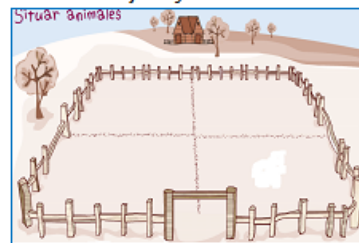


En los siguientes ejercicios, dadas las indicaciones, ubica correctamente los animales con el material manipulativo "Sitúa animales" y luego dibújelos sobre la plantilla correspondiente.

Actividad. 3.4.1



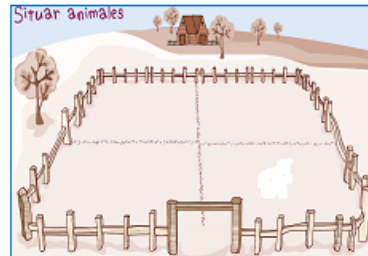
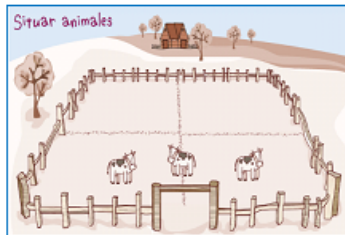
Coloca las tres vacas dentro del redil, las tres están lejos y a la derecha.



Actividad. 3.4.2



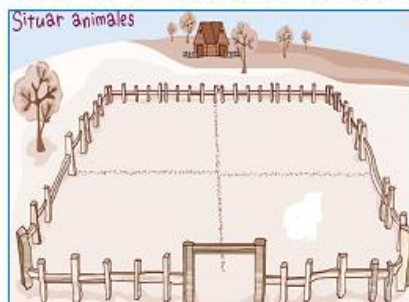
Coloca las tres vacas dentro del redil, 2 están cerca y una lejos.



Actividad. 3.4.3



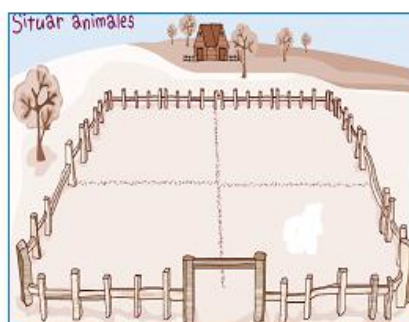
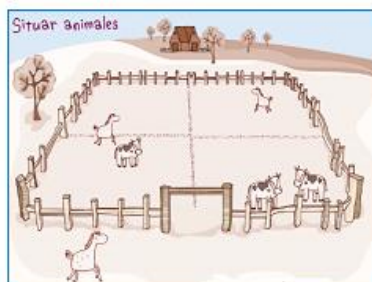
Coloca las tres vacas dentro del redil, dos están a la derecha y uno a la izquierda.



Actividad. 3.4.4



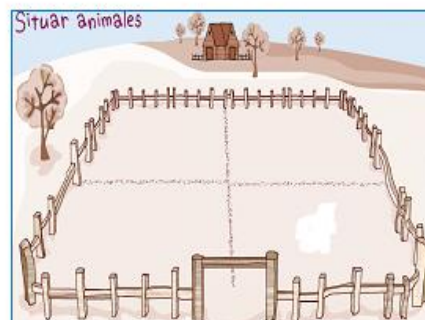
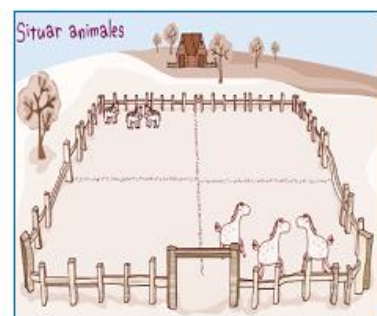
Seis animales dentro del redil, todos los caballos están cerca, las tres vacas están lejos a la izquierda.



Actividad. 3.4.5



Fuera del redil hay un caballo y una vaca, los demás animales están dentro; dos de los animales que hay dentro están lejos a la izquierda, los otros dos animales están cerca a la derecha.





ACT. 3.5.1



Describe los movimientos que realizó para poder sacar el auto de Enrique del estacionamiento



ACT. 3.5.2



Describe los movimientos que realizó para poder sacar el auto de Enrique del estacionamiento.



