

UNA ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE PARA FORTALECER LA CONSERVACIÓN DE LA
PERCEPCIÓN VISUAL DE OBJETOS TRIDIMENSIONALES EN ESTUDIANTES DE
GRADO CUARTO PRIMARIA



Universidad
del Cauca

MARTHA LUCÍA CRUZ MACÍAS
FLORALBA GÓMEZ VELOZA
SIMÓN VALENCIA JAMIOY

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN EN MATEMÁTICAS

PROGRAMA DE BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

FLORENCIA, JUNIO DE 2018

UNA ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE PARA FORTALECER LA CONSERVACIÓN DE LA
PERCEPCIÓN VISUAL DE OBJETOS TRIDIMENSIONALES EN ESTUDIANTES DE
GRADO CUARTO PRIMARIA

Trabajo para optar al título de
MAGISTER EN EDUCACIÓN MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN

MARTHA LUCÍA CRUZ MACÍAS
FLORALBA GÓMEZ VELOZA
SIMÓN VALENCIA JAMIOY

Director
Mg. SANTIAGO PEÑA ESCOBAR

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN EN MATEMÁTICAS
PROGRAMA DE BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL
FLORENCIA, JUNIO DE 2018

Dedicatoria

A mis hijos, Linda Fernanda y Sadan Yafith por ser el motivo que me inspira a salir a delante; a mi esposo Amilkar Fernando Sánchez; a mi madre Martha Teresa Macías y a todos aquellos que de diferente forma me apoyaron en este proceso.

Martha Lucía Cruz Macías

Al todo poderoso por prestarme la vida, por regalarme cada día lo suficiente y poder realizar los proyectos en mi vida. A mi esposa Mileidy Ardila por apoyarme incondicionalmente en este proceso. A mi hijo Francisco Valencia Ardila por soportar mis ausencias y también por los momentos compartidos. A mi madre Isabel por la crianza, educación inicial y consejos recibidos.

Simón Valencia Jamiy

Este trabajo lo dedico a Dios, a mis estudiantes por participar activamente en la implementación de las diferentes actividades, a mis compañeros de maestría por su valioso aporte al mejoramiento de esta propuesta.

Floralba Gómez Veloza

Agradecimientos

Queremos agradecer profundamente a Dios por darnos la vida y habernos permitido escalar un peldaño más en este camino de formación.

Agradecemos al Ministerio de Educación Nacional de Colombia por su Programa Becas para la Excelencia Docente, que nos permitió seguir los estudios de Maestría y así continuar aportando a la educación de Colombia.

Agradecemos a la Universidad del Cauca que nos acogió en el Master en educación profundización en matemáticas y a todo su potencial humano, docentes que dieron lo mejor de sí para nuestra formación.

A nuestro director de tesis Santiago Peña Escobar quien nos orientó y acompañó en este trabajo Master que estamos presentando, gracias por compartir su conocimiento y sobre todo por su comprensión y calidad humana.

También agradecemos a la coordinadora Isabel Cristina Vasco, quien nos acompañó y veló porque la universidad brindara lo necesario para la formación de todos, gracias a su apoyo también pudimos salir adelante.

Damos gracias igualmente a nuestros compañeros de estudio quienes compartieron sus conocimientos y conjuntamente fuimos fortaleciéndonos unos a otros.

Finalmente agradecemos a nuestras familias, esposos, esposa, hijos y padres quienes con paciencia y amor han sabido comprendernos, acompañarnos y apoyarnos durante este tiempo. A todos mil gracias.

Tabla de contenido

| | |
|--|----|
| Resumen..... | 10 |
| Glosario..... | 12 |
| Introducción | 14 |
| 1. Contexto y problema..... | 18 |
| 1.1 Contexto..... | 18 |
| 1.2 Problema | 24 |
| 1.3 Objetivo general..... | 25 |
| 1.3.1 Objetivos específicos. | 25 |
| 2. Referentes de calidad y referentes conceptuales..... | 26 |
| 2.1 Referentes de calidad | 26 |
| 2.1.1 Lineamientos Curriculares de matemáticas. | 26 |
| 2.1.2 Estándares Básicos de Competencias. | 27 |
| 2.1.3 Derechos Básicos de Aprendizaje..... | 28 |
| 2.1.4 Mallas de Aprendizaje | 29 |
| 2.1.5 Matriz de Referencia..... | 30 |
| 2.1.6 Evaluación formativa o para el aprendizaje..... | 30 |
| 2.2 Referentes conceptuales..... | 31 |
| 2.2.1 Estrategia de aprendizaje. | 31 |
| 2.2.2 Pensamiento espacial y habilidades espaciales..... | 33 |
| 2.2.3 La visualización. | 34 |
| 2.2.4 Conservación de la Percepción. | 35 |
| 2.2.5 Tareas para el desarrollo de la visualización. | 36 |
| 2.2.6 Material didáctico concreto en la enseñanza de las matemáticas. | 37 |
| 2.2.7 Material manipulativo tangible. | 37 |

| | |
|---|----|
| 2.2.8 El Cubo. | 38 |
| 2.2.9 Los Multicubos como material concreto..... | 39 |
| 2.2.10 Secuencia didáctica..... | 39 |
| 2.2.11 Trabajo en equipo. | 40 |
| 3. Referentes metodológicos y resultados..... | 41 |
| 3.1 Fase 1: Caminando hacia la percepción visual (diagnóstico)..... | 41 |
| 3.1.1 Caminando hacia la percepción visual..... | 42 |
| 3.2 Fase 2: De cubo en cubo edifico mi conocimiento..... | 49 |
| 3.2.1 Primera práctica de aula..... | 51 |
| 3.2.2 Segunda práctica de aula..... | 58 |
| 3.2.3 Tercera práctica de aula. | 68 |
| 3.2.4 Cuarta práctica de aula..... | 73 |
| 3.3 Fase 3: Comprobando mis habilidades..... | 78 |
| 4. Conclusiones..... | 81 |
| 5. Recomendaciones y reflexiones..... | 83 |
| Referencias bibliográficas..... | 86 |
| Referencias complementarias..... | 91 |
| Anexos..... | 94 |

Lista de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Resumen de tareas 1 ^a práctica de aula, y su relación con los E.B.C y las Mallas de Aprendizaje | 57 |
| Tabla 2. Resumen de tareas 2 ^a práctica de aula, y su relación con los E.B.C y las Mallas de Aprendizaje | 67 |
| Tabla 3. Resumen de tareas 3 ^a práctica de aula, y su relación con los E.B.C y las Mallas de Aprendizaje | 72 |
| Tabla 4. Resumen de tareas 4 ^a práctica de aula, y su relación con los E.B.C y las Mallas de Aprendizaje | 77 |

Lista de figuras

| | |
|---|----|
| <i>Figura 1.</i> Ítem número (2) Prueba diagnóstica. | 44 |
| <i>Figura 2.</i> Ítem número (8) prueba diagnóstica, ensamble de cubos | 45 |
| <i>Figura 3.</i> Ítem (7) prueba diagnóstica. Rotación de figuras. | 46 |
| <i>Figura 4.</i> Estudiantes de grado 4° comprobando respuestas del test diagnóstico. | 47 |
| <i>Figura 5.</i> Resumen de resultados prueba diagnóstica. | 49 |
| <i>Figura 6.</i> Construcción y dibujo de vistas | 54 |
| <i>Figura 7.</i> Vistas dibujadas por los estudiantes, de estructuras elaboradas | 54 |
| <i>Figura 8.</i> Dos respuestas diferentes al mismo problema | 56 |
| <i>Figura 9.</i> Actividad planteada para observación y dibujo de vistas. | 59 |
| <i>Figura 10.</i> Dibujo de vistas realizado por un grupo de estudiantes..... | 60 |
| <i>Figura 11.</i> Construcción de figuras y dibujo de vistas. | 61 |
| <i>Figura 12.</i> Actividad individual, segunda práctica de aula momento práctico | 62 |
| <i>Figura 13.</i> Construcción de sólidos con multicubos a partir de vistas dadas. | 63 |
| <i>Figura 14.</i> Tarea de visualización desde diferentes perspectivas. | 64 |
| <i>Figura 15.</i> Tarea de discriminación visual y conservación de la percepción. | 65 |
| <i>Figura 16.</i> Tarea de construcción y descomposición con multicubos..... | 69 |
| <i>Figura 17.</i> Figuras proyectadas por algunos segundos..... | 70 |
| <i>Figura 18.</i> Tarea de conservación de percepción visual..... | 74 |
| <i>Figura 19.</i> Imágenes que se proyectan por unos segundos. | 74 |
| <i>Figura 20.</i> Construcción de estructuras con Multicubos luego de observar vistas. | 75 |
| <i>Figura 21.</i> Tarea de percepción de relaciones y de posiciones en el espacio..... | 76 |
| <i>Figura 22.</i> Resultados del test de comprobación. Fase tres..... | 79 |

Lista de anexos

| | |
|--|-----|
| Anexo A. Formato Rúbrica | 94 |
| Anexo B. Formato evaluación docente- Auto evaluación estudiante | 95 |
| Anexo C. Formato del diario de campo | 96 |
| Anexo D. Formato de protocolo de planeación de Prácticas de aula | 97 |
| Anexo E. Guía para estudiantes diseñada una diferente para cada práctica de aula | 98 |
| Anexo F. Modelo de tarea propuesta objetos tridimensionales para construir | 99 |
| Anexo G. Actividad planteada para el desarrollo de la discriminación visual | 100 |
| Anexo H. Construir y descomponer estructuras | 101 |
| Anexo I. Ejemplo pregunta de percepción de relaciones en el espacio | 102 |
| Anexo J. Ejemplo de pregunta; Percepción de relaciones en el espacio | 103 |
| Anexo K. Test de comprobación Habilidades de visualización. Fase tres | 104 |
| Anexo L. Fotos de estudiantes Institución educativa Alto Sarabando | 107 |
| Anexo M. Fotos de estudiantes sede Dante Alighieri | 109 |
| Anexo N. Fotos de estudiantes de 4° de primaria (2017) sede Ángel Cuniberti | 110 |
| Anexo O. Ubicación de la Institución Educativa Ángel Cuniberti de Curillo | 111 |
| Anexo P. Ubicación de la Institución Educativa Alto Sarabando | 112 |

Resumen

El presente trabajo da a conocer los resultados de la aplicación de una estrategia de aprendizaje para fortalecer la conservación de la percepción visual en 34 estudiantes de grado cuarto de primaria de las Instituciones Ángel Cuniberti del municipio de Curillo, Dante Alighieri de San Vicente del Caguán y Alto Sarabando de Belén de los Andaquíes del departamento del Caquetá.

La intervención se apoyó en los referentes de calidad propuestos por el Ministerio de Educación Nacional en Colombia y en investigaciones realizadas por autores como, Gonzato (2013), López (2014), Hoyos (2012), Suárez (2016) y Fernández (2011, 2013 y 2014). De igual modo se retomaron los aportes teóricos de Gutiérrez (1991, 1992, 1996), Del Grande (1987,1990), Duval (2002), entre otros.

El trabajo se abordó en *tres fases; una de exploración de conocimientos previos*, con una prueba diagnóstica de 9 ítems con respuestas de selección múltiple con única respuesta, en la que pudimos confirmar que los estudiantes tenían dificultades al poner en práctica las habilidades de visualización. *Una segunda fase que consistió en la elaboración e implementación de cuatro prácticas de aula secuenciales*, con cuatro momentos cada una; un momento de exploración de conocimientos, un momento práctico, un momento de estructuración y un último momento de transferencia y valoración; donde se trabajó con material concreto y se plantearon tareas de ensamblado de cubos, rotación de figuras, identificación de figuras en diferentes posiciones, conteo de partes y dibujos de vistas, para desarrollar en los estudiantes habilidades de visualización mediante el diseño de una secuencia didáctica donde se realizaron las actividades o tareas pertinentes, aplicando evaluación formativa.

Finalmente la *tercera fase* donde *se aplicó un test de 10 preguntas* con el objetivo de validar la intervención realizada; el cual deja ver mejores resultados en relación con el test inicial, lo que indicó que sí fue posible fortalecer las habilidades de visualización en los estudiantes a través de la estrategia que tenía como elemento fundamental el uso de material concreto.

Palabras claves:

Estrategia de aprendizaje

Habilidades de visualización

Material concreto

Conservación de la percepción

Referentes de calidad

Glosario

Conservación percepción visual: La conservación de la percepción visual es la habilidad para reconocer que un objeto mantiene su forma aunque deje de verse total o parcialmente porque se haya girado o se haya ocultado además de ser un elemento importante en infinidad de actividades de la vida cotidiana, no sólo en las relacionadas con el aprendizaje escolar o con la geometría.

Estándares Básicos de Competencias (E.B.C): Un estándar es un criterio claro y público que guía los procesos educativos y permite evaluar el desarrollo de los niveles de competencias. Los E.B.C de matemáticas tienen vigencia a partir del 2006.

Estrategia de aprendizaje: Entendida como el conjunto de actividades, técnicas y medios que se planifican de acuerdo con las necesidades de la población a quien va dirigido el objetivo que persiguen. La finalidad es hacer más efectivo el proceso de aprendizaje.

Evaluación formativa: Proceso que permite caracterizar estudiantes, identificar las oportunidades de mejora, continuar con el monitoreo para ver donde quiero llegar, donde estoy, cuanto me falta y trabajar en ese propósito.

Habilidades de visualización: Proceso personal mediante el cual el cerebro transforma la información que capta a través de los sentidos en una recreación de la realidad externa.

Lineamientos curriculares: Son orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares para el proceso de fundamentación y planeación de las áreas obligatorias y fundamentales definidas por la Ley General de Educación en su artículo 23. Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas están disponibles a partir de 1998.

Material concreto: El material concreto se refiere a todo instrumento, objeto o elemento que el docente facilita en el aula de clases como una herramienta para facilitar a los estudiantes el aprendizaje desde lo perceptible.

Multicubos: Son piezas de madera o plástico en forma de cubo, lo importante es que este tipo de material permite el desarrollo de habilidades operacionales y estimula el razonamiento en los niños y niñas, además es de fácil manipulación, asequible en algunos materiales.

Prácticas de aula: La práctica de aula es toda actividad que el docente realiza con los recursos disponibles, atendiendo a las exigencias del gobierno, las necesidades sociales y las perspectivas de la familia y estudiantes.

Referentes de calidad: Parámetros con los cuales el gobierno direcciona los procesos educativos y pedagógicos. Entre los más destacados conocemos Lineamientos Curriculares, Estándares Básicos de Competencias, Guía 11 de implementación del decreto 1290, Matriz de Referencia, Derechos Básicos de Aprendizaje, Malla de Aprendizaje, los cuales buscan un horizonte al ámbito educativo.

Visualización: Entendida como una representación semiótica de un objeto. Es diferente a mirar porque los procesos de visualización son de carácter cognitivo y requiere del razonamiento.

Introducción

A través de la historia, la educación ha ido cambiando de acuerdo a las diferentes necesidades sociales, políticas, ambientales, económicas y culturales del momento; en la actualidad este mundo cambiante exige de la educación formar personas competentes capaces de dar solución a problemas del contexto de una manera ética, e idónea partiendo de sus conocimientos mediante la puesta en práctica de unas habilidades necesarias para el desenvolvimiento escolar y social.

De esta manera el Ministerio de Educación Nacional con el propósito de dar respuesta a las diferentes necesidades educativas del momento, exige de los docentes abandonar los viejos paradigmas y orientar el proceso de enseñanza aprendizaje por competencias; teniendo en cuenta que para poder ser competente se requiere de ciertas habilidades; en este sentido, García, Pimienta y Tobón (2010) expresan que el docente debe estudiar los problemas del contexto y tener claridad sobre las competencias que pretende contribuir a formar, además debe partir de los saberes previos y aplicar estrategias pertinentes que permitan tanto el desarrollo de las competencias como la solución de los problemas.

Con base a lo anterior, y después de haber realizado una observación en clase se encontró que las habilidades de visualización espacial no se trabajan en el aula ni se potencializa su desarrollo, lo que se puede evidenciar en las dificultades de aprendizaje del área de matemáticas reflejadas en las calificaciones y los bajos resultados en las pruebas saber 2016 grado 5° de las Instituciones Ángel Cuniberti del municipio de Curillo, Dante Alighieri de San Vicente del Caguán y Alto Sarabando de Belén de los Andaquíes, del departamento del Caquetá, que mostraron mayor cantidad de estudiantes situados en los niveles insuficientes y mínimos en el componente geométrico-métrico que evalúa el ICFES, dando a conocer que los estudiantes

tienen dificultad para *construir y descomponer figuras planas y solidos a partir de condiciones dadas* y que en su mayoría *no relacionan objetos tridimensionales ni sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos*.

Con la intencionalidad de mejorar la situación anterior y contribuir con el desarrollo de competencias en los estudiantes para que estos sean capaces de resolver situaciones problemas tanto académicas como de su contexto, se desarrolló *una estrategia de aprendizaje* en el campo de las matemáticas con estudiantes de grado 4° de básica primaria, priorizando el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, entorno al desarrollo de las habilidades de visualización espacial: *coordinación motriz de los ojos, identificación visual, conservación de la percepción, percepción de posiciones en el espacio, percepción de relaciones espaciales, discriminación visual y memoria visual*, propuestas por Del Grande (1987) y retomadas por Gutiérrez, A, (1992 y 1996), habilidades imprescindibles para fomentar el pensamiento espacial y los sistemas geométricos en los estudiantes.

De tal manera se escogió una habilidad para trabajar, que permitiera el desarrollo de las otras, priorizando la *conservación de la percepción visual*, entendida como *la habilidad para reconocer que un objeto mantiene su forma aunque deje de verse total o parcialmente porque haya girado o se haya ocultado* (Del Grande, 1990).

Para la implementación de la estrategia, se retomaron los referentes de calidad nacional propuestos por el Ministerio de Educación Nacional y se tuvo como elemento principal los Multicubos como material concreto ya que estos facilitan el razonamiento matemático y la simbolización, además que el material concreto permite el desarrollo de la creatividad, la

inteligencia, el pensamiento crítico, la curiosidad en los educandos, la capacidad de formular y resolver problemas y comunicar sus ideas matemáticas (Godino, Batanero, y Font, 2004).

La propuesta se desarrolló en “tres fases”, partiendo con un *test diagnóstico*, seguida de “una fase” de aplicación en el que se desarrollaron cuatro prácticas de aula mediante el diseño de una secuencia didáctica, donde se organizaron las actividades o tareas pertinentes, aplicando evaluación formativa; una vez finalizadas la *prácticas de aula*, se culminó con la tercera fase donde se realizó un *test de comprobación* para evidenciar los resultados de la estrategia aplicada.

En otro sentido esta estrategia trajo consigo la reflexión sobre el quehacer en el aula, e invita a implementar diversas estrategias educativas innovadoras que involucren material manipulativo tangible, para disminuir la apatía al área de matemáticas en el pensamiento espacial y los sistemas geométricos y mejorar los desempeños de los estudiantes en la construcción, descomposición y representación de objetos tridimensionales a partir de condiciones dadas; igualmente la invitación es a conocer y cualificar el estado de su formación en habilidades de visualización, que posibilite una práctica de calidad que se refleje no solamente en los resultados de las diferentes pruebas que hacen los educandos sino igualmente en el desenvolvimiento de su vida cotidiana.

A continuación se presenta de manera general la estructura del documento en cinco capítulos: El Capítulo 1 contextualiza, plantea el problema, los objetivos que se propusieron alcanzar y recopila algunas iniciativas o aportes de trabajos relacionados con la estrategia de aprendizaje implementada.

En el capítulo 2 se da a conocer los referentes conceptuales y referentes de calidad nacionales que dieron soporte y fortalecieron la propuesta, resaltando la importancia de las

habilidades de visualización en las matemáticas, fundamentalmente en el pensamiento espacial y los sistemas geométricos.

El capítulo 3 describe la ruta que se siguió para alcanzar los objetivos, explicando la metodología empleada y cada uno de sus elementos, describiendo la población objeto de intervención, los instrumentos para la recolección de datos, al igual que las estrategias de seguimiento y sistematización. Posteriormente se describen los resultados obtenidos y el grado de utilidad para las prácticas pedagógicas.

En el capítulo 4 se dan a conocer las conclusiones derivadas del proceso de aplicación de la estrategia. Finalmente se presenta un 5° capítulo donde se dan ciertas recomendaciones a los docentes y aparece una reflexión pedagógica.

1. Contexto y problema

1.1 Contexto

En este capítulo se darán a conocer los elementos del marco contextual de la estrategia aplicada, centrándolos en el problema a partir de la pregunta orientadora, los objetivos y algunas iniciativas que fueron valiosas como referencias para el presente trabajo.

Las instituciones donde se aplicó la estrategia son: Ángel Cuniberti del municipio de Curillo, Dante Alighieri de San Vicente del Caguán y Alto Sarabando de Belén de los Andaquíes, del departamento del Caquetá. Las dos primeras son Instituciones urbanas, ofrecen educación desde preescolar hasta la media vocacional y atienden población de diversos estratos, predominando familias de escasos recursos con múltiples dificultades; la tercer Institución es de carácter Rural cuya población posee características similares a las instituciones nombradas anteriormente, la población objeto de intervención fue 34 estudiantes del grado 4° de primaria, pertenecientes a las instituciones que se describen a continuación.

La Institución educativa Dante Alighieri está ubicada en la zona urbana del municipio de San Vicente del Caguan, constituida por la sede central donde funciona el bachillerato y las sedes Diego Omar García, sede Antonio Nariño y la sede Juan David Garavito donde se aplicó la estrategia. Fue fundada en el año 1957 por los padres Juan de Michelis y Mateo Gritti; según ley 24, artículo 1° de 1965. Actualmente ofrece educación en los niveles transición, primaria y secundaria del grado sexto al grado undécimo, cuenta con una población escolar de 2093 estudiantes en total, distribuidos en bachillerato 851, en primaria 1242.

En la media vocacional los estudiantes pueden escoger entre economía solidaria y buen vivir; que brinda herramientas de análisis e intervención de realidades sociales enfocadas en la transformación social y el fortalecimiento del tejido social; una segunda elección llamada

agroecología y buen vivir que propone herramientas de análisis e intervención de realidades ambientales y agrícolas enfocadas en el cuidado del medio ambiente, la ecología y la producción sin daño; que buscan además integrar la variedad de espacios de formación de la propuesta a la construcción de una cultura de convivencia pacífica y solidaria.

Los estudiantes con los que se realizó la intervención provienen de familias diversas: campesinos, militares, reinsertados, desplazados y demás; son familias flotantes dado a transitoriedad de la ocupación de sus padres.

La Institución Educativa Ángel Cuniberti es una entidad de carácter público mixto, creada mediante Decreto 252 del 01 de julio de 2003. Aprobada legalmente por la Secretaria de Educación Departamental, según la Resolución N° 001091 del 13 de octubre de 2005, se encuentra ubicada en la zona urbana del municipio de Curillo, conformada por dos sedes: el Colegio San Pablo ubicado en la Avenida Lara Bonilla carrera 4 7B-02 barrio El Centro y La Sede Primaria donde se desarrolló la intervención en el barrio El Jardín calle 9A No.6-20 9A 7-02. El modelo pedagógico Socio-Cultural Humanista se fundamenta en un enfoque pedagógico socio-formativo complejo, apoyado en el modelo constructivista. Ofrece una especialidad Comercial y está articulada al SENA con el Programa Técnico en Asistencia Administrativa, en el cual se ofrece en el nivel de educación media (único en el municipio). También se oferta el programa de educación para adultos por ciclos los fines de semana. (Muñoz y Timaná, 2017). Atiende población de estratos sociales 1 y 2 en su mayoría familias de escasos recursos, otros en situación de vulnerabilidad con múltiples dificultades sociales que se ven reflejadas en sus comportamientos dentro de la institución. Los educandos partícipes de esta intervención fue el grupo de 4°A; 14 niños y 13 niñas con disposición para aprender.