ACT.3.5.3 Describe los movimientos que realizó para poder sacar el auto de Enrique del estacionamiento.





ACT.3.5.4

Describe los movimientos que realizó para poder sacar el auto de Enrique del estacionamiento.

¿Qué estrategia empleó para poder sacar el auto del estacionamiento, con el menor número de movimientos?

ANEXO E. CUARTA SESION

CUARTA SESIÓN

Sesión 4. COLEGIO INTEGRADO LOS SANTOS



Nombre: _____ Grado: Primero

ACT.4.1. IGUAL-DIFERENTE

Observa, aquí tienes dos imágenes que parecen iguales, pero no lo son. Estas imágenes son diferentes en siete cosas. Encuentra cada diferencia y rodéala en el primer dibujo.



Responda: ¿Qué estrategias utilizó para encontrar las diferencias?


Actividad de Desarrollo



ACT.4.2 Actividad: ENCUENTRA DIFERENCIAS

Utiliza la aplicación: "Discriminación Visual" y Juega con las imágenes de la playa.



A. Da clic en el botón  (cargar actividad). Fotos en la playa.

Observa y escucha detenidamente cada una de las indicaciones que dan en las siete actividades a realizar.

Actividad.4.2.1

Escriba cuál fue el juguete que se pidió señalar:

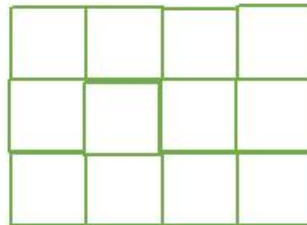
Actividad.4.2.2



Señala las diferencias que encontró en la actividad y replique la respuesta en la siguiente imagen.

Actividad. 4.2.3

Dadas las parejas en la aplicación, colorea cada una de un color distinto, conservando la posición en que se encuentran.



Actividad. 4.2.4

Señala las diferencias que encontró en la actividad y replique su respuesta en la siguiente imagen.



Actividad. 4.2.5



Interactúa con la aplicación y colorea según lo indicado. Replique su respuesta en la siguiente imagen.



Actividad. 4.2.6

Señala las diferencias que encontró en la actividad. Y replique su respuesta en la siguiente imagen.



Actividad. 4.2.7

Señala las diferencias que encontró en la actividad. Y replique su respuesta en la siguiente imagen.



¿Qué estrategia utilizó para desarrollar la actividad, de forma rápida y precisa?

ACT.4.3- SOY DIFERENTE



Actividad: Ingresa a la aplicación "ESCAPE THE GAMES COM- CAMPING SPOT THE DIFFERENCE" y dé clic en el icono



ACT. 4.3. Se muestran dos imágenes de un terreno. A primera vista parecen iguales, sin embargo si miras más de cerca, verás que hay bastantes diferencias. ¿Eres capaz de encontrarlas?

Con ayuda de la aplicación encuentra cada diferencia y rodéala en el segundo dibujo.



¿Qué estrategia empleó para poder encontrar las diferencias, en el menor tiempo posible?

Observaciones



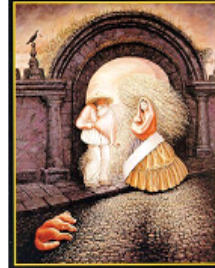
ANEXO F. QUINTA SESION

QUINTA SESIÓN

Sesión 5. COLEGIO INTEGRADO LOS SANTOS

Nombre: _____ Grado: Primero

5.1 Observa detenidamente las dos imágenes y responde de forma oral.



- ✚ ¿Qué ve en la Imagen a blanco y negro?
- ✚ ¿Qué ve en la imagen a color?

ACT.5.1.1 "EN EL FONDO DE LAS COSAS"

Observa atentamente la siguiente imagen que contiene 6 figuras. En cada una de ellas encuentra unas imágenes ocultas, podría establecer que son esas imágenes. Escríbela en la Tabla N°1 que se encuentra en la parte inferior.



TABLA N° 1

FIGURA 1	FIGURA 2	FIGURA 3	FIGURA 4	FIGURA 5	FIGURA 6

Responde: ¿Cuál fue la primera imagen que vio en cada una de las anteriores

figuras, coloréala?

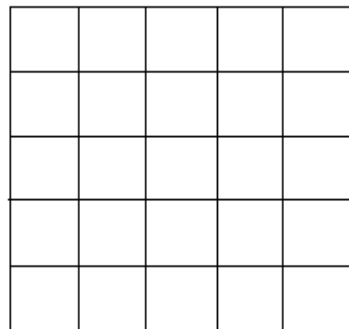
FIGURA 1: _____
FIGURA 2: _____
FIGURA 3: _____
FIGURA 4: _____
FIGURA 5: _____

ACT.5.2. CONSTANCIA PERCEPTUAL

Ingresa a la aplicación "Puzle-25" y desarrolla el rompecabezas intercambiando las piezas de forma correcta para alcanzar el diseño pedido.

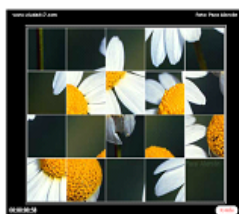


ACT.5.2.1 Con la ayuda de la aplicación arme la imagen respectiva y organícela de acuerdo a los números que se dan allí.



ACT.5.2.2 Utiliza la aplicación manipulable: "Puzzle Flor Manzanilla" Observa detenidamente la imagen, **Hacer Puzzle** para que la imagen se desorganice.

Debe estar atento y organizar la imagen **correctamente** en el menor tiempo posible, si requiere ayuda, lo puede hacer dando clic en **Ayuda** y allí le permitirá ver nuevamente a imagen inicial.



Responde: estrategias o habilidades utilizó para reconocer y recordar las imagines dadas.

ACT.5.4.- “MI TANGRAM CHINO”



Ingrese al material manipulativo virtual en la aplicación “Geometría con el Tangram Chino, y dé clic en **FIGURAS SILUETA** y seleccione la figura que desea realizar.

5.4.1 Replique su respuesta en el siguiente recuadro



ACT.5.4.2 Dé clic en **RETOS CON POLIGONOS**

y selecciona una de las figuras que va a trabajar.



ACT.5.4.3 Replique su respuesta en el siguiente recuadro

Responde: ¿Qué pasos tuvo en cuenta para realizar la actividad?



ANEXO G. PRUEBA FINAL



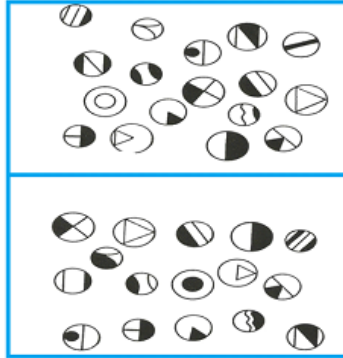
PRUEBA FINAL



PRUEBA FINAL COLEGIO INTEGRADO LOS SANTOS

Nombre: _____ Grado: Primero

1. Observa la imagen y encierra las figuras que no aparecen en los dos lados.
¿Cuántas son?



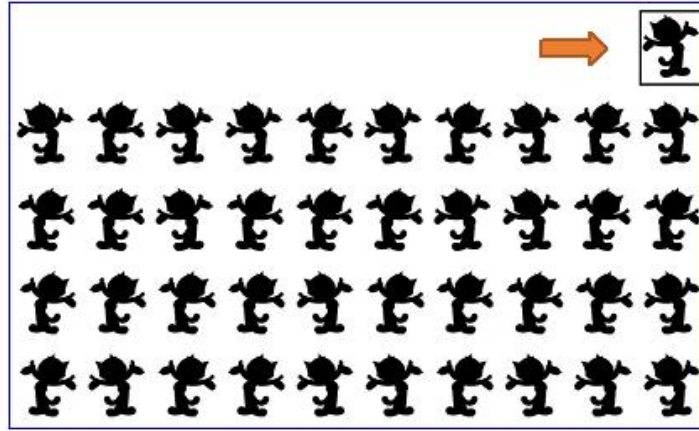
2. Observa la imagen y completa los espacios con las referencias dadas a continuación:



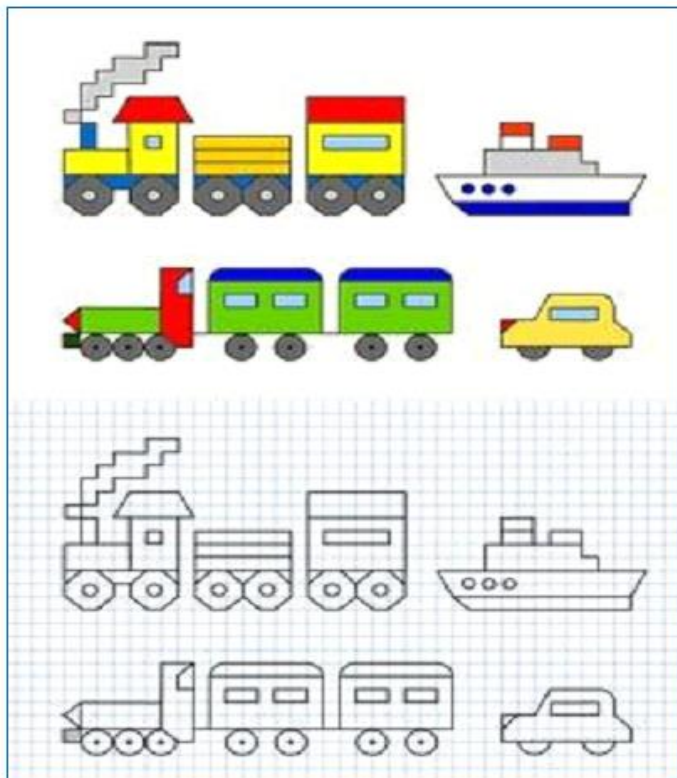
Atrás Sobre delante de debajo de arriba de



1. Observa y señala las imágenes que tengan igual disposición al modelo dado y enuméralas.



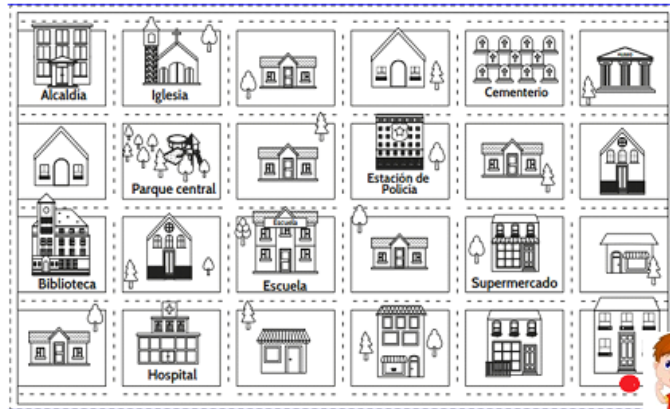
4. Observa los distintos juguetes y colorea, fijándote en el modelo



5. Observa la familia reunida y colorea de rojo la mano derecha de cada uno de ellos.



6. Observa muy bien la imagen el mapa que está a continuación. Ayuda a Pepe a encontrar los diferentes lugares del pueblo. Recuerda codificar cada una de las trayectorias.



Qué codificación darías a cada enciso.

Del punto de partida a la alcaldía: _____

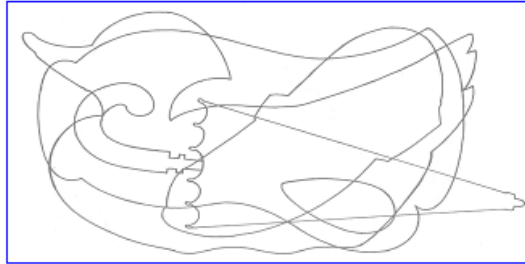
Del punto de partida a la iglesia: _____

Del punto de partida al cementerio: _____

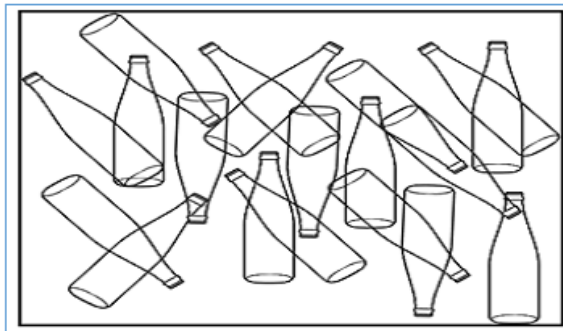
Del punto de partida a la escuela: _____