La institución Educativa Rural Alto Sarabando, pertenece al municipio de Belén de los Andaquíes Caquetá, fue creada mediante decreto 000281 del 20 marzo de 2014, su sede principal se encuentra ubicada en la cordillera oriental a tres horas de la cabecera municipal por vía no carretable, está conformado por 15 Sedes educativas: siete ubicadas en la parte plana y 8 en la zona de la cordillera, todas muy distantes una de otras. Brinda educación desde preescolar, básica primaria, hasta pos primaria, de modelo constructivistas, metodología escuela nueva. El 99 % de la población es de estratos 1 y 2. En ninguna sede hay interconectividad y en algunas aún no hay electricidad. La Sede alto pueblitos uno de los focos donde se aplicó la estrategia, está ubicada a 40 minutos del casco urbano en la zona plana, no hay interconectividad y aunque hay energía eléctrica no se cuenta con ningún equipo de cómputo al servicio de los educandos, no hay biblioteca, ni laboratorios de ninguna índole, es una zona de difícil acceso como las mayoría de las sedes de la institución, pero se puede acceder a esta por vía carretable, los estudiantes se desplazan desde sus casas a pie, en bicicleta, caballo o en moto, gastando entre 20 y 60 minutos de recorrido para llegar a la sede. En esta sede se trabaja aula multigrado, es decir se dictan todas las áreas en todos los grados desde preescolar a quinto; Las niñas y niños que asisten a la escuela son hijos de familias disfuncionales, que viven solo con el papá, con la mamá, madrastra o padrastro y en ocasiones con sus abuelos; así mismo son hijos de familias flotantes que se dedican a la administración de pequeñas fincas ganaderas de la región y no cuentan con una estabilidad laboral, van de un lado a otro buscando mejores condiciones de vida interrumpiendo de esta manera la continuidad escolar afectándose el normal desempeño académico de los educandos. La economía está basada en la ganadería y agricultura a pequeña escala, en su mayoría son de religión católica con algunos brotes de iglesias protestantes.

La estrategia de aprendizaje desarrollada desde el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, encausó el concepto de las habilidades de visualización espacial, haciendo énfasis en el fortalecimiento de la conservación de la percepción visual, usando como recurso didáctico los Multicubos para dinamizar la transposición didáctica del contenido, entendida según Chevallard (1998) como la mediación que debe hacer el docente del conocimiento científico para que sea comprensible por los estudiantes en el aula. De esta manera incentivar a los educandos a construir, descomponer, comparar, clasificar y visualizar objetos tridimensionales, fortaleciendo la habilidad de la *conservación de la percepción visual*, respondiendo a las exigencias del Ministerio de Educación Nacional (MEN) a través de los Lineamientos Curriculares, (MEN, 1998) Estándares Básicos de Competencias, (MEN, 2006) Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) (MEN, 2016) y Malla de Aprendizaje en Matemáticas (MEN, 2017).

Igualmente se resalta que en la actualidad el desarrollo de las habilidades de visualización a nivel global ha cobrado gran importancia; en estudios hechos con anterioridad a esta propuesta se ha demostrado que sí es posible fortalecer las habilidades de visualización espacial; a nivel internacional se tomaron como referencia tres investigaciones de las que se rescataron algunos aportes de gran importancia para el trabajo de intervención:

Una de las iniciativas retomadas fue realizada por López (2014) “*La visualización en geometría: un estudio en 3° ESO*”, de la Universidad de Cantabria España; donde aplicó diferentes test de visualización por habilidad a 19 estudiantes de 3°, observando que al inicio muchos de ellos tuvieron demasiados desaciertos, algunos por falta de atención cuando se explicaba y otros por indisciplina y desinterés, que la llevó a separar los estudiantes con mejores resultados para aplicar otros tipos de test; sin embargo en algunos se produjo mejoría y otros empeoraron, observando que en los estudiantes nunca habían sido trabajadas las habilidades de

visualización y que además las clases que recibían eran de enseñanza tradicional que no favorecían el desarrollo de las habilidades de visualización. Por tal razón recomienda en su tesis trabajar dichas habilidades, mediante aprendizaje cooperativo, pintando las caras de los sólidos para motivar a los estudiantes, dedicar más tiempo en las explicaciones y trabajar estas habilidades de manera interdisciplinar, no solo en el área de matemáticas, sino también en otras áreas, puesto que las habilidades de visualización están presentes en el contexto, al orientarse, interpretar un mapa o construir una maqueta, entre otras.

La segunda investigación referenciada, es la de Gonzato (2013) “*Evaluación de conocimiento de futuros profesores de educación primaria para la enseñanza de la visualización espacial*”, de la Universidad de Granada España, se realizó con 241 estudiantes que optaban por el título de docencia en educación primaria, a quienes se les aplicó un cuestionario sobre rotación de objetos tridimensionales, coordinación e integración de vistas, plegar y desplegar desarrollos, composición y descomposición en partes, para evaluar, conceptos y conocimientos didáctico-matemáticos sobre visualización, que manejan los profesores de primaria; observándose que la mayoría de profesores si bien no desconocen del todo las habilidades de visualización, tampoco las manejan a la perfección, siendo apremiante este tipo de formación en los docentes quienes deben tener las bases suficientes para orientar a sus educandos.

La última investigación abordada desde el ámbito internacional fue “*una aproximación Ontosemiótica a la visualización y el razonamiento espacial*” por Fernández (2011) de la Universidad de Santiago de Compostela, quien realizó un investigación con 400 docentes de básica primaria del área de matemáticas, a quienes se les aplicó un test de 7 ítems para evaluar las habilidades de visualización y razonamiento espacial, con el propósito de caracterizar los aprendizajes logrados con referencia a estas en su formación en la facultad, obteniéndose que los

futuros educadores tienen grandes vacíos de conocimiento en visualización y razonamiento espacial, por lo que recomienda diseñar acciones formativas específicas que favorezcan el aprendizaje de los futuros maestros y por ende de los estudiantes.

A nivel Nacional se tuvo en cuenta dos intervenciones; la primera, de Hoyos (2012) de la Universidad Nacional Quindío (Colombia) “*Representación de objetos tridimensionales utilizando Multicubos-Software: Multicubos, geo-espacio, explorando el espacio 3D.*” Realizó una estrategia de intervención pedagógica con un ambiente informático para el mejoramiento de habilidades de visualización, manifestando que no se le ha dado la suficiente importancia al uso de material que permita la visualización y análisis para obtener una mayor comprensión del entorno, pues para potenciar las habilidades propone trabajar representación de material tridimensional mediante Multicubos; software para hacer, mover, dibujar, construir, producir y tomar de estos esquemas operatorios el material para la conceptualización o representación interna en forma de esquemas activos en la imaginación, Insiste en dinamizar los sistemas geométricos, en representaciones o modelizaciones gráficas o físicas que los estudiantes pueden observar, construir, manipular o transformar, presentar conceptos mediante figuras o construcciones que los representen o describan.

Otro referente nacional es la propuesta de Suarez y León (2016) “*El Aprendizaje de la Visualización Espacial en niños y niñas*”, de la Universidad distrital Francisco José de Caldas Bogotá Colombia. Quienes realizaron una compilación de estudio de diferentes autores, para identificar la condición de género en las habilidades de visualización, llegando a la conclusión que tanto niños como niñas pueden adquirir diferentes habilidades; teniendo en cuenta que estas habilidades en muchas ocasiones se pueden ver influenciadas por factores psicológicos,

biológicos y socio culturales; recomiendan que las tareas planteadas deben promover el desarrollo de las habilidades de visualización en los dos géneros por igual.

1.2 Problema

Teniendo en cuenta que la geometría es de gran importancia para que las personas aprendan a relacionarse con el entorno que es inevitablemente geométrico, donde la mayoría de objetos, cuerpos y existencias son tridimensionales y que se está abordando la enseñanza de la geometría desde figuras bidimensionales, sin comprender la importancia del entorno tridimensional, se requiere reflexionar e implementar acciones pedagógicas en el aula encaminadas a la percepción del espacio y su relación con él, con el objetivo de fortalecer el pensamiento espacial y los sistemas geométricos y las habilidades de visualización para minimizar los problemas académicos en los estudiantes.

A consecuencia de lo anterior se encuentra que son múltiples las causas que ocasionan estas dificultades académicas, entre las que están:

Falta de estrategias pedagógicas y didácticas adecuadas para la enseñanza de la geometría espacial, que permitan salir de la monotonía y generen interés en los educandos.

Ausencia de material didáctico que permita la manipulación y comprobación de aprendizaje.

Metodología tradicionalista de transmisión de conocimiento utilizada por parte de los docentes que coaccionan el desarrollo de la creatividad y curiosidad del niño.

Prioridad al sistema numérico, considerándose que es el de mayor importancia, dejando en un segundo plano el sistema geométrico espacial, fundamental para que el educando pueda comprender el mundo que le rodea.

Falta de formación docente, hace que se esté partiendo de lo bidimensional a lo tridimensional, cuando debe ser de manera inversa.

De lo planteado anteriormente nace la pregunta *¿Cómo fortalecer la habilidad de conservación de la percepción visual en estudiantes de grado 4° de básica primaria?*

Para dar respuesta a este interrogante se implementó una estrategia que permitiera cambiar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de básica primaria de las instituciones objeto de estudio para obtener mejores desempeños académicos en el área de matemáticas, mejorar el resultado de las pruebas saber y situaciones de la cotidianidad en lo referente a los sistemas geométrico-espacial en las habilidades de visualización partiendo de la conservación de la percepción visual. Así mismo se plantearon los siguientes objetivos:

1.3 Objetivo general

Desarrollar una estrategia de aprendizaje que fortalezca la conservación de la percepción visual de objetos tridimensionales en estudiantes de grado cuarto de básica primaria.

1.3.1 Objetivos específicos.

- Establecer fortalezas y debilidades de la conservación de la percepción visual en los niños y niñas.
- Implementar una estrategia que requiera material concreto para el desarrollo de la conservación de la percepción visual.
- Validar la estrategia aplicada para establecer la evolución de los estudiantes a lo largo de la estrategia de aprendizaje.

2. Referentes de calidad y referentes conceptuales

2.1 Referentes de calidad

Con el propósito de consolidar y dar firmeza a esta intervención se retomaron los referentes de calidad, reglamentados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), al igual que algunos conceptos fundamentales en matemáticas, ubicados en el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, abordando las habilidades de visualización; para focalizar la *conservación de la percepción visual*, la cual se pretende fortalecer.

2.1.1 Lineamientos Curriculares de matemáticas.

Lineamientos Curriculares de Matemáticas MEN (1998) conciben la geometría como una herramienta que permite la interpretación y comprensión del mundo geométrico, además que posibilita la modelación, construcción y desarrollo del pensamiento espacial, es decir la geometría está presente en la vida cotidiana al estar rodeados de formas, figuras y objetos; creados gracias a su misma esencia y desde los cuales se puede desarrollar habilidades de visualización para analizar sus formas, ubicación y espacio.

De igual manera en los sistemas geométricos se hace énfasis en el desarrollo del pensamiento espacial, el cual es considerado como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones y sus diversas traducciones a representaciones materiales; conjuntamente plantean que se ha relegado a un segundo plano la geometría intuitiva por lo que se hace necesario recuperar el sentido intuitivo espacial de la matemática. Razón por la cual se optó por hacer esta intervención, que diera cumplimiento a lo estipulado por el MEN y que permitiera el fortalecimiento del pensamiento espacial y los sistemas geométricos en los estudiantes.

En lo referente a las representaciones bidimensional y tridimensional, los Lineamientos MEN (1998) reafirman que es uno de los aspectos del pensamiento espacial de gran importancia y que a pesar de vivir en un mundo tridimensional, los docentes están haciendo uso de libros que inician con figuras bidimensionales, sin comprender que la exploración del espacio tridimensional de la realidad nos enseña el espacio bidimensional. Conjuntamente sugiere que las representaciones de los cuerpos sólidos o de la realidad se puedan hacer mediante dibujos de vista única y dibujos de perspectiva; que para la segunda se considera a partir de la proyección de dibujos tridimensionales en la hoja de papel y de esta al espacio, planteando que se puede empezar por dibujar cubos y cajas en perspectiva, de manera que unos oculten parcialmente a los otros, y luego tratar de colocar cubos y cajas de cartón sobre una mesa de manera que se vean como en el papel. Lo anterior indica que la estrategia de aprendizaje no es un invento o una entelequia, ya que los mismos Lineamientos lo están diciendo desde 1998 y las actividades que se desarrollaron tienen estas características.

2.1.2 Estándares Básicos de Competencias.

En cuanto a los Estándares Básicos de Competencias MEN (2006) retoman el planteamiento de los Lineamientos Curriculares de Matemáticas donde dice que: para que el sujeto interactúe con los objetos que se encuentran en el espacio se debe estudiar los conceptos y propiedades de estos en el espacio físico y geométrico en relación con los movimientos de su cuerpo y coordinación poniendo todos sus sentidos. Lo que demuestra que la geometría espacial requiere desarrollar diversas habilidades de visualización para la producción de patrones que faciliten la lectura y comprensión del espacio.

Además aluden que la geometría escolar actualmente se está ocupando de los movimientos de figuras tridimensionales desde diferentes posiciones que hacen que la apariencia

de la figura cambie de tamaño o de forma (MEN, 2006). Lo que indica que la rotación de objetos es una de las actividades que se debe trabajar para fortalecer las habilidades de visualización en los estudiantes y que lógicamente se tuvieron en cuenta a la hora de aplicar la estrategia.

De igual manera en los Estándares Básicos de Competencia MEN (2006) se argumenta que es indispensable que los estudiantes se apropien del espacio físico y geométrico, se requiere del estudio de las diferentes relaciones espaciales de los sólidos, con sus formas, caras, vértices... y el estudio de lo que cambia o se mantiene en las figuras geométricas bajo distintas transformaciones, por su puesto el trabajo con objetos bidimensionales, tridimensional y sus movimientos y transformaciones integran nociones de volumen, área y espacio dando paso al sistema métrico decimal. Con base en lo anterior, se trabajaron dos Estándares Básicos de Competencias del pensamiento espacial y los sistemas geométricos: *Construyo y descompongo figuras y sólidos a partir de condiciones dadas* y el otro, *Construyo objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales y puedo realizar el proceso contrario en contextos de arte, diseño y arquitectura*, de los grado 4° y 5° de básica primaria.

2.1.3 Derechos Básicos de Aprendizaje.

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) para mejorar la calidad educativa en igualdad de condiciones, a partir de 2015 presenta los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), que han guardado coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC), en el área de matemáticas. También con los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) materializados en los planes de área y de aula (MEN, 2016).

Los derechos básicos de aprendizaje que se trabajaron en esta ocasión del grado cuarto de básica primaria D.B.A, MEN (2016) fueron el número 6: *Identifica, describe y representa figuras bidimensionales y tridimensionales y establece relaciones entre ellas* (p.33), y el número

7: MEN (2016) *Identifica los movimientos realizados a una figura en el plano respecto a una posición o eje (rotación, traslación y simetría) y las modificaciones que puedan sufrir las formas (ampliación-reducción)* (p.33). Al poner en práctica estos D.B.A, los estudiantes construyeron esculturas geométricas tridimensionales con Multicubos, hicieron rotaciones, ensambles, observaron desde diferentes posiciones las estructuras, además hicieron representaciones bidimensionales de las figuras tridimensionales y viceversa.

2.1.4 Mallas de Aprendizaje.

Se retomaron las Mallas de Aprendizaje para la planeación de las clases, puesto que estas integran los D.B.A, los E.B.C y Competencias ciudadanas (MEN, 2011), permitiéndole al docente conocer los aprendizajes que el estudiante debía haber adquirido en los grados anteriores, lo que debe adquirir en el grado en el que se encuentra, (grado cuarto) y lo que debería aprender en el grado siguiente es decir grado quinto; en este caso la Malla de Aprendizaje ofrece orientaciones para que el docente planee sus clases y genere estrategias de aprendizaje acordes a las necesidades educativas de los estudiantes (MEN, 2017).

Las evidencias de aprendizaje tenidas en cuenta para la implementación de la estrategia fueron: para el D.B.A número 6, MEN (2017) dice. *“Arma, desarma y crea figuras bidimensionales y cuerpos tridimensionales”* y *“Reconoce entre un conjunto de desarrollos planos, los que corresponden a determinados cuerpos geométricos atendiendo a las relaciones entre la posición de las diferentes caras y aristas”* (p.12). Para el D.B.A número 7, MEN (2017) afirma. *“Aplica movimiento a figuras en el plano”* y *“argumenta las modificaciones que sufre una figura al ampliarla o reducirla”* (p.12). Orientaciones que sirvieron para la planeación de la estrategia y las prácticas de aula.

2.1.5 Matriz de Referencia.

Igualmente se consultó la Matriz de Referencia donde está el material de apoyo que el ICFES (2015) tiene en cuenta al evaluar en cada ciclo y qué se debe fortalecer en cada grupo de grados; la cual brindó la posibilidad de identificar los aprendizajes de los estudiantes que fueron evaluados en el grado tercero y permitió definir las acciones de aprendizaje en el grado 4° orientando los procesos de planeación, siguiendo la ruta de desarrollo de competencias que se evaluarán en el grado 5°.

2.1.6 Evaluación formativa o para el aprendizaje.

El ministerio de educación Nacional (MEN) quien es el encargado de velar y evaluar los procesos educativos del país, viene generando nuevos elementos de apoyo para orientar la implementación de evaluación formativa, con el objetivo de integrar los procesos de este tipo de evaluación a las prácticas educativas; complementando pruebas externas e internas para detectar las debilidades y fortalezas y de tal modo implementar en el aula acciones oportunas y efectivas en pro del mejoramiento de la calidad de la educación en Colombia. De esta manera concibe la evaluación formativa como un aspecto central del mejoramiento continuo que promueve la reflexión del docente y el desarrollo de los aprendizajes (MEN, 2009).

Desde el año 2009 cuando el Ministerio de Educación Nacional dio a conocer el decreto 1290 y su guía de implementación número 11, resaltó la importancia de concebir la evaluación como un proceso esencial de mejoramiento continuo, otorgándole un propósito formativo a la evaluación.

De tal manera el MEN (2009) resalta la evaluación formativa o evaluación para el aprendizaje como una herramienta transformadora del paradigma tradicional del docente, quien está comprometido a hacer constante reflexión de su práctica, a reconocer sus errores y a innovar

en pro del mejoramiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje; es decir la evaluación formativa hace parte integral de la clase, donde la información obtenida se usa como insumo para aprovechar las oportunidades de mejora, modificando las actividades planeadas para el aprendizaje y para fortalecer el trabajo de aula; ya que permite saber hacia dónde se quiere ir, dónde se está y que tanto se ha avanzado, con respecto al logro y metas trazadas.

Por lo anterior se tuvo en cuenta el sistema de evaluación de cada una de las instituciones bajo la orientación del decreto 1290, para evaluar cada una de las actividades realizadas durante la intervención, mediante el diseño de una rúbrica que permitía evaluar todo el proceso formativo (ver anexos A), la cual permitió a los estudiantes conocer desde el inicio la manera como se iban a evaluar, siendo partícipes de acciones oportunas y efectivas en el aula. De tal forma, García, Pimienta y Tobón (2010) manifiestan que la evaluación no se debe realizar al final como tradicionalmente se ha hecho, por el contrario se debe planificar paralelamente con las actividades, mediante matrices donde se escriben los criterios, evidencias y ponderaciones.

Paralelamente a esta rúbrica se diseñó una herramienta que permitía al estudiante auto evaluarse y evaluar al docente (Ver anexo B).

Además de lo anterior y pensando en el constante mejoramiento de los procesos educativos se analizó los resultados de las pruebas internas y externas para la implementación de la estrategia aplicada.

2.2 Referentes conceptuales

2.2.1 Estrategia de aprendizaje.

Ante la diversidad de definiciones sobre lo que es la estrategia de aprendizaje Herrera (2009) retoma los conceptos de diferentes autores y posteriormente la define como actividades

consientes e intencionales que guían las acciones a seguir para alcanzar determinadas metas de aprendizaje, donde al servicio de estas existen diferentes técnicas de aprendizaje específicas para conseguir las metas de aprendizaje que exigen la puesta en acción de ciertas destrezas o habilidades que los estudiantes poseen.

Así mismo ofrece unas indicaciones a tener en cuenta a la hora de aplicar la estrategia para que esta sea efectiva; primero recomienda iniciar con la exploración de prerrequisitos de aprendizaje, luego presentar el objetivo, presentar el material en pequeños pasos para permitir que los estudiantes participen entre un paso y otro, dar instrucciones claras para iniciar a trabajar, explicaciones detalladas y explícitas, permitir la práctica para comprobar el grado de comprensión de los estudiantes, ofrecer la ayuda necesaria para que los estudiantes aprendan a corregir errores cuando estos ocurren y comprobar las respuestas cada vez que sea necesario; además indica hacer una planificación cuidadosa acerca de las actividades a desarrollar para lograr el aprendizaje esperado en los niños y niñas, prever la manera como se va a evaluar al igual que los materiales necesarios para realizar dichas actividades.

En conclusión la estrategia de aprendizaje como actividad constructiva en la que el sujeto construye su propia representación mental del nuevo contenido, selecciona la información que considera relevante e interpreta esa información en función de sus conocimientos previos. Para esta intervención se optó por una estrategia de aprendizaje utilizando Multicubos como herramienta que facilita la modelación de figuras tridimensionales para fortalecer la *conservación de la percepción visual*, mediante clases secuenciales, aplicando siempre evaluación formativa.

2.2.2 Pensamiento espacial y habilidades espaciales.

El pensamiento espacial y sistemas geométricos establecidos en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, MEN (1998) es definido como “el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones y sus diversas traducciones o representaciones materiales” (p.33). De ahí su importancia en la enseñanza, puesto que le permite al estudiante comprender e interpretar el mundo físico en el que se desenvuelve, por tal razón se retomó este pensamiento para fortalecer las habilidades de visualización espacial, desde la habilidad de conservación de la percepción visual, con el propósito de fortalecer las diferentes habilidades necesarias en la resolución de problemas de los estudiantes en la vida cotidiana, como armar rompecabezas, seguir instrucciones para armar un mueble, conducir, parquear, ubicarse en el espacio, leer mapas y gráficas, además de diferentes acciones que requieren de las habilidades de visualización espacial, sin olvidar que estas tienen gran importancia en la cualificación de diferentes profesiones.

Las habilidades viso-espaciales también llamadas por Gutiérrez (1991) habilidades de visualización han sido objeto de diferentes estudios en el área de las matemáticas, por su importancia en la enseñanza de la geometría y por su trascendencia en la vida cotidiana. Considera que el nombre con que se les llame depende del objeto de estudio que se vaya a realizar, aunque no constituye una regla como tal, sin embargo plantea que cuando se va a trabajar en geometría por lo general se utiliza el término visualización espacial.

Por otra parte Del Grande (como se citó en Gutiérrez, 1991) retoma diferentes posturas de autores y las clasifica así: 1) *coordinación motriz de los ojos*, que es la habilidad para coordinar la visión con el movimiento del cuerpo, ejemplo: completar trazos

con el lápiz; 2) *identificación visual* o llamada percepción figura-contexto, es la habilidad para reconocer una figura determinada, aislándola de sus contexto, por ejemplo: completar figuras o descubrir figuras dentro de otra figura; 3) *conservación de la percepción*, la habilidad para reconocer que un objeto mantienen su forma aunque deje de verse total o parcialmente, por ejemplo comparar tamaños de tres o más figuras; 4) *percepción o reconocimiento de la posición en el espacio*, habilidad de relacionar un objeto con uno mismo o con otro punto de referencia, por ejemplo rotar figuras cambiando la posición; 5) *percepción o reconocimiento de las relaciones espaciales*, habilidad que permite identificar correctamente las características de relaciones entre diversos objetos situados en el espacio; 6) *discriminación visual*, habilidad de distinguir similitudes y diferencias entre objetos, dibujos o imágenes mentales entre sí, ejemplo completar rompecabezas, y 7) *memoria visual*, habilidad de recordar características visuales de un conjunto de objetos que no están a la vista, ejemplo ubicar cuerpos y figuras según un modelo visto.

2.2.3 La visualización.

La visualización es un proceso imprescindible para aprender la mayoría de situaciones en la vida académica, según Verlee (como se citó en Urbano S, Rojas H y Jaime M. 2007) afirman que. “La utilización del pensamiento visual en educación, permite a los alumnos desarrollar sus capacidades en cualquier disciplina y por ende a aumentar su eficacia en el rendimiento académico” (p.322). Probando que al fortalecer la habilidad de *conservación de la percepción visual*, planteada en esta propuesta, no solo se van a mejorar los desempeños académicos en el área de matemáticas del pensamiento espacial y sistemas geométricos, sino también de manera indirecta en todas las áreas del saber.

En otro sentido, Duval (2002) hace una distinción entre visión y visualización, definiendo la visión como la percepción directa de un objeto espacial, la cual necesita exploración mediante movimientos físicos del sujeto que ve y del objeto que se mira; y explica la visualización como una representación semiótica de un objeto, una organización bidimensional de relaciones entre algunos tipos de unidades. De esta manera queda claro el concepto de visualización el cual no se puede confundir con ver, ya que según Gutiérrez (1996) los procesos de visualización son de carácter cognitivo y requiere del razonamiento.

2.2.4 Conservación de la Percepción.

Teniendo en cuenta la clasificación realizada por Del Grande (1990) se retoma el concepto de conservación de percepción viso-espacial, por considerar que esta tiene un carácter integrador ya que a través de las diferentes actividades y tareas propuestas para su fortalecimiento se pueden ejercitar las otras habilidades, porque aunque existe una clasificación, estas nunca están desligadas totalmente.

Esta habilidad es también llamada constancia perceptual y es definida por Del Grande (1990) como *la habilidad para reconocer que un objeto mantiene su forma aunque deje de verse total o parcialmente porque se haya girado o se haya ocultado*. Un ejemplo claro de esta es el siguiente: Frecuentemente se encuentra en el aula estudiantes que tienen dificultades para reconocer un objeto cuando se les cambia de color o posición, esto ocurre porque no tienen la habilidad para reconocer que los objetos tienen propiedades invariables como forma y tamaño específico aunque la imagen se gire o desplace, estas dificultades ocurren debido a la poca exposición a procesos de visualización en las clases de matemáticas, en el pensamiento espacial y sistemas geométricos; de ahí que Del Grande (1987) manifiesta que “las habilidades de percepción visual son de gran importancia para obtener excelentes resultados académicos,

además que influyen en la estabilidad del niño siendo estas esenciales para describir, deletrear, pintar, leer, hacer deporte, sumar, restar, multiplicar y hacer geometría” (p.299). Así mismo diferentes investigaciones presentan una serie de actividades para el desarrollo de las habilidades espaciales entre las que se encuentra la conservación de la percepción que se tuvieron en cuenta y de las cuales se adaptaron algunas en cada momento de la intervención de aula con el propósito de fortalecer esta habilidad y fundamentar la práctica.

2.2.5 Tareas para el desarrollo de la visualización.

Teniendo en cuenta que la visualización y la orientación espacial son un conjunto de habilidades relacionadas con el razonamiento y que en el campo de la geometría espacial muchos autores han identificado y clasificado diferentes tipos de tareas sobre la visualización y orientación de objetos o espacios tridimensionales representados en el plano o presentados físicamente, de acuerdo a las acciones y teniendo en cuenta el contexto tridimensional, existen tres grandes familias de actividades o tareas para el desarrollo de habilidades de visualización, propuestas por Berthelot y Salín (1992) dentro de las que están; 1. Orientación estática del sujeto y de los objetos, relacionadas con el conocimiento del esquema corporal y la posible proyección de este esquema en el objeto “desplazarse, encontrar “X” o “Y” objeto, comunicar la posición de objetos”; 2. Interpretación de perspectivas de objetos tridimensionales, relacionada con la categoría de acciones identificadas por Berthelot y Salín (1992) como “reconocer, describir, fabricar o transformar objetos” (p.36), en las cuales también están las tareas de representación (bidimensional o tridimensional) de objetos tridimensionales (físicos o representados en el plano); y 3. Orientación del sujeto en espacios reales, entre las que están las actividades o tareas de reconocimiento, descripción, construcción, transformación, interpretación y representación de espacios reales o de desplazamientos. Para esta estrategia de intervención se diseñaron tareas o

actividades que tienen que ver con la segunda y tercera familia de acciones dado que son las que se relacionan con la visualización de lo tridimensional.

2.2.6 Material didáctico concreto en la enseñanza de las matemáticas.

Teniendo en cuenta que para el fortalecimiento de las habilidades de visualización se utilizaron los Multicubos como material didáctico, se hace necesario tener claro este concepto.

El material didáctico según Alcina, Burgués y Fortuny (como se citó en Muñoz, 2014) se refiere a todo objeto, instrumento, aparato, juego, o medio de comunicación que ayudan a consolidar el proceso de aprendizaje en los estudiantes. Además hacen una clasificación de materiales creados con fines educativos y de los que se utilizan en otras actividades. Así mismo, manifiesta que entre los recursos que se consideran material didáctico para la enseñanza de las matemáticas y que atraen, motivan y optimizan la comprensión y el aprendizaje están: los juegos, el ábaco, figuras geométricas, regletas herramientas, libros, proyectores, calculadoras, fichas y Multicubos; lo que indica que al escoger los Multicubos como material didáctico, los estudiantes no solo obtiene un beneficio cognitivo sino también personal y social al momento del desarrollo de las actividades. De igual manera lo que se buscaba con los Multicubos como material manipulativo tangible, es salir de la cotidianidad y familiarizar a los estudiantes con este tipo de material y afianzar la conservación de la percepción visual, teniendo claro que cuando se quiere comprender algo, es mucho más fácil entenderlo si hay ayuda de algún tipo de material concreto.

2.2.7 Material manipulativo tangible.

El docente con el propósito de lograr un aprendizaje significativo en sus estudiantes hace uso de diversos elementos y recursos entre los que se encuentra el material didáctico, definido por Uicab (2009) como todo objeto artificial o natural que se usa como herramienta que

conduce al aprendizaje significativo, es decir es todo aquello que se lleva al aula y que el niño puede tocar, manipular, observar para comprender y construir su aprendizaje.

Según Godino, Batanero y Font, (2004), clasifica los recursos didácticos en dos tipos: en ayudas de estudio y materiales manipulativos que apoyan y potencializan el razonamiento matemático. El primero se refiere a los recursos que utiliza el docente para su función por ejemplo, textos, tutoriales, auto evaluación, entre otros; el segundo habla de los objetos tomados del entorno o preparados como gráficos, expresiones, signos que funcionan como medios de expresión, exploración y cálculo matemático, haciendo una diferenciación de estos en dos sub-grupos, manipulativos tangibles y manipulativos gráficos-textuales-verbales; haciendo parte de estos últimos la percepción visual y auditiva, gráficos, símbolos y tablas, etc. En cuanto a los manipulativos tangibles están aquellos que ponen en juego la percepción táctil por ejemplo, regletas, cubos, ábacos, piedras, entre otros.

2.2.8 El Cubo.

Los cubos son sólidos regulares limitados por 6 cuadrados iguales, según Fernández, (2013) lo define como “un exaedro regular formado por seis caras (polígonos planos cuadrados que concurren 3 vértices y 12 aristas”, (p.44). Un cubo puede asumir diferente representaciones en el plano y en estas puede almacenar diversas informaciones y propiedades (sobre su modelo tridimensional) dependiendo de sus sistema de representación. En un cubo se pueden trazar diagonales partiendo cada cara en partes iguales.

En esta estrategia el cubo se ha usado como una pieza o figura tridimensional que al juntarla con otras, conforman estructuras tridimensionales, que se pueden girar, completar, descomponer, ocultar por unos segundos, que permiten dibujar vistas entre otros.

2.2.9 Los Multicubos como material concreto.

Existen diversos tipos de cubos como material didáctico, Muñoz (2014) los llama bloques multibásicos y explica que son piezas de madera o plástico en forma de cubo, con las que se puede trabajar diferentes temáticas dependiendo de la creatividad, lo importante es que este tipo de material permite el desarrollo de habilidades operacionales y estimula el razonamiento en el educando.

Por otra parte Izquierdo (2008), manifiesta que los Multicubos son semejantes, los hay de diferentes tamaños y materiales, son adecuados para trabajar el agrupamiento, y el conteo mediante la visualización de las distintas agrupaciones de cubos, igualmente sirven para fomentar el trabajo cooperativo, además dice que se pueden usar para comprender y fortalecer habilidades de visualización ya que es un material concreto, de fácil manipulación, asequible en algunos estilos y materiales.

2.2.10 Secuencia didáctica.

Se retoma el concepto de secuencia didáctica de Rincón (2004) quien la define como una estructura de acciones interacciones, relacionadas entre sí, e intencionales; las cuales se organizan para alcanzar algún tipo de aprendizaje. Según la autora la secuencia didáctica debe tener algunos elementos esenciales como: los conocimientos previos de los estudiantes; contenidos significativos y funcionales que se conviertan en retos para los estudiantes; debe promover la ampliación del conocimiento, la actitud mental y la construcción de nuevas relaciones conceptuales, además de estimular la autoestima, el auto concepto, posibilitando la autonomía y la meta-cognición. Por su parte, García, Pimienta y Tobón (2010) plantean que la *secuencia didáctica* son un conjunto articulado de actividades de aprendizaje y evaluación, que buscan mediar los procesos educativos o reforzar competencias; igualmente presenta unos

modelos para formular las secuencias didácticas aunque manifiesta que no se pretende que se sigan tal y como están formulados ya que se pueden adaptar en los aspectos que se estimen necesarios en la práctica educativa de acuerdo al currículo establecido por cada Institución. Así mismo expresa que en la secuencia didáctica las actividades deben estar organizadas por *momentos* entre los que presenta varias opciones por ejemplo, entrada o inicio, desarrollo, y cierre, entre otros.

2.2.11 Trabajo en equipo.

Organizar equipos de trabajo dentro del aula permite agilizar los procesos, mejorar los ambientes de aprendizaje y formar en valores. El *trabajo en equipo* según Toro, (2015) es un “conjunto de personas que cooperan para lograr un solo resultado general” (p10). Esto confirma que al trabajar con otros de manera coordinada se construye aprendizaje, el sistema educativo promueve esta estrategia para aprender a convivir mientras cada uno aporta desde su función o capacidad, siendo personajes activos y generadores de su propio conocimiento donde el docente juega el rol de orientador.

Por otra parte De la Cruz (2010) manifiesta que se debe hacer distinción entre grupo y equipo, donde el grupo son simplemente personas que pertenecen a un conjunto, pero el equipo son personas organizadas y comprometidas, donde existen unos roles y normas que todos deben cumplir, además la comunicación juegan un papel importante para ponerse de acuerdo, discutir y dar sus conocimientos para alcanzar un objetivo común.

3. Referentes metodológicos y resultados

3.1 Fase 1: Caminando hacia la percepción visual (diagnóstico)

Esta es una propuesta de profundización en el área de matemáticas desde el pensamiento espacial y sistemas geométricos, con estudiantes de grado 4° de primaria y por tanto no se habla de un tipo de investigación, ni se hace énfasis en un enfoque o modelo pedagógico, ya que se trabajó con los modelos pedagógicos de cada institución, inherentes a cualquier proceso de intervención pedagógica que se realice en ellas, de igual manera aunque no se tuvo en cuenta la rigurosidad de referentes metodológicos investigativos, se retomaron algunas herramientas como la observación, test, diarios de campo, registros fotográficos, vídeos, entre otros, propios de la investigación.

La estrategia de aprendizaje se incorporó al plan de estudios de matemáticas desarrollándose en las horas de clase, cada práctica de aula se organizó previamente al igual que los diarios de campo (ver formato en anexo C), protocolos de clase mediante secuencia didáctica (ver anexo D) y guías para los estudiantes (ver anexo E), siendo insistentes en la evaluación formativa, porque esta permite fortalecer los procesos educativos para el mejoramiento continuo y trazar un horizonte que indique hacia dónde se quiere ir, en donde se está en el proceso y como seguir avanzando, ya que es indispensable saber cuánto falta trabajar en ese propósito para ir verificando quien o quienes requieren retroalimentación y en qué momento (Agencia de calidad de la educación 2017).

La población objeto de intervención fue 34 estudiantes del grado 4° de primaria de las instituciones anteriormente descritas, distribuidos de la siguiente manera: 4 estudiantes de la institución Alto Sarabando, 3 educandos de la institución Dante Alighieri y 27 de la institución Ángel Cuniberti, sin embargo para la sistematización de la información se tomaron al azar 4 estudiantes de esta institución más los otros 7 de las dos instituciones, para un total de 11

estudiantes, cuyas edades oscilan entre los 9 y 11 años de edad, en su gran mayoría provenientes de familias disfuncionales, aunque se observa que los padres y acudientes incentivan constantemente a los educandos en la importancia de la formación académica y el rescate de los valores éticos y morales como el único medio para mejorar sus condiciones socio-económicas, situación que favorece cualquier intervención propuesta por los docentes.

La estrategia en mención surgió de la necesidad de mejorar el desarrollo de habilidades de visualización en los estudiantes, por dificultades presentadas dentro del aula y reflejadas en los resultados de las pruebas externas del año anterior a la aplicación de esta estrategia pedagógica, situación que exigía el fortalecimiento del pensamiento espacial y los sistemas geométricos. Las actividades desarrolladas tuvieron en cuenta los Estándares de Competencia, los Derechos Básicos de Aprendizaje, las Mallas de Aprendizaje, el decreto 1290 y la Matriz de Referencia que utiliza el ICFES a la hora de evaluar.

3.1.1 Caminando hacia la percepción visual.

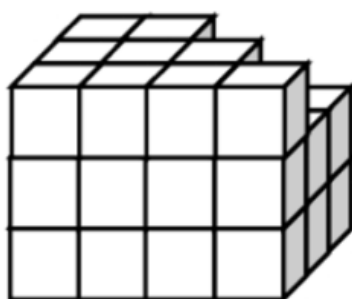
A continuación se describen y se interpretan los resultados del proceso de intervención realizado desde la prueba diagnóstica hasta el test de comprobación. La intervención se abordó en tres “fases”; una primera fase *llamada caminando hacia la percepción visual*, donde se hizo una exploración de conocimientos previos; iniciando con una prueba diagnóstica de 9 ítems con respuestas de selección múltiple con única respuesta, de los cuales 5 eran preguntas que se habían aplicado en pruebas saber de años anteriores en los grados 3° y 5° y las otras 4 extraídas de diferentes estudios e intervenciones realizadas en otros lugares; este diagnóstico evaluaba 4 habilidades: *la conservación de la percepción visual, discriminación visual, percepción de relaciones espaciales e identificación visual*; todo lo anterior con el objetivo de verificar en los estudiantes el estado en el que se encontraban la habilidades de visualización espacial e iniciar

con el fortalecimiento de la *conservación de la percepción visual*; este momento tuvo una duración de 2 horas; distribuidas de la siguiente manera: solución de test 30 minutos, socialización de las respuestas para conocer la explicación dada por los niños y niñas y comprender la manera como observaron y escogieron las respuestas a estos interrogantes 30 minutos, modelación, comprobación y resolución del mismo test 60 minutos.

Los ítems 1 y 2 de la prueba diagnóstica correspondían a las habilidades de identificación visual y percepción de relaciones espaciales donde los estudiantes debían contar la cantidad de cubos que conformaban diferentes figuras tridimensionales (Ver figura 1). En esta parte se evidenció que la mayoría de los estudiantes presentaban vacíos en esta habilidad, ya que tenían dificultad para reconocer y diferenciar una figura bidimensional de una tridimensional, dado que en su mayoría al preguntarles de qué manera habían dado respuesta a esas preguntas, manifestaron que habían contado todas las caras; sin tener en cuenta que las figuras estaban conformadas por cubos de 6 caras y que en este caso algunas estaban ocultas y hacían parte de un todo; de igual manera los estudiantes que lograron identificar los cubos como figuras sólidas tuvieron problemas para contar cada una de las partes que conformaban las estructuras, no solo por lo descrito anteriormente sino también porque no tenían en cuenta que dichas estructuras tenían cubos ocultos.

A continuación ejemplo de tarea de conteo de cubos, planteada en la prueba diagnóstica.

Observa y calcula la cantidad de cubos que hay en la figura. ¿Cuántos hay?



A) 56

B) 34

C) 67

D) 33

Figura 1. Ítem número (2) Prueba diagnóstica.

(Adaptación de práctica R.M. conteo de cubos, Recuperado de: <https://bit.ly/2Ljz7TE>)

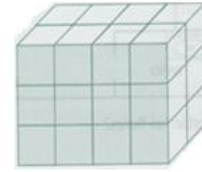
Este tipo de tareas exige que los estudiantes interpreten la representación del objeto y sus partes (Unidades de cubos pequeños) además requiere identificar las caras del objeto tridimensional. Por lo que se debe proponer actividades donde los estudiantes realicen construcciones de figuras con cubos y hagan conteo desde diferentes posiciones o perspectivas, que coadyuden a fortalecer estas habilidades y a superar esta dificultad en los niños y niñas a la hora de dar solución a este tipo de tareas.

De igual forma se encontró debilidad en los ítems 6 y 8 que hacían referencia a las habilidades de percepción de relaciones espaciales (ver figura 2), donde los educandos debían realizar mentalmente ensambles de figuras para dar con la respuesta correcta, según los educandos fallaron porque consideraron que era muy fácil y escogieron la respuesta a la ligera sin hacer el proceso cognitivo correspondiente.

Ejemplo actividad de ensamble propuesta en el test diagnóstico.

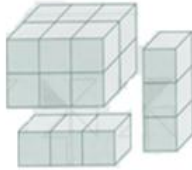
8) Observa el sólido.

Sólido

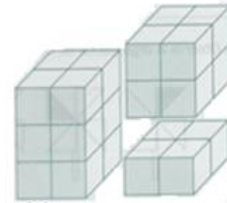


¿Con cual de los siguientes grupos de cubo se ha formado el sólido?

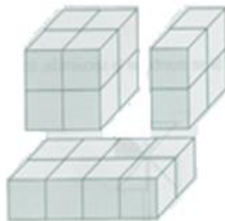
A.



B.



C.



D.

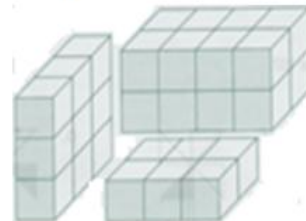


Figura 2. Ítem número (8) prueba diagnóstica, ensamble de cubos

(Fuente, Prueba saber matemáticas 5° pregunta número 34 Cuadernillo CBT. Pregunta número 49. Bloque C15. 2017)

Este tipo de tarea permite identificar correctamente las características de relaciones entre diversos objetos situados en el espacio, a partir del ensamblado de cubos se puede combinar figuras o cuerpos para obtener modelos dados permitiendo el desarrollo de la percepción de relaciones espaciales, situación que se puede trabajar con mayor facilidad con los multicubos.

En los ítems 4 y 5 que precisaban la habilidad de identificación visual, se observó que a la mayoría de estudiantes les fue bien y al cuestionarlos por sus respuestas afirmaron que ya habían visto este tipo de preguntas en pruebas saber aplicadas el año inmediatamente anterior, sin embargo este argumento carece de fundamentos, dado que no ocurrió lo mismo en los ítems

3, 6 y 8 que también era de pruebas saber del mismo año; por tal razón se debe plantear tareas semejantes para fortalecer este tipo de habilidades.

Por último haciendo el análisis de las preguntas 3, 7 y 9 correspondientes a la habilidad *conservación de la percepción visual* (ver figura 3), que exigía hacer rotación mental de objetos, se identificó que esta habilidad tampoco está desarrollada en los estudiantes, al interrogar por qué de su dificultad para resolver las preguntas manifestaron que no comprendían que debían hacer o como responder.

Ejemplo tarea de rotación de objetos tridimensionales.

¿Cuál de las figuras de abajo corresponde a una rotación de la siguiente?

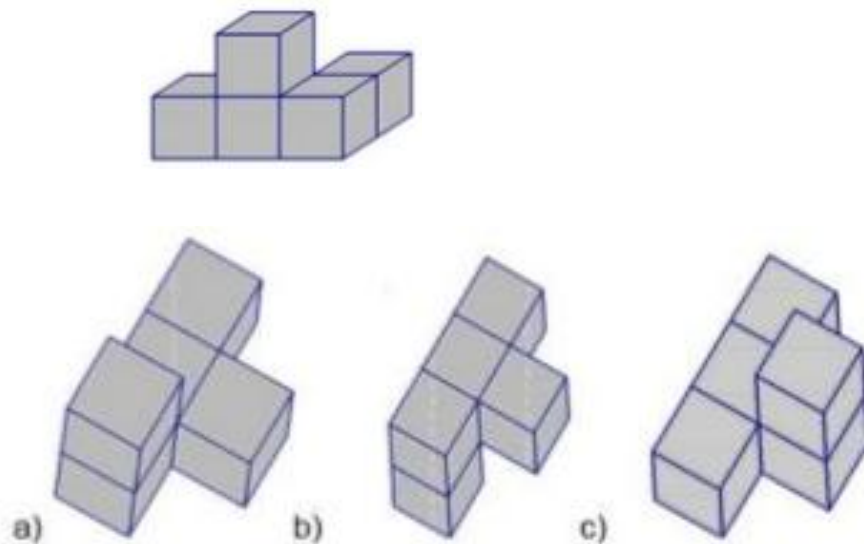


Figura 3. Ítem (7) prueba diagnóstica. Rotación de figuras.
Adaptado de AsesoriasOmega.com. disponible en <https://bit.ly/2J8MZDM>

Este tipo de tarea exige al estudiante cambiar mentalmente la perspectiva del objeto, para determinar si este corresponde al mismo. Para desarrollar la conservación de percepción visual se propone realizar giros de figuras tridimensionales con material concreto para ayudar a comprender la invariabilidad de su tamaño y de su forma.

Después de haber escuchado la justificación de las respuestas de los educandos, se les suministró Multicubos como material manipulable tangible, se les pidió que armaran las figuras que se planteaban en cada pregunta y se les fue indicando como debían construir, observar y rotarlas para comprobar las respuestas de acuerdo a la exigencia de estas (Ver figura 4); se observó un cambio de actitud en los estudiantes, fue motivante para ellos verificar y corregir sus respuestas con la ayuda de los Multicubos, que les permitieron construir los modelos propuestos en el test, moverlos y hacer observaciones desde diferentes posiciones para encontrar el sentido a cada respuesta.



Figura 4. Estudiantes de grado 4° comprobando respuestas del test diagnóstico.

Fase 1. Comprobación (archivo personal).