Si Pepe está en la estación de policía y desea ir a la biblioteca, ¿qué camino debe seguir? _____

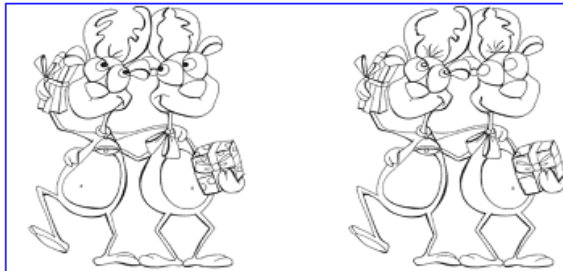
5. Observa la imagen y encuentra cada figura repasándola con un color diferente. Escribe los nombres de los objetos.



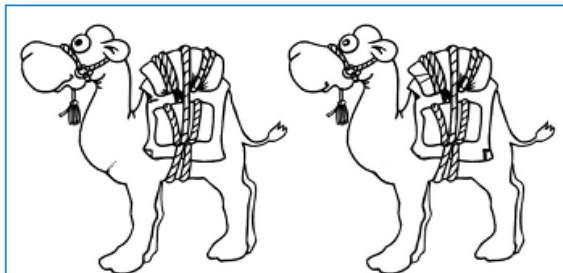
8. Cuenta las botellas de cuantas hay, y colorea las que están con la tapa hacia arriba.



9. Encuentra las ocho diferencias, marca con una X



10. Encuentra las diez diferencias, marca con una X



ANEXO H. CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO

PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES

Institución Educativa: COLEGIO INTEGRADO LOS SANTOS
Municipio: LOS SANTOS
Docente investigador: SANDRA MILENA CHANAGÁ MACÍAS

CC/CE: 63.498.541 de Bucaramanga

Yo, madre, padre y/o representante legal

Yadira Mantilla Almeida mayor de edad, madre, padre, acudiente o representante legal del estudiante

Caleb Daniel Caballero Mantilla de 6 años de edad, he (hemos) sido informado(s) acerca de la investigación y de la práctica educativa, la cual se requiere para que la docente: SANDRA MILENA CHANAGÁ MACÍAS candidata a Magister en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander, pueda ejecutar su tesis de grado titulada "LOS MANIPULABLES VIRTUALES COMO ESTRATEGIA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PROCESO DE RAZONAMIENTO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE TIPO GEOMÉTRICO EN ESTUDIANTES DE GRADO PRIMERO".

Luego de haber sido informado(s) sobre las condiciones de la participación de mi (nuestro) hijo(a) en la investigación y posibles grabaciones, resuelto todas las inquietudes y comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad, entiendo (entendemos) que:

- La participación de mi (nuestro) hijo(a) en este proyecto de investigación o los resultados obtenidos por la docente en la investigación no tendrán repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso.
- La participación de mi (nuestro) hijo(a) en los videos y fotografías no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- No habrá ninguna sanción para mi (nuestro) hijo(a) en caso de que no autoricemos su participación.
- La identidad de mi (nuestro) hijo(a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos de la investigación y como evidencia de la práctica educativa de la docente investigadora.
- La docente de la investigación garantizarán la protección de las imágenes de mi (nuestro) hijo(a) y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso investigativo.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria

DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO NO DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO

Para la participación de mi (nuestro) hijo (a) en la práctica educativa de investigación, en las instalaciones de la Biblioteca Municipal José Manuel Prada Sarmiento de los Santos, a partir del mes de Septiembre, hasta inicios del mes de octubre, con horario de lunes a jueves de 7:45 a 9:45 de la mañana.