Los resultados obtenidos en el primer momento (ver figura 5) indican que son muchas las debilidades que poseen los educandos con respecto al uso de las habilidades de visualización espacial, encontrándose que no analizan, ni realizan los procesos cognitivos requeridos para dar solución a situaciones problemáticas que tienen que ver con estas habilidades, se les dificulta hacer rotación mental de objetos, ensamblado de cubos, invertir o completar figuras, intervención de imágenes, y reproducir imágenes que se ocultan. Esto ocurre debido a que los docentes poco

trabajan los pensamientos espacial y los sistemas geométricos y cuando lo hacen dan prioridad a la parte bidimensional dejando de lado lo tridimensional, de igual manera muy pocas veces se lleva al aula material manipulable tangible, que motive y ayude a los procesos de aprendizaje, trayendo consigo desinterés, desconocimiento y dificultad en los estudiantes, razón por la cual los Lineamientos Curriculares y Estándares de Competencia en matemáticas MEN, (2006) indican que se debe usar material concreto porque este permite modelar, explorar, y hacer interpretaciones. Plantean que se debe partir del espacio tridimensional de los educandos para facilitarles el proceso de comprensión de las representaciones bidimensionales de su mundo y hacer más fácil el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría. De esta forma se requiere fortalecer este proceso dando prioridad a la enseñanza de las habilidades de visualización espacial, ya que según Fernández (2014) muchas de estas son necesarias para que los estudiantes *desarrollen diferentes actividades de geometría*. De igual manera Gardner (como se citó en Lineamientos Curriculares MEN (1998) manifiesta la importancia del desarrollo del pensamiento espacial para desarrollar el pensamiento científico y resalta que gran parte de las profesiones requieren del uso de habilidades espaciales. Es decir, que el no manejo o desconocimiento de estas habilidades les traerían dificultades no solo en la vida escolar sino también en la vida diaria y posiblemente en su vida futura profesional.

De esta manera se estima que los resultados de esta primera fase son relevantes para iniciar con el proceso de fortalecimiento de la conservación de la percepción visual escogida entre las habilidades de visualización espacial por considerar que esta combina y complementa la mayoría de dichas habilidades tan importantes en la vida de los educandos, sin dejar de trabajar las otras habilidades, pues a través del test diagnóstico se evidenció que los estudiantes presentan debilidades de visualización en todas las habilidades evaluadas, por eso a la hora de escoger las

tareas para fortalecer la *conservación de la percepción visual*, se tuvo en cuenta y se trabajaron el resto de habilidades de visualización espacial, propuestas por Del Grande (1987).

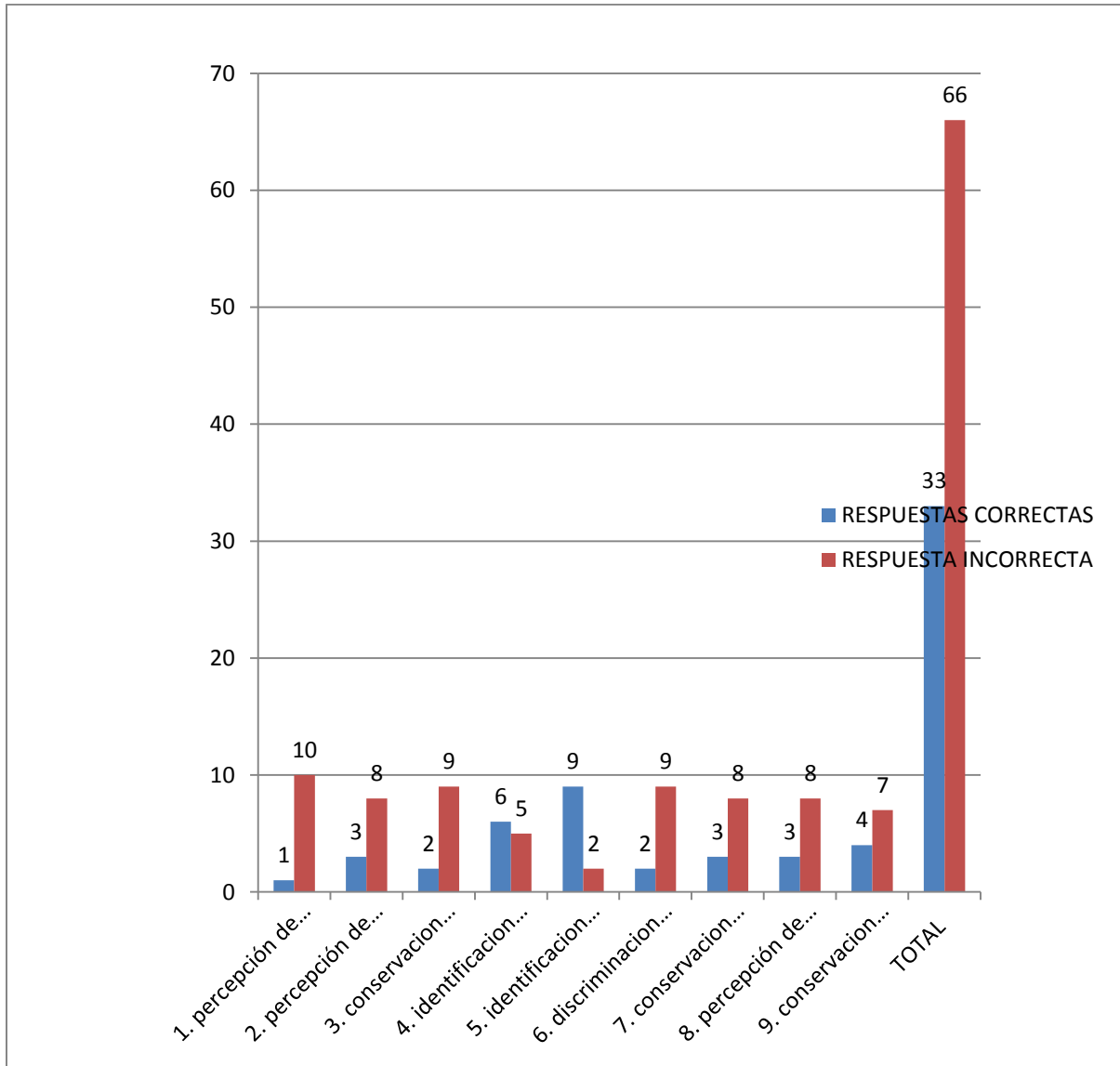


Figura 5. Resumen de resultados prueba diagnóstica.

(Fuente elaboración propia, análisis de resultados de prueba diagnóstica fase uno)

3.2 Fase 2: De cubo en cubo edifico mi conocimiento

Posteriormente a la prueba diagnóstica se prosiguió con la segunda fase de la estrategia titulada “de cubo en cubo edifico mi conocimiento”, que consistió en la elaboración e

implementación de cuatro prácticas de aula mediante secuencia didáctica, compuesta de cuatro momentos cada una; un *momento de exploración*, donde se hace sondeo de conocimientos previos que poseen los estudiantes y se realiza el primer acercamiento con los nuevos saberes, un segundo *momento practico*, donde se plantean actividades, situaciones o tareas para ampliar su conocimiento inicial, un tercer *momento de estructuración*, donde solucionan actividades o tareas que precisan y amplían lo aprendido y un último momento llamado *trasferencia y valoración* donde se plantean actividades para aplicar lo aprendido a situaciones de la cotidianidad y su entorno. En el *momento exploratorio* y el *momento práctico* siempre se utilizó la manipulación de Multicubos, como material concreto para dinamizar el aprendizaje. En el *momento de estructuración* se utilizaron los Multicubos en algunas actividades y en otras no, dado que algunas estaban interrelacionadas y se complementaban. En el *momento de transferencia* generalmente se realizó sin Multicubos ya que la intencionalidad era llevar a los estudiantes a solucionar problemas que se presentan en el contexto donde tuvieran que poner en práctica las habilidades de visualización trabajadas con antelación.

Las prácticas secuenciales se desarrollaron acompañadas de una rúbrica que permitió la evaluación de todo el proceso formativo, la cual se les entregaba a los estudiantes junto con la guía del estudiante, que permitía a los educandos seguir paso a paso el desarrollo de las actividades o tareas planteadas. La mayoría de las actividades o tareas que se plantearon a los estudiantes en cada intervención de aula fueron tomadas de diferentes investigaciones y adaptadas a la intervención, teniendo en cuenta la segunda y tercera familias de tareas propuestas por Berthelot y Salin (1992). Cabe resaltar que estas tareas propuestas tenían las respuestas para seleccionar, una vez hubieran hecho los procesos indicados por el docente; en los diferentes momentos de la clase se realizó trabajo en equipo para facilitar el razonamiento. Con respecto a

esto Camelo y Mancera (2008) concluyen que la resolución de problemas a partir del trabajo en equipo fomenta las competencias tanto cognitivas como sociales, culturales y políticas a través de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el aula. Una vez los estudiantes desarrollaban cada una de las actividades planteadas en cada momento durante la clase, se socializaba sus respuestas con los compañeros y el docente explicando cómo lo habían realizado, se aclaraban dudas, se corregía los errores y después se proseguía con el siguiente momento de la clase; situación que pone de manifiesto la evaluación formativa, de tal modo que los errores de los educandos permitían tanto la intervención del maestro como la comprensión de la tarea por parte de ellos mismos, buscando siempre que reconocieran su error y construyeran su aprendizaje, con relación a lo anterior (Padilla, Venera, y Zúñiga 2016), afirma:

“son muchos los errores en forma de obstáculo que el estudiante tendrá que superar, pero es precisamente esa dificultad y la satisfacción de superarla lo que le motiva para continuar. La labor que se tiene como profesor es ayudarles en ese camino” (p.18).

De acuerdo a lo anterior el docente es quien tiene que orientar a los estudiantes, brindarles la suficiente confianza para que ellos no teman equivocarse y aprovechen sus dificultades para mejorar sus aprendizajes.

3.2.1 Primera práctica de aula.

En la primera “práctica de aula” se solicitó conformar equipos que iban a trabajar durante toda la intervención, identificados cada uno con un nombre o eslogan que cada grupo debía pronunciar una vez terminada la tarea o actividad.

Momento de exploración: se les entregó a los niños y niñas la guía del estudiante donde estaban las instrucciones del trabajo a realizar durante la clase y cubos suficientes, se dio diez

minutos para que manipularan el material tangible e hicieran figuras de modelos libres con el propósito de familiarizarlos tanto con el material concreto (Multicubos) como con la estrategia a implementar; seguidamente se les invito a construir con los Multicubos 6 modelos de objetos tridimensionales representados en un plano bidimensional (Ver anexo F), tarea que ayudaba al desarrollo de la habilidad de reconocimiento de relaciones espaciales.

Momento Práctico: se les invito hacer conteo de cubos de algunas de las figuras construidas en el momento anterior tomando como punto de referencia el lugar donde se encontraba cada estudiante, a medida que avanzaban se iba socializando los resultados y dando sus justificaciones.

Momento de estructuración: se les planteo una tarea de representación plana de objetos físicos, donde los estudiantes debían representar mediante dibujos las vistas observadas desde arriba, desde un lado y de frente de algunas de las figuras construidas según las indicaciones del docente, con el propósito de desarrollar en los educandos las habilidades de reconocimiento de relaciones espaciales, identificación visual y *conservación de la percepción visual*, tarea que permitía comprender que algunas veces un objeto es el mismo aunque se cambia de posición, se rote, se oculte parcialmente o cuando se aísle del contexto, además de reconocer que las piezas mantienen su forma y tamaño aunque dejen de verse total o parcialmente. Una vez terminada esta actividad los estudiantes socializaron y constataron sus trabajos, retroalimentándose mutuamente con la orientación del docente, para comprobar si sus respuestas eran acertadas o no y por qué.

En el momento de transferencia y valoración: se propuso una situación problema contextualizada, donde los estudiantes, debían seguir unas indicaciones para construir una estructura cumpliendo ciertas condiciones, y responder unas preguntas; después de tener las

respuestas a las preguntas se les entregaba la estructura dibujada en un plano para que escribieran sus respuestas.

En términos generales en la presente “práctica de aula” se encontró a los educandos motivados y con gran disposición para trabajar en clase, dado a que las actividades eran bastante novedosas para ellos, la mayoría tenía facilidad para armar las estructuras con los Multicubos (Ver figura 6); sin embargo al momento de representar las vistas sugeridas algunos presentaron dificultad ya que nunca habían realizado este tipo de actividad (ver figura 7), situación que según Gutiérrez (1996) son de las tareas que siempre presentan mayor dificultad para los estudiantes, donde deben cambiar el tipo de representación tridimensional a una representación plana. No obstante cuando se les explicaba cómo debían observar y aprovechar al máximo la estructura para reproducir sus caras planas lo lograban, demostrándose que al trabajar con material manipulativo tangible facilita a los educandos hacer interpretaciones y convertir vistas en representaciones planas. Por otra parte, con respecto a este tipo de tarea Hoyos (2010), considera que “La representación en el plano de cuerpos sólidos o de objetos de la realidad, puede hacerse mediante dibujos de vista única o dibujos de vista múltiples” (p.4). Razón por la cual se recomienda plantear actividades que impliquen dibujos a mano alzada de las vistas de frente, de arriba, abajo y de lado de diferentes figuras tridimensionales.



Figura 6. Construcción y dibujo de vistas

Estudiantes 4 de primaria, fase 2, momento exploratorio. Motivación. (Archivo personal)

Ejemplo de tarea propuesta en la primera práctica de aula.

“Representa mediante dibujos las vistas de una figura tridimensional construida con Multicubos, siguiendo las instrucciones del docente”

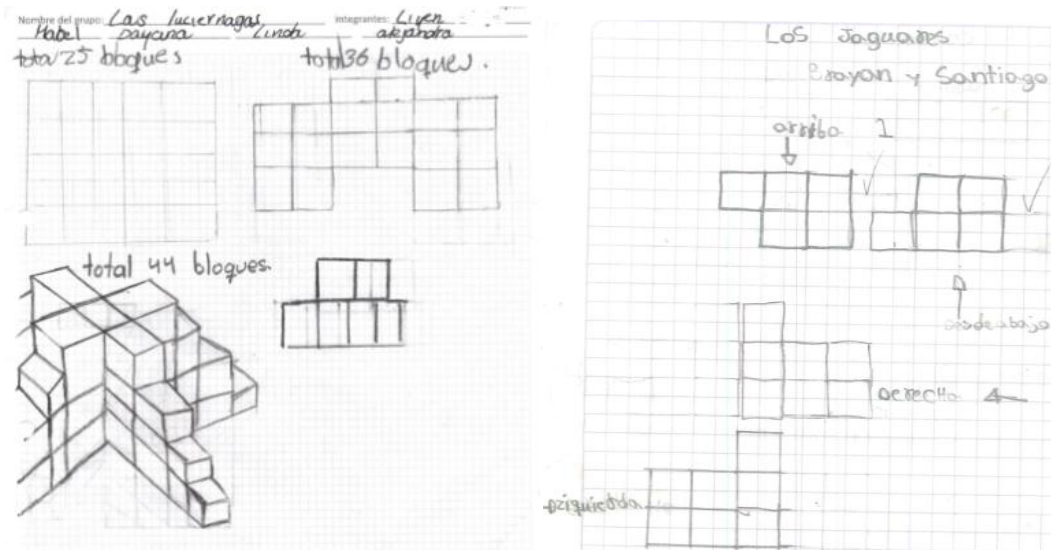


Figura 7. Vistas dibujadas por los estudiantes, de estructuras elaboradas

(Fuente elaboración de los estudiantes, Este tipo de tarea requiere más tiempo de ejercitación se pudo notar que es más complejo que armar estructuras con Multicubos)

Gonzato (2013) relaciona este tipo de actividad de visualización con tareas de geometría como encontrar el área de un objeto tridimensional representado en el plano, afirmando que cuando los estudiantes tienen dificultad para hacer interpretaciones y representaciones bidimensionales de figuras tridimensionales es porque no pueden visualizar las caras ocultas, además que si no pueden realizar este tipo de acciones van a presentar dificultad para hallar áreas de figuras tridimensionales. De ahí la importancia de esta tarea para desarrollar este tipo de habilidad. Teniendo en cuenta que no solo van a ser hábiles para reconocer las partes ocultas de un objeto sino que van a ser hábiles para hallar áreas de diferentes figuras geométricas.

En cuanto a la actividad donde debían seguir instrucciones para armar una estructura sin mirarla, los estudiantes se mostraron un poco confundidos, evidenciándose que cuando no se poseen habilidades de visualización se presentan dificultades para seguir instrucciones y para interpretar los enunciados; Gorgorio (como se citó en Gonzato 2013) en su trabajo “Evaluación de conocimientos de futuros profesores de educación primaria para la enseñanza de la visualización espacial”, manifiesta que entre los errores que presentan los estudiantes a la hora de dar solución a una tarea, está la mala interpretación de los enunciados. Situación que ocurrió en el “momento de transferencia y valoración”, pero con la orientación y acompañamiento del docente los educandos lograron armar la figura y responder las preguntas, sin embargo sus respuestas en algunos casos no fueron iguales (Ver figura 8), lo que llevó a manipular y observar de diferentes posiciones la figura construida con los Multicubos, haciendo que se facilitara comprender mejor esta situación, pasando de lo abstracto a lo manipulable y viceversa.

Ejemplo de tarea de seguimiento de instrucciones.

“En la institución educativa se requiere construir 4 aulas, una para la sala de sistemas, una para la biblioteca, una para laboratorio de química y otra para

matemáticas; cuyas condiciones de construcción son las siguientes: Si observa la estructura desde su lado izquierdo, el aula de sistemas se observa a la derecha de la biblioteca y el aula de química estaría ubicada en la parte superior de la estructura. ¿Qué quedaría debajo del aula de química? ¿Qué aula no se podría observar, porque está en la parte posterior? Construye la estructura según las indicaciones y explica tus respuestas”.

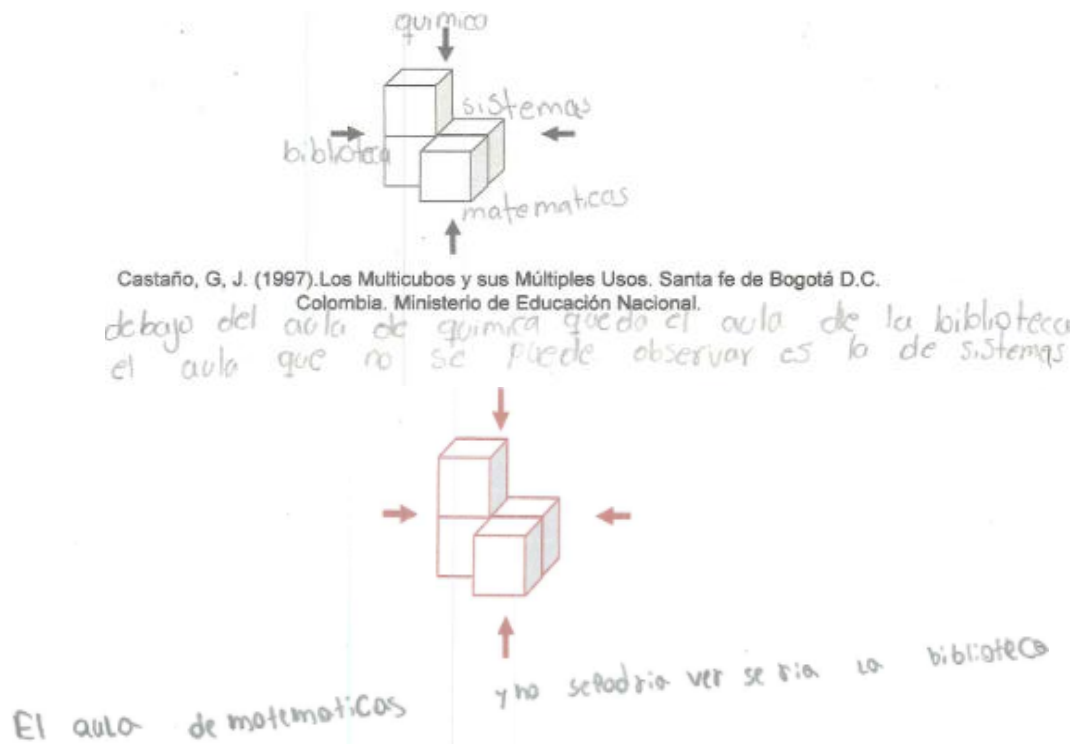


Figura 8. Dos respuestas diferentes al mismo problema

Momento de transferencia y valoración. (Fuente: adaptación de Castaño, G. 1997).

Esta actividad requería poner en juego las habilidades de visualización para dar solución a una tarea donde debían seguir instrucciones y construir una figura tridimensional, para posteriormente escribir sus respuestas en la figura representada en un plano y constatar si su construcción estaba bien realizada. Los niños debían hacer una imagen mental para luego modelarla con los Multicubos y dar solución a un problema; hubo polémica con respecto a donde

tenían que ubicarse, encontrándose que algunos estaba inseguros sobre cuál era el lado izquierdo de la figura, poniendo en duda el manejo de lateralidad; por otra parte al preguntarles que aula no se podía mirar los obligaba a imaginar una vista escondida en la figura bidimensional, que luego construyeron, despejando este tipo de error común en esta clase de tarea, según lo descrito anteriormente.

Este tipo de tarea que buscaba trabajar la percepción de relaciones espaciales y conservación de la percepción, generó que los estudiantes argumentaran sus respuestas, demostraran como lo habían hecho y entre todos construyeran el aprendizaje, por lo ocurrido en clase se recomienda trabajar más esta clase de tareas (ver tabla 1), ya que se construye conocimiento a partir del error y se forma en valores.

Tabla 1.

Resumen de tareas 1ª práctica de aula, y su relación con los E.B.C, D.B.A y Mallas de Aprendizaje.

| Estándar(es): | Derecho Básico de aprendizaje grado 4º: |
|--|--|
| Construyo y descompongo figuras y sólidos a partir de condiciones dadas. | Número 6. Identifica, describe y representa figuras bidimensionales y tridimensionales, y establece relaciones entre ellas. |
| Conjeturo y verifico los resultados de aplicar transformaciones a figuras en el plano para construir diseños. | Número 7. Identifica los movimientos realizados a una figura en el plano respecto a una aposición o eje (rotación, traslación y simetría) y las modificaciones que se pueden sufrir las formas (ampliación-reducción). |
| Construyo objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales y puedo realizar el proceso contrario en contextos de arte, diseño y arquitectura. | Evidencia de aprendizaje: Arma, desarma y crea formas bidimensionales y tridimensionales. Reconoce entre un conjunto de desarrollos planos los que corresponden a determinados solidos atendiendo a las relaciones entre la posición de las diferentes caras y arista. Aplica movimientos a figuras en el plano. Argumenta las modificaciones que sufre una figura al ampliarla o reducirla. |

| <i>Malla de aprendizaje</i> | Categoría organización: | Eje de progresión: | Macro procesos –Resolución de problemas: |
|--|---|--|---|
| | Pensamientos métrico y espacial | Las formas y sus relaciones | Razonamiento |
| Tarea propuesta | Estímulo. | Habilidad a fortalecer. | Tipo de respuesta |
| Composición | Presencia del objeto físico(móvil) | Percepción de relaciones espaciales | Construcción |
| Conteo de partes | Presencia del objeto físico.(fijo) | Percepción de relaciones espaciales y Conservación de la percepción visual | Verbal |
| Convertir un objeto físico en representaciones planas. | Presencia de objeto físico (Objeto observado) | Percepción de relaciones espaciales. | Dibujo |
| Composición. | Ausencia de objeto físico. | Conservación de la percepción | Construcción y verbal |

Fuente: elaboración propia teniendo en cuenta la clasificación de tareas de Berthelot y Salin, 1992, p.32) y los referentes de calidad propuestos por el MEN.

3.2.2 Segunda práctica de aula.

En esta segunda práctica, en el “momento exploratorio” se trabajó la habilidad de reconocimiento o percepción de las relaciones espaciales y percepción de posiciones en el espacio, la cual fueron relacionadas con la *conservación de la percepción visual* puesto que se debe tener en cuenta que hay objetos ocultos o partes ocultas pero que la figura es la misma; se les invitó hacer la construcción de dos figuras de diferente tamaño representadas en la guía del estudiante (ver figura 9), ensamblando los Multicubos, para luego proponerles que hicieran las representaciones planas de las vistas de las figuras desde diferentes perspectivas, dando continuidad a la secuencia de la práctica de aula anterior y con la intención de reforzar el aprendizaje adquirido y superar las dificultades presentadas; trabajando de esta manera la parte física tridimensional y la parte representativa bidimensional de las figuras.

Actividad planteada: *En una clase de geometría se hizo un concurso de construcciones de figuras con ayuda de cubos. Estas han sido las figuras ganadoras.*

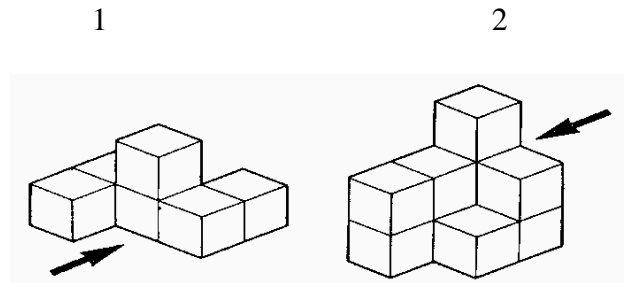


Figura 9. Actividad planteada para observación y dibujo de vistas.

(Fuente: Erein, p.217. Evaluación diagnóstica de la competencia matemática: percepción, orientación y representación espaciales. Recuperado de: <https://bit.ly/2LhkXm4>)

Construye cada estructura.

Dibuja las vistas. ¿Cómo se vería desde arriba y desde abajo?, ¿Cómo se vería desde la derecha y desde la izquierda?; si te ubicas donde indica la flecha.

En el ensamble de cubos para armar las figuras tridimensionales se observó en los estudiantes mayor facilidad, lo que indica que las actividades realizadas en la clase anterior mejoraron la capacidad para componer y descomponer en parte (unidades de cubos pequeños) objetos tridimensionales, sin embargo cuando fue el momento de la representación plana de diferentes vistas de las figuras construidas, los estudiantes mostraron nuevamente errores en la coordinación e integración de vistas de objetos desde diferentes puntos de referencia (ver figura 10) observándose falta de habilidades de relaciones espaciales y *conservación de la percepción visual* en los estudiantes, en cuanto que no tenían en cuenta que el objeto tenía unas caras ocultas; esta situación condujo a guiar a los estudiantes para que reorganizaran la información, analizaran y compararan con sus compañeros las representaciones realizadas y posteriormente

corrigieran, potenciado la competencia de *razonamiento espacial* y el desarrollo de estas habilidades.

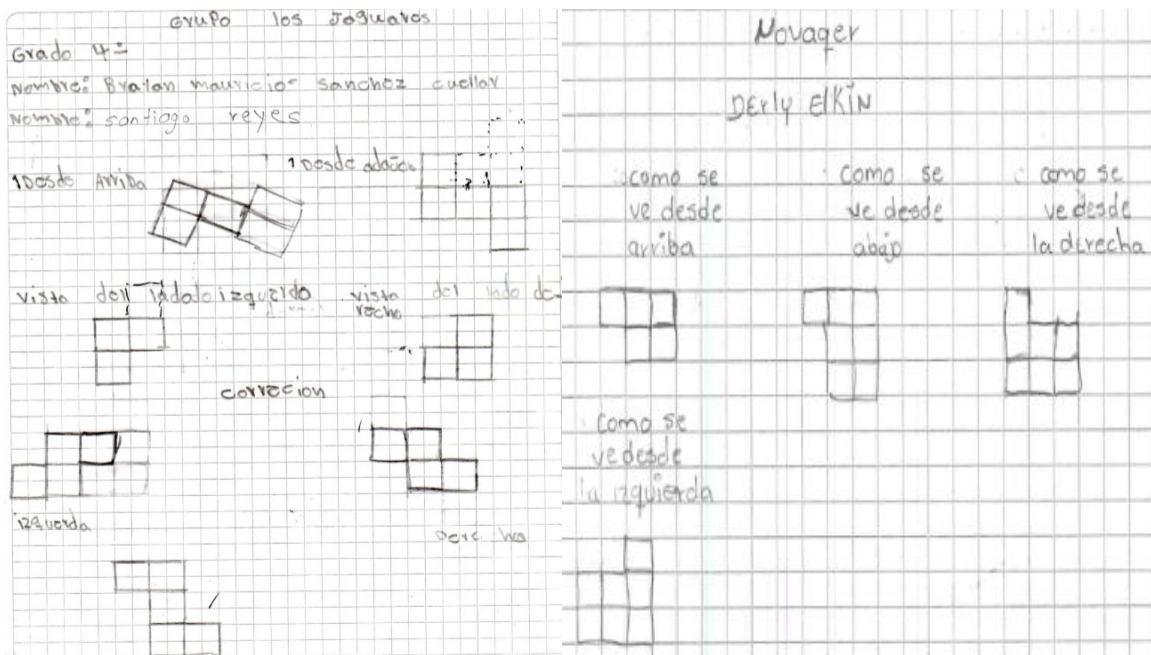


Figura 10. Dibujo de vistas realizado por un grupo de estudiantes.

(Fuente: elaboración de los estudiantes luego de observar estructuras)

En esta figura se puede evidenciar los errores de dos equipos de estudiantes quienes al dibujar las vistas de los objetos representados en la figura 9, a pesar de que se tenía una parte física que era la estructura construida con los Multicubos y una representación del objeto en un plano; al ir a la parte abstracta se confundían y tenían que volver nuevamente a la parte concreta (ver figura 11). Este proceso los llevó a discutir sobre cuáles de las vistas que habían realizado los grupos estaban correctas, cada uno explicó y argumentó su dibujo apoyados en la figura construida con los Multicubos, hasta quedar claros sobre quien realmente tenía la razón; con respecto al anterior razonamiento realizado por los estudiantes los Estándares básicos de Competencias MEN, (2006) expresan:

El desarrollo del razonamiento lógico empieza en los primeros grados apoyado en los contextos y materiales físicos que permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones. (p.54)

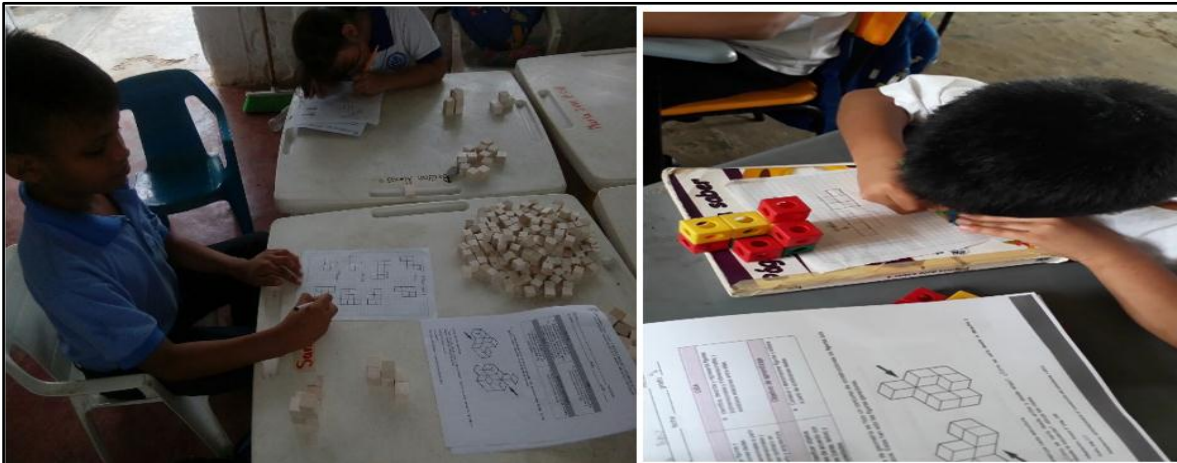


Figura 11. Construcción de figuras y dibujo de vistas.

Estudiantes grado 4° momento exploratorio. Segunda práctica de aula. (Archivo personal).

Por lo planteado anteriormente es conveniente generar situaciones de aprendizaje similares a esta, que permitan a los estudiantes a partir del material concreto razonar de una manera dinámica y agradable, de igual manera los estándares plantean que estas situaciones se deben propiciar en todos los aspectos incluyendo los pensamientos espaciales, métricos y los sistemas geométricos.

Una vez finalizada la actividad anterior se prosigue con el “momento práctico” de la clase donde se les plantea una tarea de construcción partiendo de una representación plana, en la guía del estudiante se les daba las representaciones planas o llamadas vistas a partir de las cuales debían armar una figura tridimensional con los Multicubos (ver figura 12), esta tarea pretendía

desarrollar la habilidad de *percepción de relaciones espaciales* y exigía cambiar el tipo de representación, se esperaba una respuesta de construcción, sin embargo se encontró que los educandos no lograban comprender lo que debían hacer, con las vistas que se les mostraba en su hoja guía.

Ejemplo de tarea propuesta.

Siga las siguientes instrucciones para construir un sólido con los Multicubos

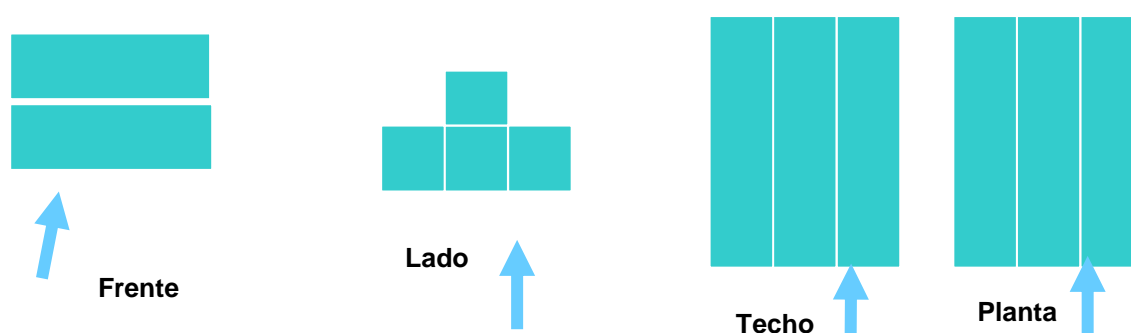


Figura 12. Actividad individual, segunda práctica de aula momento práctico
Segunda práctica. Momento práctico. (Fuente Erein, pag 217. Recuperado de: <https://bit.ly/2J92JXt>)

Según lo encontrado, este tipo de tareas es de las que más se deben trabajar con los estudiantes porque como lo planteo Gorgorio (1996) los errores que se cometen a la hora de solucionar las preguntas es que no comprenden el enunciado, situación que es muy común en los educandos y se ha evidenciado en este proceso. Hay que hacer mucho énfasis en la comprensión de las instrucciones o enunciados para poder resolver las tareas adecuadamente y plantear más tareas de este tipo que exijan poner en práctica las habilidades de visualización. Finalmente se encontró que una vez comprendida la tarea los estudiantes lograron desarrollarla en un tiempo mínimo (ver figura 13).

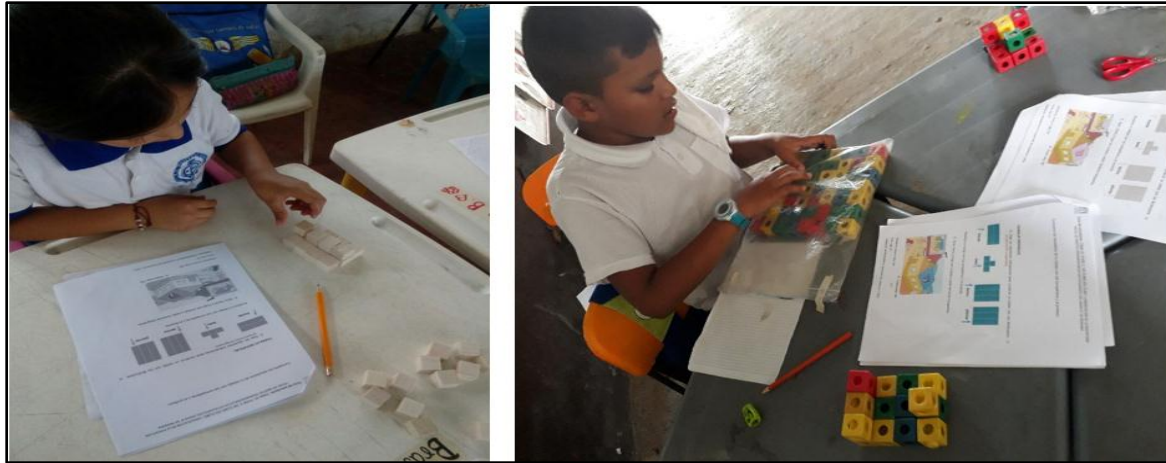


Figura 13. Construcción de sólidos con multicubos a partir de vistas dadas.

Estudiantes grado 4°. Segunda Práctica de aula, momento práctico. (Archivo personal)

Finalizando el momento anterior de la segunda práctica de aula, se da paso al “momento de estructuración” se les planteó una situación problémica donde los estudiantes observaban una imagen de una casa en un plano y definía quien había tomado una fotografía desde una posición que se encontraba cada niño (ver figura 14), poniendo en práctica la habilidad de discriminación visual, *percepción de posiciones en el espacio* y conservación de la percepción, ya que los estudiantes debían reconocer una parte de la casa en el plano, con el aliciente que esa parte en la imagen estaba semi-oculta, esta actividad fue ejecutada por la mayoría de estudiantes con facilidad, mostrando habilidad para realizar interpretaciones graficas en el plano, lo que se puede interpretar como un resultado positivo pero parcial al trabajo que se estaba realizando en el aula, sin embargo el avance en esta parte se puede comprobar haciendo nuevas tareas de esta categoría. De igual manera como se venía realizando se les pidió a aquellos que tuvieron dificultad, comparar sus respuestas con los demás compañeros para verificarla, comprender y superar su error.

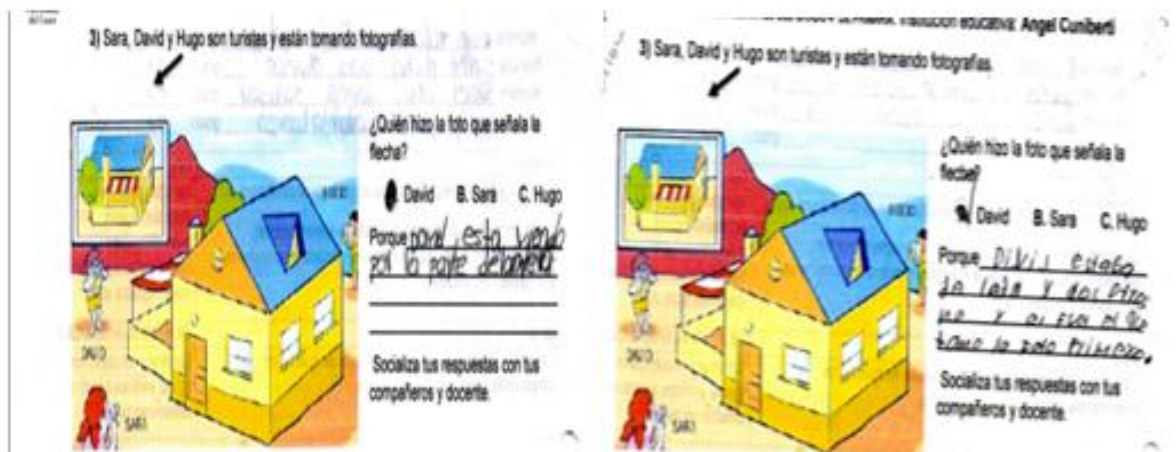


Figura 14. Tarea de visualización desde diferentes perspectivas.

Respuesta dada por estudiantes de grado 4° segunda practica de aula, momento de estructuración.

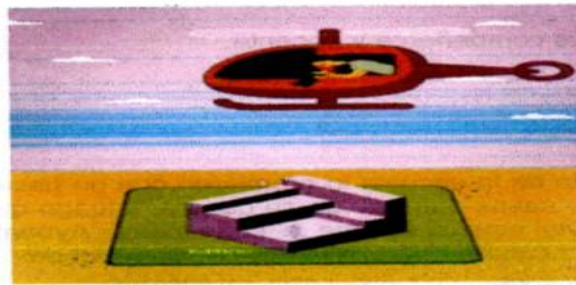
Este tipo de tarea según Gonzato (2013) se encuentra comúnmente en los libros de texto de educación primaria y busca que el educando identifique la vista que tiene un determinado observador de un objeto tridimensional representado en perspectiva.

Continuando con las interpretaciones graficas en el plano se prosiguió al “momento de transferencia y valoración”, donde se les planteaba una situación que consistía en observar unas fotografías del techo de unas casas que habían sido tomadas desde un avión y luego relacionar esas mismas vistas debían relacionarlas con las casas observándolas desde frente (Ver anexo G); esta actividad implicaba desarrollar las habilidades de percepción de relaciones espaciales, percepción de posiciones en el espacio y discriminación visual, encontrando que los niños estaba más acertados en sus respuestas superando los desaciertos anteriores; lo que se pudo interpretar que los estudiantes han venido fortaleciendo esta habilidad a través de las diferentes tareas planteadas.

La otra tarea de este momento exigía poner a prueba la habilidad de discriminación visual la cual se asocia con la conservación de la percepción porque exige reconocer la imagen

de un objeto cambiándolo de lugar; la actividad consistía en observar la fotografía de un edificio tomada desde un helicóptero (ver figura 15) y escoger una figura que correspondiera a la foto tomada desde lo alto, encontrando que al igual que en la actividad anterior en su mayoría lograron solucionarla.

B. Don Juan le da un paseo a su hijo Pedro quien es fanático para tomar fotos, a Pedro le llamo mucho la atención un hermoso edificio. Cuando el helicóptero pasa sobre el edificio, Pedro le toma una foto.



1. Cual figura corresponde a la foto que Pedro le tomo al edificio?



Figura 15. Tarea de discriminación visual y conservación de la percepción.

Respuestas escogidas grado 4°, practica de aula dos, momento de transferencia y valoración. (Adaptación aprendamos 4° Cuadernillo del estudiante I-2016).

Este tipo de tarea al igual que la anterior es muy frecuente encontrarla en las pruebas externas de los estudiantes y por lo general siempre les causa dificultad a la hora de responderla, sin embargo se continua con la constante que se traía de las dos tareas anteriores (figura 14 y anexo G) una gran mayoría los educandos lograron responderla de manera correcta.

Los resultados obtenidos con los estudiantes en este momento se pueden atribuir al hecho de trabajar con las tareas que parten de las figuras tridimensionales construidas con Multicubos a las representaciones bidimensionales y viceversa, aspecto que permite desarrollar habilidades para solucionar situaciones que tienen que ver con la realidad del contexto; Hoyos (2012) manifiesta que es necesario realizar modelaciones del espacio para recuperar el sentido espacial como herramienta de exploración y siempre que se manejen objetos espaciales y se necesite representarlos mediante el dibujo de figuras planas, se deben involucrar situaciones problemáticas que confronten la capacidad y habilidad de los estudiantes para representar objetos tridimensionales. Es decir se debe estimular a los educandos para que mejoren el razonamiento espacial y las habilidades de visualización. De igual manera Gonzato, Godino y Neto (2013) en su trabajo evaluación de conocimientos didácticos-matemáticos sobre la visualización de objetos tridimensionales, manifiestan que la visualización de objetos tridimensionales trae consigo la habilidad de reflexionar sobre el objeto y sus posibles representaciones y las relaciones entre sus partes y su estructura, es decir va más allá de ver solo el objeto en el espacio, es estudiar también los posibles cambios que este puede sufrir ya sea que se modifique su posición, su tamaño, su forma o que se oculte parcial o totalmente. Lo que quiere decir que las tareas que se han trabajado hasta esta parte han sido acordes al objetivo de la propuesta y además coinciden con las opiniones de diferentes investigadores de las habilidades de visualización. Sin embargo los resultados obtenidos en esta práctica de aula, no se pueden interpretar como un logro total, dado que se presentaron errores en la interpretación de instrucciones en los dos primeros momentos de la clase y errores con las representaciones planas, por lo que deben estar sujetos a otras revisiones o pruebas para tener una mayor seguridad en cuanto al fortalecimiento de las habilidades; así mismo a pesar de que los resultados fueron buenos, aún hay niños con

dificultades para la interpretación en el plano, las cuales se deben continuar fortaleciendo. A continuación tabla resumen de las tareas realizadas en esta segunda práctica y de las habilidades que se fortalecieron.

Tabla 2

Resumen de tareas 2ª práctica de aula, y su relación con los E.B.C, D.B.A y Mallas de Aprendizaje

| Estándar(es): | Derecho Básico de aprendizaje grado 4° | | |
|---|---|--|--|
| Construyo y descompongo figuras y sólidos a partir de condiciones dadas. | Identifica, describe y representa figuras bidimensionales y tridimensionales, y establece relaciones entre ellas. | | |
| Conjeturo y verifico los resultados de aplicar transformaciones a figuras en el plano para construir diseños. | Número 7. Identifica los movimientos realizados a una figura en el plano respecto a una aposición o eje (rotación, traslación y simetría) y las modificaciones que se pueden sufrir las formas (ampliación-reducción). | | |
| Construyo objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales y puedo realizar el proceso contrario en contextos de arte, diseño y arquitectura | <p>Evidencia de aprendizaje: Arma, desarma y crea formas bidimensionales y tridimensionales. Reconoce entre un conjunto de desarrollos planos los que corresponden a determinados solidos atendiendo a las relaciones entre la posición de las diferentes caras y arista.</p> <p>Aplica movimientos a figuras en el plano. Argumenta las modificaciones que sufre una figura al ampliarla o reducirla.</p> | | |
| <i>Malla de Aprendizaje</i> | Categoría organización: Pensamientos métrico y espacial | Eje de progresión: Las formas y sus relaciones | Macro procesos – Resolución de problemas: Razonamiento |
| Tarea propuesta | Estimulo. | Habilidad a fortalecer. | Tipo de respuesta |
| Composición. Convertir un objeto físico en representaciones planas. | Presencia del objeto físico (móvil). Presencia de objeto físico (fijo). | Percepción de relaciones espaciales. | Construcción Dibujo |

| | | | |
|--|---|---|--------------------|
| Convertir un objeto físico en representaciones planas. | Presencia de objeto físico (Objeto observado) | Percepción de relaciones espaciales y conservación de la percepción. | Dibujo. |
| Observar e interpretar información gráfica. | Representación espacial | Habilidad de discriminación visual y conservación de la percepción visual | Selección. Verbal. |
| Observar e interpretar información gráfica. | Representación espacial | Discriminación visual y conservación de la percepción | Selección. Verbal. |

(Fuente: elaboración propia teniendo en cuenta la clasificación de Berthelot y Salin, 1992:32) y los referentes de calidad propuestos por el MEN).