Lugar y Fecha:

Los Santos

Yadira Mantilla Almeida
FIRMA MADRE, PADREA Y/O ACUDIENTE O REPRESENTANTE LEGAL
CC/CE: 37620-1170/19.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES

Institución Educativa: COLEGIO INTEGRADO LOS SANTOS

Municipio: LOS SANTOS

Docente investigador: SANDRA MILENA CHANAGÁ MACÍAS

CC/CE: 63.498.541 de Bucaramanga

Yo, madre, padre y/o representante legal

_____, mayor de edad, []
madre, [] padre, [] acudiente o [] representante legal del estudiante

_____, de _____ años de edad, he (hemos) sido informado(s) acerca de la investigación y de la práctica educativa, la cual se requiere para que la docente: SANDRA MILENA CHANAGÁ MACÍAS candidata a Magister en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander, pueda ejecutar su tesis de grado titulada "LOS MANIPULABLES VIRTUALES COMO ESTRATEGIA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PROCESO DE RAZONAMIENTO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE TIPO GEOMÉTRICO EN ESTUDIANTES DE GRADO PRIMERO".

Luego de haber sido informado(s) sobre las condiciones de la participación de mi (nuestro) hijo(a) en la investigación y posibles grabaciones, resuelto todas las inquietudes y comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad, entiendo (entendemos) que:

- La participación de mi (nuestro) hijo(a) en este proyecto de investigación o los resultados obtenidos por la docente en la investigación no tendrán repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso.
- La participación de mi (nuestro) hijo(a) en los videos y fotografías no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- No habrá ninguna sanción para mí (nuestro) hijo(a) en caso de que no autorizemos su participación.
- La identidad de mi (nuestro) hijo(a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos de la investigación y como evidencia de la práctica educativa de la docente investigadora.
- La docente de la investigación garantizarán la protección de las imágenes de mi (nuestro) hijo(a) y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso investigativo.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria

[] DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO [] NO DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO

Para la participación de mi (nuestro) hijo (a) en la práctica educativa de investigación, en las instalaciones de la Biblioteca Municipal José Manuel Prada Sarmiento de los Santos, a partir del mes de Septiembre, hasta inicios del mes de octubre, con horario de lunes a jueves de 7:45 a 9:45 de la mañana.

Lugar y Fecha:

FIRMA MADRE, PADRE O ACUDIENTE O REPRESENTANTE LEGAL
CC/CE:

ANEXO I. AUTORIZACION

Colegio Integrado Los Santos

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer al máximo representante institucional participante en esta investigación una clara explicación de la naturaleza de la misma

La presente investigación será realizada por la estudiante SANDRA MILENA CHANAGA MACIAS bajo la dirección de la Mg. Olga Lucia Duarte Bolívar, de la Maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander. El objetivo principal de este estudio es Fortalecer el proceso de razonamiento en la resolución de problemas de tipo espacial en estudiantes de grado primero de la institución Colegio Integrado los Santos - Santander, con la ayuda de los manipulables virtuales bajo un enfoque de resolución de problemas.

Si usted autoriza su participación, la del cuerpo docente y la revisión de documentos institucionales, se les pedirá responder preguntas en una entrevista que tomará poco tiempo y lo que responda se tendrá en cuenta para reconocer el alcance de los objetivos propuestos, del mismo modo, el análisis del Plan asignatura, el planeador y algunas guías de aprendizaje utilizadas por los maestros serán revisadas para el respectivo análisis.

La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Las respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación, y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento. Si algunas de las preguntas de la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderla.

Desde ya le agradezco su valiosa participación. |


NESTOR AMAYA SOLANO

Rector

ANEXO J. DECLARACION DEL DOCENTE INVESTIGADOR


DECLARACIÓN DEL DOCENTE INVESTIGADOR

Yo certifico que le he explicado al menor de edad y a su padre o acudiente, la naturaleza y el objetivo de la investigación, y que ellos entienden en qué consiste su participación, los posibles riesgos y beneficios implicados.

Todas las preguntas que los sujetos me han hecho le han sido contestadas en forma adecuada. Así mismo, he leído y explicado adecuadamente las partes del asentimiento y el consentimiento informado.

Hago constar con mi firma.

Nombre del investigador: Sandra Milena Chanagá Macías

Firma: 

Cedula de Ciudadanía número: 63498541 B/ga.

Fecha: Agosto 30 /2016.

**ANEXO K. CERTIFICACIÓN CURSO DE PROTECCIÓN DE LOS SUJETOS
HUMANOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