3.2.3 Tercera práctica de aula.

En el “momento de exploración” se inició con una tarea de composición y descomposición con Multicubos, exigiendo dos respuestas una de construcción y otra de identificación, donde los estudiantes debían construir un modelo tridimensional a partir de una imagen bidimensional, para posteriormente descomponerlo y formar un modelo nuevo en forma de pirámide y escoger la respuesta a un interrogante (ver figura 16); para los estudiantes esta actividad fue de poca dificultad y gratificante ya que gracias a la manipulación de los Multicubos hallaron la respuesta por dos procedimientos diferentes; seguidamente se les indico que desarrollaran la actividad del “momento práctico” de la clase, la cual era muy similar a la primera, donde debían construir una figura tridimensional con los Multicubos y partiendo de esta, responder qué cantidad de cubos hacían falta para formar un sólido completo, cuya respuesta era de identificación.

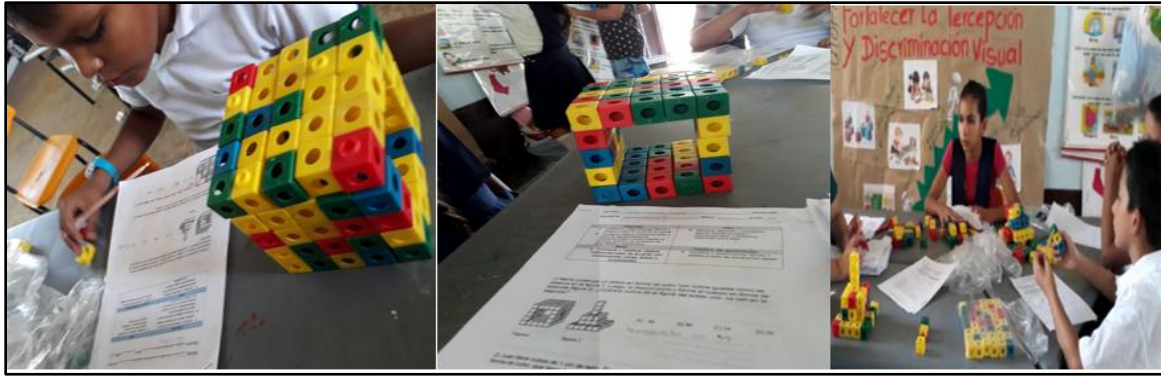


Figura 16. Tarea de construcción y descomposición con multicubos

Estudiantes 4° de primaria, tercera practica de aula, momento de exploración. (Archivo personal)

Estas tareas fortalecía las habilidades de *percepción de relaciones espaciales* que se han venido trabajando en las clases anteriores y la habilidad de *reconocimiento de posiciones en el espacio*, habilidades importantes para poder realizar representaciones planas de modelos de cubos desde diferentes perspectivas (delante, atrás, arriba, abajo, izquierda, derecha) que también se trabajaron en las dos clases anteriores, aparte de esto estas actividades integraban el conocimiento procedimental con el conceptual ya que no solo exigían tener en cuenta la estructura del solido sino también el uso del conteo de cubos haciendo uso de la parte numérica (ver anexo H).

Continuando con el “momento de estructuración” se plantearon dos actividades o tareas consecutivas, donde se les dejaba ver por unos segundos el modelo de una figura tridimensional, proyectada en un plano bidimensional y luego se les ocultaba, para que ellos la construyeran de memoria con los Multicubos, situación que permitía el fortalecimiento directo de las habilidades de *conservación de percepción visual* ya que debían recordar un objeto que se les había ocultado y la habilidad de *memoria visual* porque para construirlo debían recordar con exactitud el objeto que ya no estaba a la vista; al inicio los estudiantes presentaron dificultad para reproducir el

modelo planteado porque se les dificultó recordar las características del objeto que habían dejado de ver, porque se les había ocultado totalmente, situación que exigió volver a proyectar las imágenes por unos segundos más, esta actividad generó en los estudiantes una especie de reto y competencia entre ellos, observándose que de las actividades que se habían hecho fue de las que más les agrado (Ver figura 17).



Figura 17. Figuras proyectadas por algunos segundos

(Fuente. Adaptado de: García M. recuperado de <https://bit.ly/2Lj86Qj>)

Estas tareas exigían acciones de composición con respuesta de construcción. Una vez habían hecho sus construcciones se les proyectaba nuevamente la imagen para que verificaran sus respuesta (construcción). Dado que al inicio hubo dificultad para recordar las figuras y las construcciones no quedaron iguales al modelo observado, en la segunda proyección se les dejó ver el modelo por un tiempo más extenso que el inicial. Este tipo de actividad fue planteada por Del Grande (1990) dentro de las tareas que ayudan a desarrollar la memoria visual y *conservación de la percepción visual*; sin embargo se encontró que se ha trabajado muy poco con este tipo de tarea, que como se indicaba anteriormente ha sido del agrado de los educandos.

En el “momento de transferencia y valoración” siguiendo con la secuencia que se traía desde las clases anteriores, se plantea nuevamente dos situaciones problemáticas, de interpretaciones gráficas en el plano, con el objetivo de fortalecer a los estudiantes que habían tenido dificultad en la clase anterior para dar con la respuesta y de igual manera verificar el

progreso observado de la mayoría de educandos en la clase anterior. La primera tarea consistía en observar una imagen donde unos niños veían un auto desde diferentes posiciones, para que los estudiantes asociaran los nombres de los niños con la parte que cada uno estaba visualizando; la segunda actividad de esta etapa era similar a la anterior donde los niños debían observar la imagen de una iglesia para posteriormente asociar las diferentes vistas con la posición de donde estaba el fotógrafo que las tomó (Ver anexos I y J).

Las dos tareas ponían en juego las habilidades de *conservación de la percepción* y *percepción de la posición en el espacio* y requerían la identificación e interpretación de perspectivas con respuestas de asociación; (ver tabla 3, resumen tercera práctica de aula) encontrando que estas actividades nuevamente fueron resueltas con facilidad por la mayoría de los educandos; lo que quiere decir que se continúa avanzando en el dominio de las acciones que requieren el uso de las habilidades de visualización y comprobando que la combinación de los Multicubos como material manipulable tangible ha ayudado a la comprensión de la parte abstracta (el saber) y el planteamiento de diferentes situaciones problemáticas secuenciales aplicadas al contexto (el saber hacer), han sido fundamentales en el desarrollo de comprensión de las tareas por parte de los estudiantes que ha fortalecido las *habilidades de visualización* y por ende la *conservación de la percepción visual*.

De ahí que Gonzato, Godino y Contreras (2010) manifiesten que es importante que los docentes conozcan las diferentes tareas que se pueden llevar al aula para generar este tipo de resultados, además mencionan que en la formación de la didáctica de las matemáticas de los docentes se deben incluir tareas como problemas o ejercicios que los docentes puedan posteriormente abordar con sus educandos en sus prácticas cotidianas.

Tabla 3

Resumen de tareas y habilidades trabajadas. 3ª práctica de aula, y su relación con los E.B.C y las Mallas de Aprendizaje

| | |
|---|--|
| <p>Estándar(es):</p> <p>Construyo y descompongo figuras y sólidos a partir de condiciones dadas.</p> <p>Conjeturo y verifico los resultados de aplicar transformaciones a figuras en el plano para construir diseños.</p> <p>Construyo objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales y puedo realizar el proceso contrario en contextos de arte, diseño y arquitectura</p> | <p>Derecho Básico de aprendizaje grado 4°:</p> <p>Identifica, describe y representa figuras bidimensionales y tridimensionales, y establece relaciones entre ellas.</p> <p>Número 7.</p> <p>Identifica los movimientos realizados a una figura en el plano respecto a una aposición o eje (rotación, traslación y simetría) y las modificaciones que se pueden sufrir las formas (ampliación-reducción).</p> <hr/> <p>Evidencia de aprendizaje: Arma, desarma y crea formas bidimensionales y tridimensionales. Reconoce entre un conjunto de desarrollos planos los que corresponden a determinados solidos atendiendo a las relaciones entre la posición de las diferentes caras y arista.</p> <p>Aplica movimientos a figuras en el plano.</p> <p>Argumenta las modificaciones que sufre una figura al ampliarla o reducirla.</p> |
|---|--|

| <i>Malla de Aprendizaje</i> | Categoría organización: Pensamientos métrico y espacial | Eje de progresión: Las formas y sus relaciones | Macro procesos – Resolución de problemas: Razonamiento |
|---|---|---|--|
| Tarea propuesta | Estimulo. | Habilidad a fortalecer. | Tipo de respuesta |
| Composición. | Presencia del objeto físico (móvil). | Percepción de relaciones espaciales. Percepción de la posición en el espacio | Construcción Verbal Selección |
| Composición | Presencia de objeto físico (Móvil) | Percepción de relaciones espaciales y Percepción de la posición en el espacio | Construcción Verbal Selección |
| Composición | Ausencia de objeto físico previamente observado | Memoria visual y conservación de la percepción. | Construcción |
| Observar e interpretar información gráfica. | Representación espacial | Percepción de la posición en el espacio y conservación de la percepción | Asociación. Verbal. |

(Fuente: elaboración propia teniendo en cuenta la clasificación de Berthelot y Salin, 1992:32) y los referentes de calidad propuestos por el MEN).

3.2.4 Cuarta práctica de aula.

En la cuarta y última práctica dando continuidad a la secuencia de aula en el “momento de exploración” se inició con una tarea que fortalecía directamente la habilidades de *conservación de percepción visual* (ver figura 18), con el propósito que los estudiantes reconocieran que un objeto sigue siendo el mismo así este se haya rotado o girado parcialmente, igualmente esta actividad se relaciona con las habilidades de percepción de relaciones espaciales y discriminación visual, consistía en observar una figura tridimensional en el plano y reconstruirla con los Multicubos, hacer los giros correspondientes para escoger la respuesta entre 3 opciones dadas, es decir era una tarea que exigía tres acciones, una de cambio de tipo de representación, la segunda de composición y la tercera de rotación, con respuestas de construcción y de identificación o selección (ver tabla 4), Esta tarea la lograron realizar en un tiempo record gracias al uso de los Multicubos ya que al hacer la estructura se les facilitó girarla y dar con la respuesta de una manera ágil y correcta.

Nombre: Emilio María Carreras grado: 4° A
 Nombre: Rafael Steven Claros Vargas grado: 4° A
 Nombre: Yuliana Camilo Hoyos Quintero grado: 4° A
 Nombre: Andrés Ribera Cubillas grado: 4° A

| Estandar | DBA |
|---|---|
| Construyo y descompongo figuras y sólidos a partir de condiciones dadas. Construyo objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales y puedo realizar el proceso contrario en contextos de arte, diseño y arquitectura. | Identifica, describe y representa figuras bidimensionales y tridimensionales, y establece relaciones entre ellas. |
| Meta ❖ Comparar y clasificar objetos tridimensionales de acuerdo con componentes (caras, lados) y propiedades. | Objetivo de aprendizaje ❖ Construir y descomponer figuras y sólidos a partir de condiciones dadas. |

1) Mabel observó la figura que hizo Alirio. Ella quiso hacer la misma figura pero en otra dirección.



¿Cuál es la estructura que hizo Mabel?

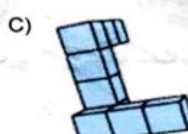
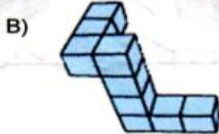
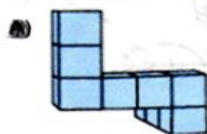


Figura 18. Tarea de conservación de percepción visual

Respuesta de estudiantes grado 4° de primaria. Momento de exploración. (Fuente adaptado de Prieto G y Velasco Á, 2008. Disponible en: <https://bit.ly/2J6YkEu>)

En el “momento práctico” dando continuidad a la secuencia y reforzando el conocimiento adquirido en la práctica anterior, se proyectaron nuevamente tres figuras tridimensionales en un plano bidimensional, de manera consecutiva durante 10 segundos cada una (Ver figura 19), luego se les ocultaban para que los niños y niñas las construyeran con los Multicubos, tarea que fortalecía la *conservación de la percepción visual y memoria visual*.

Figuras proyectadas a los estudiantes.

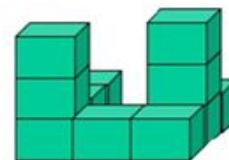


Figura 19. Imágenes que se proyectan por unos segundos.

(Fuente Adaptada de: García M. recuperado de <https://bit.ly/2LU4LIB> y la evaluación diagnóstica. Recuperado de: <https://bit.ly/2J92JXt>)

Cada tarea exigía la acción de composición con resultado de construcción, igualmente que en la práctica de aula número 3, pretendía que los educandos recordaran características visuales de un objeto que ya no estaba a la vista, además que reconocieran mentalmente la imagen que se les había ocultado totalmente y la reprodujeran. Esta actividad resultó motivante para los educandos y con la práctica lograron culminarla adecuadamente, además que el color de las imágenes proyectadas llamaban la atención y diferenciaban cada una de las partes que la conformaban.

Continuando con el “momento de estructuración” se les entregó dibujado en el plano un objeto con tres vistas proyectadas, para que lo reconstruyeran con los Multicubos, este tipo de tarea partía de la observación de la representación de las vistas para ensamblar las partes y construir la figura, este tipo de actividad ya se había realizado en clases anteriores presentando dificultad para la reconstrucción de las piezas y en esta ocasión se observó que la realizaron con mayor destreza y en menor tiempo (ver figura 20).

**3) Observa las tres vistas del siguiente objeto.
Luego reconstrúyelo utilizando los Multicubos.**

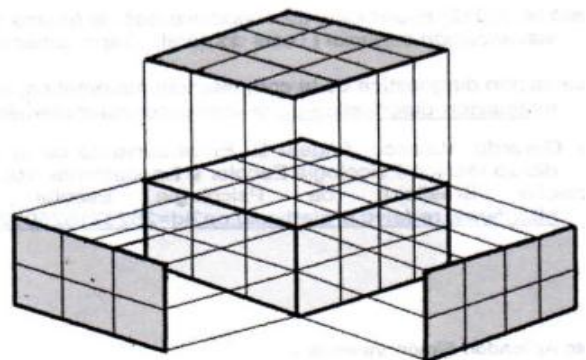


Figura 20. Construcción de estructuras con Multicubos luego de observar vistas.

(Fuente Adaptado de Gonzato M. 2013, p.58)

Por último se les plantea la actividad de “trasferencia y valoración” donde los niños resuelven una situación que consiste en observar una imagen de la maqueta de una casa donde

hay niños ubicados en diferente posición, situación que los incentiva a identificar la vista correspondiente a la ubicación de cada uno, las actividades de esta intervención refuerzan las anteriores intervenciones, dando solidez a la estrategia implementada (Ver figura 21).

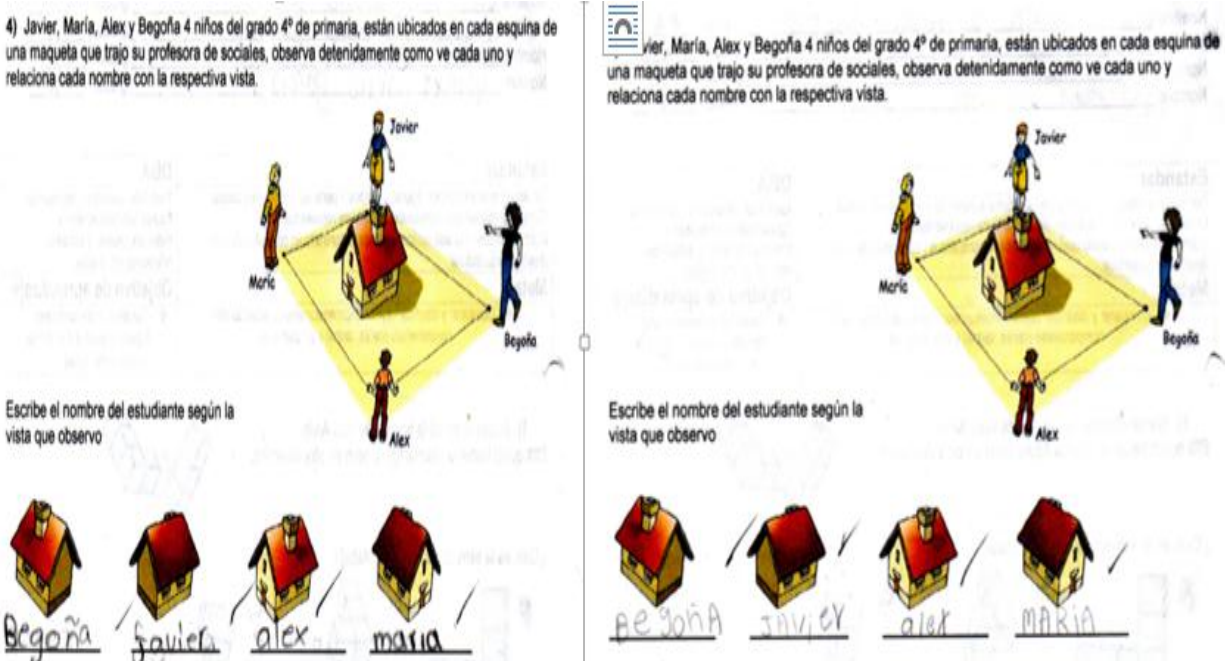


Figura 21. Tarea de percepción de relaciones y de posiciones en el espacio.

(Fuente: Erein p.215).

La intencionalidad de esta tarea era fortalecer las habilidades de *discriminación visual*, *percepción de relaciones en el espacio*, *percepción de posiciones en el espacio* y *conservación de la percepción*, ya que los estudiantes debían reconocer imágenes de una figura desde diferentes posiciones de una casa representada en el plano; las respuestas de los estudiantes fueron satisfactorias al igual que en la mayoría de este tipo de tareas planteadas durante la intervención.

Dentro de las tareas que se plantearon en esta práctica de aula se encuentran: la identificación de figuras en distintas posiciones, ensamblados de cubos según un patrón dado, reproducción de figuras ausentes, conteo de cubos y completar de memoria una figura mostrada

durante breves instantes (Ver tabla 4.); esta última práctica de aula comprobaría con antelación que la intervención ha dado resultados en el fortalecimiento de las habilidades de visualización, sin embargo esta afirmación estará sujeta a los resultados del test de comprobación.

Tabla 4

Resumen de tareas y habilidades fortalecidas en la 4ª práctica de aula, y su relación con los E.B.C, D.BA y Mallas de Aprendizaje.

| Estándar(es): | | Derecho Básico de aprendizaje grado | |
|---|--|--|---|
| Construyo y descompongo figuras y sólidos a partir de condiciones dadas. | | 4º: Identifica, describe y representa figuras bidimensionales y tridimensionales, y establece relaciones entre ellas. | |
| Conjeturo y verifico los resultados de aplicar transformaciones a figuras en el plano para construir diseños. | | Número 7. Identifica los movimientos realizados a una figura en el plano respecto a una aposición o eje (rotación, traslación y simetría) y las modificaciones que se pueden sufrir las formas (ampliación-reducción). | |
| Construyo objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales y puedo realizar el proceso contrario en contextos de arte, diseño y arquitectura | | Evidencia de aprendizaje: Arma, desarma y crea formas bidimensionales y tridimensionales. Reconoce entre un conjunto de desarrollos planos los que corresponden a determinados solidos atendiendo a las relaciones entre la posición de las diferentes caras y arista. Aplica movimientos a figuras en el plano. Argumenta las modificaciones que sufre una figura al ampliarla o reducirla. | |
| <i>Malla de aprendizaje</i> | Categoría organización Pensamientos métrico y espacial | Eje de progresión: Las formas y sus relaciones | Macro procesos –Resolución de problemas: Razonamiento |
| Tarea propuesta | Estimulo. | Habilidad a fortalecer. | Tipo de respuesta |
| Composición. | Presencia del objeto físico (móvil). | Conservación de la percepción. Discriminación visual y percepción de relaciones espaciales | Construcción Verbal Selección |

| | | | |
|--|---|---|------------------------|
| Composición | Presencia de objeto físico (Móvil) | Conservación de la percepción Memoria visual. | Construcción |
| Convertir un objeto físico en representaciones planas. | Presencia de objeto físico (Objeto observado) | Percepción de relaciones espaciales y conservación de la percepción | Dibujo. Verbal |
| Observar e interpretar información gráfica. | Representación espacial | Discriminación visual y conservación de la percepción | Asociación. Verbal. |

(Fuente: elaboración propia teniendo en cuenta la clasificación de Berthelot y Salin, 1992:32) y los referentes de calidad propuestos por el MEN).

3.3 Fase 3: Comprobando mis habilidades

Una vez finalizada la cuarta intervención de aula, se dio paso a la última fase llamada “comprobando mis habilidades”, que consistía en un test de 10 preguntas de las cuales cinco requerían poner a prueba la habilidad de la *conservación de la percepción visual* y las otras 5 enfocaban la *percepción de relaciones espaciales*, *percepción de posiciones en el espacio* e *identificación visual*, para ver el estado en el que se encontraban las habilidades de visualización una vez finalizada la aplicación de la estrategia (Ver anexo K).

Las acciones principales que debían realizar los estudiantes para solucionar los ítems 1, 2, 3, y 5 del test, consistían en hacer mentalmente rotaciones de figuras tridimensionales representadas en el plano, y en el ítem 4 debían hacer rotación de una figura plana. Todas poniendo a prueba la habilidad de la *conservación de la percepción*; encontrando que los estudiantes en su mayoría respondieron bien este tipo de preguntas; los ítems 6, 7, 8 y 9 ponían a prueba la habilidad de *percepción de relaciones espaciales*, donde debían observar e interpretar información gráfica representada en el espacio para seleccionar las vistas correspondientes a una figura tridimensional; evidenciándose que en este tipo de tareas el número de respuestas correctas fueron mayor que en las preguntas anteriores. El ítem 10 correspondía a la habilidad de *identificación visual*, que exigía de los estudiantes identificar una figura que había sido aislada

de un contexto, para completar una superficie; la respuesta a esta tarea fue al igual que la de los ítems anteriores en una gran mayoría positivas (Ver figura 22).

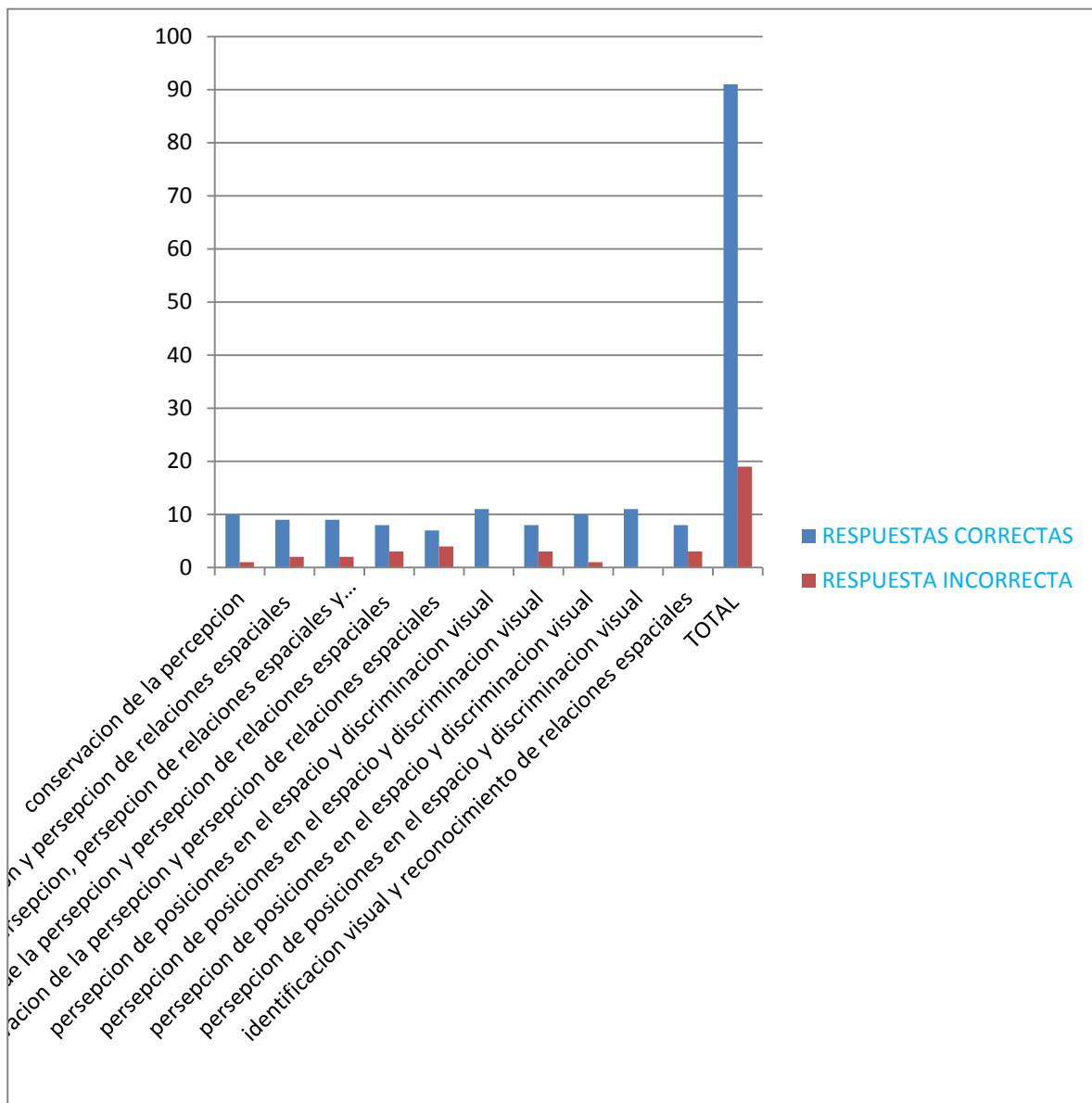


Figura 22. Resultados del test de comprobación. Fase tres.

(Fuente elaboración propia)

Al analizar los resultados del test de comprobación y compararlos con el test de conocimientos previos (diagnóstico) aplicado en la primera fase, se pudo observar que se

fortalecieron las habilidades que presentaban dificultades al inicio de la intervención; fortaleciendo la conservación de la percepción visual, dado que los estudiantes al resolver las preguntas de los ítems 1,2,3,4 y 5 de manera acertada ponían en evidencia el desarrollo de sus habilidades para modificar mentalmente posiciones de figuras y analizar la invariabilidad de su forma. De igual forma se pudo evidenciar el desarrollo de la habilidad de *percepción de la posición en el espacio* cuando resolvieron las preguntas de los ítems 6, 7, 8 y 9, ya que los niños y niñas coordinaron e integraron vistas de objetos para identificar el modelo dado. Finalmente en el ítem 10 se comprobó el desarrollo de la habilidad de identificación visual, porque los estudiantes reconocieron entre diferentes figuras las que completaban una figura mayor. De esta manera se demostró que la propuesta de fortalecer la conservación de la percepción visual, mediante el uso de los Multicubos como material concreto y el desarrollo de diversas tareas secuenciales ayudó a fortalecer la habilidad de *conservación de la percepción visual* y demás habilidades de visualización.

4. Conclusiones

Teniendo en cuenta que la educación actual, exige un cambio de paradigma educativo por parte de los docentes, quienes son los responsables de generar estrategias de aprendizaje enfocadas al desarrollo de las competencias en los estudiantes para que estos sean capaces de desenvolverse en un contexto y dar solución a problemas o situaciones que se presenten, mediante la puesta en práctica de diferentes habilidades adquiridas a través del proceso de formación, la propuesta “*Una estrategia de aprendizaje para desarrollar la conservación de la percepción visual en estudiantes del grado cuarto de primaria*” ha posibilitado el alcance de los objetivos inicialmente planteados en cuanto que:

- a) Permitió evidenciar en los estudiantes fortalezas y dificultades en el desarrollo de las habilidades de visualización espacial a partir de un diagnóstico que se aplicó en una fase inicial, mostrando que los estudiantes presentaban dificultad para hacer rotación mental de objetos, conteo de cubos, diferenciar una figura bidimensional de una tridimensional, hacer ensambles mentales de figuras, y seguir instrucciones.
- b) Condujo al fortalecimiento de la habilidad de *conservación de la percepción visual* y las diferentes habilidades de visualización; discriminación visual, percepción de relaciones espaciales, percepción de posiciones en el espacio, identificación visual, memoria visual, coordinación motriz de los ojos, en niños y niñas que inicialmente tenían problemas con la puesta en acción de estas.
- c) Generó una experiencia significativa tanto en los estudiantes como en los docentes ya que a partir de diferentes tareas y la implementación de la estrategia haciendo uso de material concreto se logró el desarrollo de habilidades de visualización que no eran trabajadas por el docente en el aula.

- d) Propició un espacio de reflexión y cambio de paradigma en los docentes quienes son los encargados de acompañar, orientar y promover acciones pedagógicas que conlleven al mejoramiento de los procesos educativos y por ende al desarrollo de diferentes competencias en los estudiantes.
- e) Permitió demostrar que la enseñanza de la geometría espacial se hace más fácil mediante la implementación de estrategias pedagógicas que utilicen material concreto.
- f) Evidenció que el material manipulativo (Multicubos) permite la comprensión de lo concreto, pitagórico y abstracto para dar solución a diferentes situaciones académicas (como identificar figuras, rotar objetos, representar y manipular mentalmente figuras geométricas tridimensionales hallar área, etc.) y del contexto (parquear de manera adecuada en espacios reducidos, imaginar lugares y direcciones, seguir instrucciones al armar muebles, recordar objetos, sitios, personas, entre otros).
- g) Mostró que cuando se parte de lo tridimensional a lo bidimensional se da la posibilidad a los educandos de comprender mejor el mundo físico que le rodea.
- h) Demostró que el fortalecimiento de las habilidades de visualización permite la interpretación del mundo físico para dar solución a diferentes situaciones que se presentan en la cotidianidad.

5. Recomendaciones y reflexiones

Luego de haber implementado la propuesta *“Una estrategia de aprendizaje para desarrollar la conservación de la percepción visual en estudiantes del grado cuarto de primaria”* se hacen algunas recomendaciones que se consideran serán de gran utilidad para quienes deseen implementarla.

- a) Utilizar material manipulable tangible que apoye y posibilite la resolución y comprensión de las tareas propuestas, ya que este permite a los estudiantes construir y materializar el aprendizaje y facilita la comprensión del pensamiento espacial y los sistemas geométricos a través de la progresión de los conceptos concreto, pitagórico y abstracto.
- b) Utilizar material suficiente para evitar inconvenientes como, retrasos en el desarrollo de las tareas, indisposición, indisciplina entre otros.
- c) Fortalecer las habilidades viso-espaciales desde la educación inicial y desarrollarlas durante todo el proceso escolar con la implementación de diferentes tareas que implique ponerlas en práctica, donde dichas tareas sean llamativas y generen nuevos retos, que motiven a los educandos a construir su propio aprendizaje.
- d) Motivar el trabajo en equipo para generar un clima de aula adecuado que posibilite la retroalimentación a partir de la confrontación de los aciertos y desaciertos, el respeto, la autoestima y la convivencia pacífica para generar lazos de amistad y de paz.
- e) Se recomienda a los docentes apropiarse de los diferentes conocimientos matemáticos necesarios que les permitan trabajar las diferentes tareas para desarrollar las habilidades de visualización, mediante secuencias didáctica que facilite la articulación de las diferentes secciones de aprendizaje, ya que se deben continuar fortaleciendo las habilidades que en su momento no se logran desarrollar en su totalidad.

- f) Se aconseja, trabajar las habilidades de visualización desde las diferentes áreas del saber, además de tener en cuenta los estándares y derechos básicos de aprendizajes para incluir en el currículo la enseñanza de estas como una temática fundamental, partiendo de un contexto tridimensional a uno bidimensional.

Reflexiones

Las diferentes exigencias actuales del sistema educativo y los constantes retos de la educación colombiana obligan a los docentes de hoy en día a ser personas comprometidas con el cambio y el progreso de la educación, por tal razón el estudio realizado con esta maestría nos ha llevado a pensar y reflexionar sobre el rol que tenemos como docentes y a comprender que se puede aportar al mejoramiento de educación del país con el cambio de nuestras prácticas de aula.

De esta manera reflexionando sobre la intervención realizada, es conveniente decir que muchas veces planeamos las clases e intervenciones pero durante el transcurso del desarrollo de estas, se presentan dificultades o salen a flote situaciones no previstas, que como docentes nos corresponde atender inmediatamente y estar en capacidad de mejorar en aras de no cometer los mismos errores y de hecho realizar mejor nuestra labor.

Adicional a esto los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación en la presente maestría en *Ciencias de la educación línea en matemáticas* nos ha brindado la oportunidad de iniciar con el mejoramiento de los procesos de enseñanza aprendizaje en esta área, partiendo de un cambio de concepción de la práctica docente, permitiendo el fortalecimiento de las competencias mediante la implementación de estrategias didácticas que benefician los aprendizajes en los educandos.

La propuesta “*Una estrategia de aprendizaje para desarrollar la conservación de la percepción visual en estudiantes del grado cuarto de primaria*” que buscaba el fortalecimiento

de la conservación de la percepción visual y otras habilidades de visualización, ha traído consigo un cambio sustancial en la manera como debemos abordar las temáticas del pensamiento espacial y los sistemas geométricos, demostrando que si es posible cambiar las rutinas escolares y la manera tradicional de la enseñanza y cuando se trabaja de manera comprometida se puede lograr buenos resultados en los niveles de conocimiento en los educandos.

Es importante resaltar que la implementación de la intervención ha sido tomada por la mayor parte de los miembros de las instituciones con gran seriedad y la ven como un aporte al cambio y engrandecimiento del componente pedagógico, de igual manera fue una experiencia más, que enriqueció nuestra práctica educativa y nos llevó a razonar sobre la responsabilidad y compromiso que tenemos con la educación colombiana.

No queda más que invitar a todos los compañeros docentes a reflexionar y cualificar sus prácticas de aula con la implementación de esta y otras estrategias que permitan a los estudiantes adquirir los aprendizajes necesarios para estar a la par de las exigencias educativas que requiere la sociedad.

Referencias bibliográficas

- Agencia de Calidad de la Educación. (2017). *Guía de Uso: Evaluación Formativa Evaluando clase a clase para mejorar el aprendizaje*. Santiago de Chile.
- Agencia de Calidad de Educación (2016). *Guía de evaluación formativa*. Santiago de Chile.
- Agudelo, E., y Correa, A. (2010). *Secuencia didáctica para el mejoramiento de la competencia literaria en estudiantes del grado 6° de EBS de la Institución Educativa INEM Felipe Pérez de la ciudad de Pereira*. (Tesis pregrado) Universidad tecnológica de Pereira. Facultad de Educación. Licenciatura en español y literatura. Pereira, Colombia.
- Asesorias Omega. (2015). *Habilidades Matemáticas ingreso a la licenciatura EXANI-II*. disponible en: <http://www.asesoriasomega.com/mod/page/view.php?id=10>
- Battista, M., & Clements, D. (1996). Student`s understanding of three-dimensional rectangular arrays of cubes. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(3) 258-292.
- Berthelot, R. y Salin M. (1992). *L`enseignement de l`espace et de la géométrie dans la scolarité obligatoire*. (Tesis doctoral). Université de Bordeaux I. Francia
- Cabanach, González, Suárez y Valle. (1998). Las estrategias de aprendizaje: características básicas y su relevancia en el contexto escolar. *Revista de Psicodidáctica*, n° 6 (53-68). Universidad de Coruña.
- Camelo, F., y Mancera, G. (2008). Trabajo en equipos en el aula de matemáticas y Lineamientos Currículos: un matrimonio Feliz. *IX Encuentro de matemática educativa*. Valledupar, Colombia.
- Cajaraville, J., Fernandez, T., y Godino, J. (2006). *Configuraciones epistémicas y cognitivas en tareas de visualización y razonamiento espacial*. Aprendizaje de la geometría de la SEIEM. Huesca.
- Castaño, J. (1997). *Los Multicubos y sus múltiples usos*. Serie publicaciones para maestros, editor; Ministerio de Educación Nacional. Santafé de Bogotá, Colombia.
- Chevallard, Y. (1998). *La transposición didáctica, Del saber sabio al saber enseñado*. AIQUE (grupo editor) tercera edición.

- De la Cruz, M. (2010). “*Trabajo en equipo como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela primaria*” (tesina pregrado). Universidad pedagógica nacional. Ciudad del Carmen, Campeche México.
- Del Grande, J. (1987). *Spatial Perception and primary geometry*. In Montgomery, M. Shulte, A. (Eds) *learning and teaching geometry, K-12*. Reston, VA: National council of teachers of mathematics.
- Del Grande, J. (1990). Spatial sense. *Arithmetic Teacher*, vol. 37 (6), 14-20.
- Duval, R. (2002). *Representación, visión and visualization: cognitive functions in mathematical thinking*. Basic issues for learning. En F. Hitt, (ed.), *representations and mathematics visualization*. (311-335). North American Chapter of PME: Cinvestav-IPN
- Fernández, T. (2014). Atendiendo habilidades de visualización en la enseñanza de la geometría. *IX Festival internacional de matemática*. Quepos, Puntarenas, Costa Rica. Universidad de Santiago de Compostela. España.
- Fernández, T. (2013). *La investigación en visualización y razonamiento espacial. Pasado, presente y futuro*. Universidad de Santiago de Compostela, España.
- Fernandez, T. (2011). *Una aproximación ontosemiótica a la visualización y al razonamiento espacial*. (Tesis doctoral) Facultad das ciencias Experimentáis; Área de didáctica da matemática. Universidad de Santiago de Compostela.
- García, J., Pimienta, J., y Tobón, S. (2010). *Secuencias didácticas. Aprendizaje y evaluación por competencias*. México. Editorial Pearson.
- Godino, J., Batanero, C., y Font, V. (2004). Capítulo 1: Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. En J.D. Godino, (1ed.), *Didáctica de las matemáticas para maestros (5-154)*. Granada: Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Granada.
- Gonzato, M. (2013). *Evaluación de conocimientos de futuros profesores de educación primaria para la enseñanza de la visualización espacial*. (Tesis doctoral) departamento de didáctica de la matemática. Universidad de granada. España.

- Gonzato M, Godino J, y Contreras, J. (2010). *Análisis de los conocimientos puestos en juego en la resolución de tareas de visualización y orientación de cuerpos tridimensionales*. Universidad de Granada.
- Gonzato M., Godino, J., y Neto, T. (2013). Evaluación de conocimientos didáctico-matemáticos sobre la visualización de objetos tridimensionales. *Educación Matemática*, vol. 23, núm. 3, 5-37.
- Gorgorió, N. (1996). Choosing a visual strategy: The influence of gender on the solution process of rotation problems. En L. Puig y A. Gutiérrez (Eds.), *Proceedings of the 20th P.M.E. Conference*, 3, 3-19.
- Gutiérrez, A. (1991). Proceso y habilidades en visualización espacial. *Memoria del 3er congreso. Internacional sobre investigación en educación matemática*. Departamento de didáctica Universidad de Valencia, España.
- Gutiérrez, A. (1992). Procesos y habilidades de Visualización espacial. *Memorias del tercer congreso internacional sobre investigación en educación matemática*. Valencia, España. 44-59.
- Gutiérrez, A. (1996). Visualization in 3-dimensional geometry: In search of a framework. En Puig, L. y Gutierrez A. (Eds.), *Proceedings of the 20th PME International Conference*, 1, 3-19.
- Herrera, A. M. (2009). “Las estrategias de aprendizaje”. *Revista digital innovación y experiencias educativas*. Granada, España.
- Hoyos, E. (2010). *Representación de objetos tridimensionales utilizando Multicubos Software: Multicubos, geo-espacio, explorando el espacio 3D*. Universidad del Quindío. Armenia-Quindío, Colombia.
- Hoyos, E. (2012). Representación de objetos tridimensionales utilizando Multicubos Software: Multicubos, geoespacio, explorando el espacio 3D *VIII Festival Internacional de Matemática* Universidad Nacional, Liberia, Costa Rica.
- Izquierdo, P. (2008). *Informe pisa: en mates se necesita mejorar “EL PAÍS”* recuperado de <http://patrimaticas.blogspot.com.co/2008/06/informe-pisa-en-mates-se-necesita.html>.

- López, M., y Timaná, B. (2017). *“Aprendo historia y reconstruyo mi identidad” en los colegios San Pablo y el Dorado de Curillo y Albania-Caquetá* (Tesis Magister en educación). Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación Línea de Profundización en Ciencias Sociales Programa Becas para la Excelencia Docente Popayán Cauca.
- López, O. (2014). *“La visualización en geometría: un estudio en 3° ESO”*. Facultad de educación. Universidad de Cantabria. España.
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). *La evaluación formativa y sus componentes para construir una cultura de mejoramiento. Siempre die e*. Equipo de edición, diseño y diagramación: Centro de Innovación Educativa Regional. CIER. Universidad Nacional de Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) en matemáticas*. Santa fe de Bogotá, D.C.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Malla de Aprendizaje en matemáticas*. Santa fe de Bogotá, D.C.
- Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Matriz de Referencia en matemáticas*. Santa fe de Bogotá, D.C.
- Ministerio de Educación Nacional. (2009). *Fundamentaciones y orientaciones para la implementación del Decreto 1290 Evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes en los niveles de educación básica y media*. Primera edición. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de competencias de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Primera edición Santa fe de Bogotá, D.C. recuperado de: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Serie Lineamientos Curriculares de Matemáticas*. Santa fe de Bogotá, D.C.

- Muñoz, C. (2014). *Los materiales en el aprendizaje de las matemáticas*. (Grado en educación primaria) Universidad de la Rioja.
- Pacherres, H. *conteo de cubos, institución educativa de nivel preuniversitario "SAN ANDRES"*. 3 de junio de 2017. Disponible en: <https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox?projector=1&messagePartId=0.1>
- Padilla, S., Venera, K., y Zúñiga S, K. (2016). *El error como estrategia de enseñanza-aprendizaje en niños y niñas del grado jardín del centro de desarrollo integral rosedal (CDI ROSEDAL) Programa de licenciatura en pedagogía infantil*. Facultad de ciencias sociales y educación. Universidad de Cartagena. Cartagena de Indias, Colombia.
- Prieto, Gerardo, Velasco, Angela, D. Entrenamiento de la visualización espacial mediante ejercicios informatizados de dibujo técnico. *Psicología Escolar e Educacional* [en línea] 2008, 12 (Julio-Diciembre): [Fecha de consulta: 4 de mayo de 2017] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=282321825002>> ISSN 1413-8557
- Proyecto Educativo Institucional. (2016). *Institución Educativa Alto Sarabando*. Componente pedagógico.
- Rincón, G. (2004). *La didáctica de la lengua castellana; Re conceptualizaciones y retos actuales*. Universidad del valle. Cali, Colombia.
- Suárez, W., y León, O., (2016). La visualización espacial en niños y en niñas. *Revista Horizontes Pedagógicos Vol.18* (2) 110-119.
- Toro, L. (2015). *La importancia del trabajo en equipo en las organizaciones actuales*. Facultad de ciencias económicas (tesis posgrado). Bogotá D.C.
- Uicab, G. (2009). *Materiales tangibles, su influencia en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas*. Facultad de matemática. Universidad autónoma de Yucatán México.
- Urbano, S., Rojas, H., y Jaime, M. (2007). Efecto de la visualización creativa como estrategia innovadora en el rendimiento académico de la asignatura informática II de la escuela técnica "Rómulo Gallegos" San Felipe, Estado Yaracuy *revista de Educación Laurus*, vol.

13, núm. (23),_310-335 Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76102316>.

Valbuena, L. (2009). El diario de campo. Disponible en: https://es.slideshare.net/MAMOCHILO/la-observacin-cientfica?next_slideshow=1

Villarroel, Y., Méndez, N., Lavaque J. (2010) *Una propuesta didáctica basada en la visualización P: 3*. Disponible en: <https://bit.ly/2LWwzfi>

Referencias complementarias

Andrade, L., Cabezas, I., y Vanegas, L. Habilidades de Visualización en la básica primaria, análisis de un texto escolar Ingridp1825@hotmail.com, linita-monis@hotmail.com. Universidad Distrital “Francisco José de Caldas” *LEBEM; Colombia Actas del VII CIBEM ISSN 2301-0797*.

Andrade, M., Cantoral, R., y Cinvestav, U. *Sobre las Habilidades espaciales y la dimensión Sociocultural del aprendizaje de “lo geométrico -IPN México*. mandrade@cinvestav.mx, rcantor@cinvestav.mx

Ben-Chaim, D., G. Lappan y R. T. Houang. (1988). “ The effect of instruction on spatial visualization skills of middle school boys and girls”, *American Educational Research Journal*, vol. 1, núm. 25, (51-71).

Bustamante, C., y Giraldo, W. (2015). *Los procesos de construcción, visualización y razonamiento en el desarrollo del pensamiento geométrico: Análisis de un texto escolar* (tesis de pregrado). Universidad del Valle, Santiago de Cali.

Camps, A. (2003). Miradas diversas a la enseñanza y el aprendizaje de la composición escrita. *Lectura y vida, revista latinoamericana de lectura*. Departamento de didáctica de la lengua y la literatura. Universidad autónoma de Barcelona.

D’Amore, B., Fandiño, M., Godino, J. (2008). *Competencias y matemática*. Cooperativa editorial magisterio: Bogotá.

- Díaz-B, Á. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. Comunidad de conocimiento UNAM*. Universidad autónoma de México.
- Galvez, G. (1985). *El aprendizaje de la orientación en el espacio urbano: Una proposición para la enseñanza de la geometría en la escuela primaria* (tesis doctoral). Centro de Investigación del IPN Mexico.
- Godino, J., Gonzato, M., Cajaraville, J. A. y Fernández, T. (2012). Una aproximación ontosemiótica a la visualización en educación matemática. *Enseñanza de las Ciencias*, 30 (2). 109-130.
- Gonzato, M. y Godino, J. (2010). Aspectos históricos, sociales y educativos de la orientación espacial. *UNIÓN. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 23, (45-58).
- Gonzato, M., Fernandez, T., y Godino, J. (2011). Tareas para el desarrollo de habilidades de visualización y orientación espacial. *Didáctica de las matemáticas. Volumen 77*, (99-117).
- Godino, J., Gonzato, M., Cajaraville, J. y Fernández, T. (2012). *Una aproximación ontosemiótica a la visualización en educación matemática*. *Enseñanza de las Ciencias*, 30 (2). 109-130.
- Godino, J. (2002). “Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática”, *Recherches en Didactiques des Mathématiques*, vol. 2/3, núm. 22, (237-284).
- Gonzalez, A, y Weinstein E. (2006). *Enseñanza y aprendizaje de las relaciones espaciales y las formas geométricas*. Ediciones Homo Sapiens. Argentina.
- Guillén, G. (2010). ¿Por qué usar los sólidos como contexto en la enseñanza/aprendizaje de la geometría? ¿Y en la investigación? En M. M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo y T.A. Sierra (Eds.), *Investigaciones en Educación Matemática XIV* (21-68). Lleida: SEIEM.
- Gutiérrez, A. (1998). Las representaciones planas de cuerpos 3 dimensionales en la enseñanza de la Geometría espacial. *Revista EMA. Vol. 3. N°3* (España). 193-220.
- Howard, G. (2001). *Estructuras de la mente: la teoría de las inteligencias múltiples*. Estados Unidos: Fondo de Cultura Económica USA.

- López, M. (2014) "*Aprendizaje significativo y resolución de problemas de ecuaciones de primer grado (Estudio realizado en primero básico del Instituto Nacional de Educación Básica Experimental "Fray Francisco Jiménez"* (tesis pregrado). Quetzal Tenango.
- Marmolejo, G., y Vega, M. (2005). Geometría desde una perspectiva semiótica: Visualización, figuras y áreas, en *Memorias XV Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones y III Encuentro de Aritmética* (Tomo II). (661-693). Bogotá, Colombia.
- Morales, C. (2012). El desarrollo del pensamiento espacial y la competencia matemática, una aproximación desde el estudio de los cuadriláteros. *Revista Amazonia investiga/ Florencia, Colombia, 1* (1):54-81.
- Moreno, L, (1996). La demostración en perspectiva. *Revista Mexicana de Investigación Educativa, Vol. 1*.
- Ramírez, R. (2012) *habilidades de visualización de los alumnos con talento matemático. Departamento de didáctica de la matemática* (tesis doctoral) universidad de granada. España.
- Schilardi, A. (2014) *Estilos de aprendizaje, importancia de la visualización en la geometría*. Universidad Tecnológica Nacional (Argentina).
- Valenzuela, M. (2012). *Uso de materiales didácticos manipulativos para la enseñanza aprendizaje de la geometría*. (Tesis magister) Universidad de granada, España. Departamento de didáctica de la matemática.

Anexos

Anexo A. Formato Rúbrica

| Evaluamos: CONSERVACIÓN DE LA PERCEPCIÓN VISUAL DE OBJETOS TRIDIMENSIONALES EN ESTUDIANTES DEL GRADO 4° DE PRIMARIA. | | | | | |
|--|---|---|--|--|-------|
| Matemáticas-Pensamiento: Espacial y sistemas geométricos | | | | | |
| GRADO CUARTO DE PRIMARIA | | | | | |
| OBJETIVO: Desarrollar habilidades de visualización. | | | | | |
| Descripción de la Actividad: Armar figuras tridimensionales, con material tangible (multicubos), para dar solución a situaciones problemáticas de rotación de objetos y dibujar vistas desde diferentes perspectivas. | | | | | |
| META: Mejorar la conservación de la percepción visual de objetos tridimensionales. | | | | | |
| Nombre del maestro/a: martha lucia cruz macias | | | | | |
| Nombre del estudiante: _____ | | | | | |
| 0 | SUPERIOR 10 | ALTO 8 | BASICO 6 | BAJO 4 | TOTAL |
| Construcción | Realiza construcciones perfectas y da explicaciones claras. | Realiza la construcción completa pero la explicación no es la correcta. | La construcción es completa pero no da ninguna explicación. | Faltan pasos en la construcción y no logra explicar. | 10 |
| Uso de "Manipulativos (material concreto) Multicubos. | Se guía constantemente de las instrucciones durante la lección y usa los multicubos | Sigue constantemente las instrucciones durante la mayor parte de la lección y | El material concreto distrae al estudiante, pero cuando se le indica los utiliza | El material concreto distrae al estudiante y éste no los utiliza adecuadamente | 6 |
| Diagramas y Dibujos (vistas de figuras) | Los dibujos de las vistas son claros y ayudan al entendimiento de los procedimientos. | Los dibujos de vistas son claros y fáciles de entender. | Los dibujos de vistas son algo difíciles de entender. | Los dibujos son difíciles de entender o no son realizados. | 8 |
| Estrategia/Procedimientos | Por lo general, usa una estrategia eficiente y efectiva para resolver problemas. | Algunas veces usa una estrategia efectiva para resolver problemas. | Algunas veces usa una estrategia efectiva para resolver problemas, pero no lo hace | Raramente usa una estrategia efectiva para resolver problemas. | 6 |
| Errores Matemáticos | 90-100% de los pasos y soluciones no tienen errores. | Casi todos (85-89%) los pasos y soluciones no tienen errores. | La mayor parte (75-85%) de los pasos y soluciones no tienen errores. | Más del 75% de los pasos y soluciones tienen errores matemáticos. | 8 |
| CALIFICACION FINAL | | | | | |

Fecha de creación: Junio de 2017 03:06 pm .

46-50 puntos: SUPERIOR

40-45 ALTO

30-39 BASICO

1.0-29 BAJO

Fuente: elaboración propia adaptando de rubystar

Anexo B. Formato evaluación docente- Auto evaluación estudiante




CONSERVACIÓN DE LA PERCEPCIÓN VISUAL DE OBJETOS TRIDIMENSIONALES EN ESTUDIANTES DEL GRADO 4° DE PRIMARIA.




Evaluemos juntos nuestra clase. Área: Matemáticas, Pensamiento: Geométrico

(Autoevaluación) Grado: 4° Fecha: _____ Grado: _____

Profesor (a): _____

Estudiante: _____

-  Marca con X Si tu respuesta es positiva.
-  Marca con X Si tu respuesta es un término medio ni (SI) ni (NO)
-  Indica con X Si tu respuesta es Negativa.

| INDICADORES |  |  |  |
|---|--|---|---|
| Entendí todas las instrucciones de mi profesor (a) | | | |
| Me gustaron las actividades que me plantearon | | | |
| Respete la palabra de mis compañeros | | | |
| Comprendí lo que me enseñaron. | | | |
| Participo activamente en clase | | | |
| Mis compañeros trabajaron activamente y con respeto | | | |
| Me esforcé por realizar todas las actividades | | | |
| Mi profesor(a) me trato con respeto. | | | |
| Mi profesor(a) dio respuesta a mis interrogantes | | | |
| Mi profesor(a) dio explicaciones claras | | | |

Gracias por tu participación.

Recomendaciones para mejorar: _____

Fuente: Adaptación del PEI de la institución educativa Alto Sarabando

Anexo C. Formato del diario de campo



**DIARIO DE CAMPO. CONSERVACION DE LA PERCEPCION VISUAL DE OBJETOS TRIDIMENSIONALES
EN ESTUDIANTES DE GRADO 4° DE PRIMARIA.**

| DIARIO DE CAMPO | | |
|------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| LUGAR: | | |
| FECHA: | OBJETO DE ESTUDIO: | OBJETIVO: |
| DOCENTE: | CANTIDAD DE ESTUDIANTES: | |
| DESCRIPCION | | INTERPRETACION |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Fuente: Adaptación de Valbuena, L (2009). Disponible en: <https://bit.ly/2JiORGd>

Anexo D. Formato de protocolo de planeación de Prácticas de aula

Universidad
del Cauca

PROTOCOLO PLANEACION DE CLASE (4) FASE 2. DE CUBO EN CUBO EDIFICIO MI

CONOCIMIENTO

Secuencia didáctica.

| | | | | | |
|--|--|--|---|-------------------|---------|
| Docente | Martha Lucia Cruz Macias sadan778@yahoo.es | Periodo | Cuarto periodo | Año lectivo | 2017 |
| Area | Matemáticas Pensamiento Espacial Geométrico | Grado | 4ª Primaria | Duración en horas | 2 Horas |
| DESEMPEÑO (EB) | | | PENSAMIENTO/COMPONENTE(MR) | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Construyo y descompongo figuras y sólidos a partir de condiciones dadas. Construyo objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales y puedo realizar el proceso contrario en contextos de arte, diseño y arquitectura. | | | Espacial y sistemas geométricos. Espacial métrico. | | |
| MATRIZ DE REFERENCIA | | | | | |
| COMPETENCIA (MR) | APRENDIZAJE(MR) | | EVIDENCIA DE APRENDIZAJE (MR) | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Razonamiento. | <ul style="list-style-type: none"> Construir y descomponer figuras planas y sólidos a partir de condiciones dadas. Comparar y clasificar objetos tridimensionales o figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes y sus propiedades. | | <ul style="list-style-type: none"> Amar sólidos con piezas. Descomponer paralelepípedos en bloques. Identificar propiedades y características de sólidos o figuras planas. | | |
| MALLA DE APRENDIZAJE | | | | | |
| GRADO TERCERO | GRADO CUARTO | GRADO QUINTO | | | |
| Formula y resuelve problemas que se relacionan con la posición, la dirección y el movimiento de objetos en el entorno. | Identifica los movimientos realizados a una figura en el plano respecto a una posición o eje (rotación, traslación y simetría) y las modificaciones que pueden sufrir las formas (ampliación, reducción). | Resuelve y propone situaciones en las que es necesario describir y localizar la posición y la trayectoria de un objeto con referencia al plano cartesiano. | | | |
| META | OBJETIVO DE APRENDIZAJE | | | | |
| Evidenciar el estado en el que se encuentra la conservación de la percepción visual. | Construir y descomponer figuras y sólidos a partir de condiciones dadas. | | | | |
| DERECHOS BASICOS DE APRENDIZAJE GRADO 4º | | | | | |
| Numero 6 | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Identifica, describe y representa figuras bidimensionales y tridimensionales, y establece relaciones entre ellas. | | | | | |
| ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE | | | | | |
| MOMENTOS | ACTIVIDAD | RECURSOS | TIEMPO | | |
| EXPLORACION. Explorar y sondear conocimientos previos | <ol style="list-style-type: none"> Se le pide que se organice en su grupo de trabajo, se les explica que se continúa con el desarrollo de la habilidad de percepción visual y se es pregunta si han aprendido algo en las anteriores clases. Posteriormente se les pide que inicien solucionando una | Recurso humano. Tablero. Marcador. Fotocopias | 30 minutos | | |

Universidad
del Cauca

| | | | | |
|---|---|---|---|------------|
| | <ol style="list-style-type: none"> pregunta tipo prueba saber y escojan la respuesta correcta. Una vez finalizada la actividad anterior se les invita a los estudiantes a que con los cubos comprueben si su respuesta fue correcta o incorrecta. Socialización. | Multicubos. | | |
| PRACTICA | Soluciona situaciones indicadas, ampliando su conocimiento inicial. | Multicubos. Video beanq Recurso humano computador | 30 minutos | |
| ESTRUCTURACION | Realizara actividades para precisar y ampliar lo aprendido | A continuación se da paso a observar las vistas de un objeto y se les motiva a armar el objeto con los Multicubos. | Fotocopias Lápiz Cuaderno de apuntes. Hojas de block Recurso humano Multicubos | 30 minutos |
| TRANSFERENCIA Y VALORACION | Actividades para aplicar lo aprendido a situaciones de la cotidianidad y su entorno. | Se le invita a dar solución a un problema relacionado con la cotidianidad poniendo a prueba las habilidades de visualización adquiridas durante el desarrollo de la clase. Consiste en relacionar imágenes con nombres de acuerdo a lo observado. | Multicubos Fotocopias Lápiz Cuaderno de apuntes. Hojas de block Recurso humano | 30 minutos |
| EVALUACION: | | | | |
| Durante el proceso se tienen en cuenta la Rúbrica entregada al inicio de la clase. Todas las actividades realizadas en la clase hacen parte de la evaluación. Al finalizar la clase se les piden que llenen el instrumento de auto evaluación del estudiante y evaluación del docente. | | | | |
| BIBLIOGRAFIA | | REVISIÓN DE MATERIALES EDUCATIVOS. | | |
| Bibliografía GARCIA Ruiz Manuel recuperado de http://www.blogspot.com/RivU7xroQa872Rn7UuU/ AAAAAAACC2Dhbs5H7qis160PUZLEPROPIETOR-14IGR-5410.jpg GARCIA M. (2013) Evaluación de conocimientos de futuros profesores de educación primaria para la enseñanza de la visualización espacial (Tesis doctoral). Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada (La evaluación diagnóstica de la competencia matemática. recuperado de https://es.scribd.com/document/118031714/evaluacion-diagnostica-de-la-competencia-matematica-estructurada) | | <ul style="list-style-type: none"> Actividades, e imágenes adaptadas para la clase | | |

Fuente: Adaptado del formato de planeación de clases todos a Aprender (MEN).

Anexo E. Guía para estudiantes diseñada una diferente para cada práctica de aula

Guía del estudiante: Clase (2) .FASE 2. DE CUBO EN CUBO EDIFICO MI CONOCIMIENTO. CONSERVACIÓN DE LA PERCEPCIÓN VISUAL DE OBJETOS TRIDIMENSIONALES EN ESTUDIANTES DEL GRADO 4° DE PRIMARIA.

Nombre: _____ Institución educativa: _____ fecha: _____ grado: _____

| Estandar | DBA |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Construyo y descompongo figuras y sólidos a partir de condiciones dadas. Construyo objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales y puedo realizar el proceso contrario en contextos de arte, diseño y arquitectura. | <ul style="list-style-type: none"> Identifica, describe y representa figuras bidimensionales y tridimensionales, y establece relaciones entre ellas. |
| Meta | Objetivo de aprendizaje |
| <ul style="list-style-type: none"> Comparar y clasificar objetos tridimensionales de acuerdo con componentes (caras, lados) y propiedades. | <ul style="list-style-type: none"> Construir y descomponer figuras y sólidos a partir de condiciones dadas. |

EXPLOREMOS.
Recordemos la clase anterior y solucionemos la siguiente tarea de manera grupal

1) En una clase de geometría se hizo un concurso de construcciones de figuras con ayuda de cubos. Estas han sido las figuras ganadoras.

Construye cada estructura y responde las preguntas.

Bibliografía. Adaptacion. Anaya 4° pag. 189
Ereñ, pag 217.
Adaptacion. APRENDAMOS 4° cuadernillo del estudiante. I-2016

Guía del estudiante: Clase (2) .FASE 2. DE CUBO EN CUBO EDIFICO MI CONOCIMIENTO. CONSERVACIÓN DE LA PERCEPCIÓN VISUAL DE OBJETOS TRIDIMENSIONALES EN ESTUDIANTES DEL GRADO 4° DE PRIMARIA.

¿Cómo se vería desde arriba y desde abajo?. ¿Cómo se vería desde la derecha y desde la izquierda?. si te ubicas donde indica la flecha. Dibuja las vistas.

Comparte los resultados de tu trabajo con los compañeros y el profesor.

MOMENTO PRÁCTICO
TRABAJO INDIVIDUAL

2) Siga las siguientes indicaciones para construir un sólido con los Multicubos

Socializa tu trabajo con tus compañeros y el docente.

MOMENTO DE TRANSFERENCIA

3) Sara, David y Hugo son turistas y están tomando fotografías.

4º. Anaya pag.189

¿Quién hizo la foto que señala la flecha?

Bibliografía. Adaptacion. Anaya 4° pag. 189
Ereñ, pag 217.
Adaptacion. APRENDAMOS 4° cuadernillo del estudiante. I-2016

Guía del estudiante: Clase (2) .FASE 2. DE CUBO EN CUBO EDIFICO MI CONOCIMIENTO. CONSERVACIÓN DE LA PERCEPCIÓN VISUAL DE OBJETOS TRIDIMENSIONALES EN ESTUDIANTES DEL GRADO 4° DE PRIMARIA.

A. David B. Sara C. Hugo

Socializa tus respuestas con tus compañeros y docente.

Actividad aplicada al contexto

Trabaja en grupo

A. Al estudiante más aplicado de la escuela lo premiaron con un paseo en avión, él observó desde arriba las 9 casas que hay en su cuadría, y luego quiso relacionar esas vistas con lo que vio estando frente a cada casa. Ayúdale a hacer la relación, colocando frente a cada número la letra que corresponde.

Observa bien las vistas, desde arriba, de nueve casas diferentes.

A continuación, observa estas mismas casas vistas de frente. Relaciona ambas vistas.

| | | |
|-----|-----|-----|
| 1 = | 2 = | 3 = |
| 4 = | 5 = | 6 = |
| 7 = | 8 = | 9 = |

PAG 216

Bibliografía. Adaptacion. Anaya 4° pag. 189
Ereñ, pag 217.
Adaptacion. APRENDAMOS 4° cuadernillo del estudiante. I-2016

Guía del estudiante: Clase (2) .FASE 2. DE CUBO EN CUBO EDIFICO MI CONOCIMIENTO. CONSERVACIÓN DE LA PERCEPCIÓN VISUAL DE OBJETOS TRIDIMENSIONALES EN ESTUDIANTES DEL GRADO 4° DE PRIMARIA.

Trabaja individual

B. Don Juan le da un paseo a su hijo Pedro quien es fanático para tomar fotos, a Pedro le llamo mucho la atención un hermoso edificio. Cuando el helicóptero pasa sobre el edificio, Pedro le toma una foto.

1. ¿Cual figura corresponde a la foto que Pedro le tomo al edificio?

A)

B)

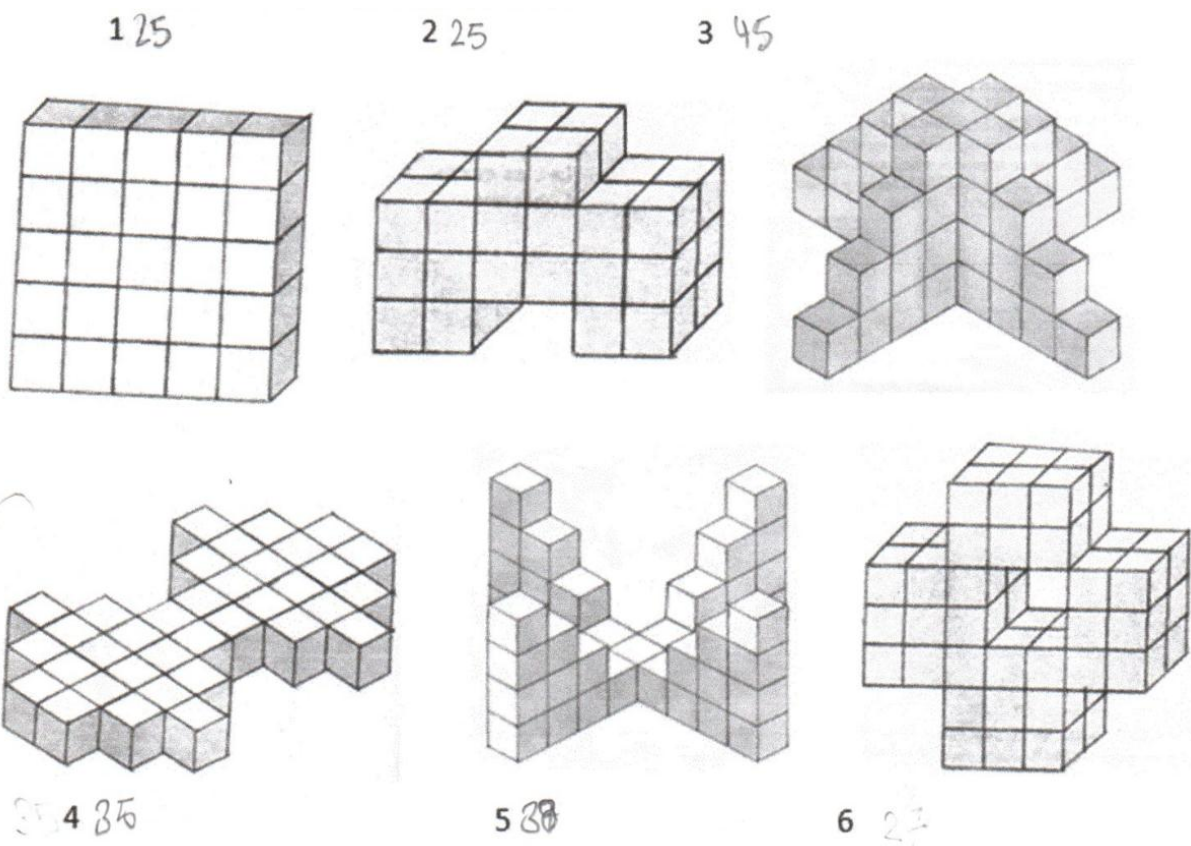
B)

C)

Socializamos la respuesta.

Bibliografía. Adaptacion. Anaya 4° pag. 189
Ereñ, pag 217.
Adaptacion. APRENDAMOS 4° cuadernillo del estudiante. I-2016

Anexo F. Modelo de tarea propuesta objetos tridimensionales para construir con Multicubos y desarrollar la habilidad de reconocimiento de relaciones espaciales

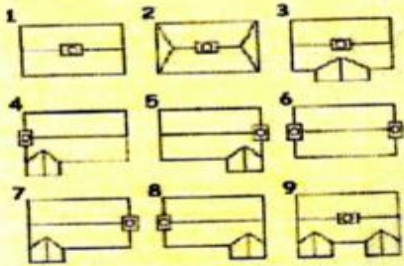


Fuente: Series para maestros. Los Multicubos. Jaime, N, (1997).

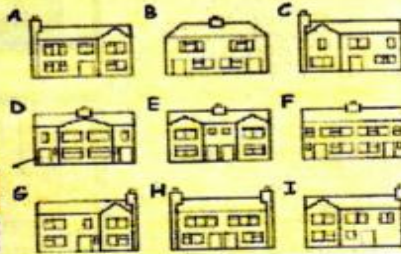
Anexo G. Actividad planteada para el desarrollo de la discriminación visual, momento de transferencia, segunda practica de aula.

A. Al estudiante más aplicado de la escuela lo premiaron con un paseo en avión, él observó desde arriba las 9 casas que hay en su cuadra, y luego quiso relacionar esas vistas con lo que vio estando frente a cada casa. Ayúdale a hacer la relación, colocando frente a cada número la letra que corresponde.

— Observa bien las vistas, desde arriba, de nueve casas diferentes.



• A continuación, observa estas mismas casas vistas de frente. Relaciona ambas vistas.



| | | |
|-------|-------|-------|
| 1 = F | 2 = B | 3 = D |
| 4 = C | 5 = G | 6 = H |
| 7 = I | 8 = A | 9 = E |

pag 216

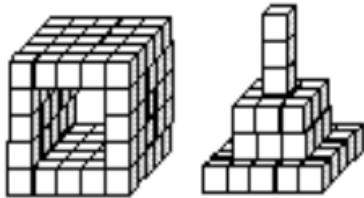
Adaptacion. Anaya 4° pag, 189

Erein, pag 217.

Anexo H. Construir y descomponer estructuras

María construye un sólido en forma de cubo, con cubos iguales como se observa en la figura 1. Luego, lo descompone y forma el cuerpo en forma de pirámide (figura 2).

¿Cuántos cubos de la figura del sólido uno, no usó en la segunda?

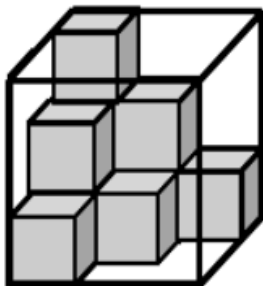


- A) 46 A) 80 C) 34 D) 50

Figura 1

figura 2

b) Juan tiene cubos de 1 cm de lado, Él coloca algunos cubitos dentro de una caja, en forma de cubo, que tiene 3 cm de lado, como se ve en la figura.



¿Cuántos cubos más puede colocar Juan para llenar la caja?

- A) 10 B) 17 C) 15 D) 7

Fuente; Cubos: Una propuesta didáctica basada en la visualización Villarroel Yolanda Haydeé-Méndez Nilda Graciela- Lavaque Fuentes Josefina. P: 3. Disponible en: <https://bit.ly/2LWwzfi>

Anexo I. Ejemplo pregunta de percepción de relaciones en el espacio

TRABAJO INDIVIDUAL.

3) Observa minuciosamente durante 10 segundos las dos estructuras proyectadas por tu docente y luego construyelas con los multicubos.

4°

A. Tres primos Arturo (A), Carlos (C) y Brayan (B) observan el auto que está frente a su casa.

Que vista corresponde a cada niño?

Escribe el nombre de cada niño debajo de la imagen, según lo observado desde su posición.



Arturo



Carlos



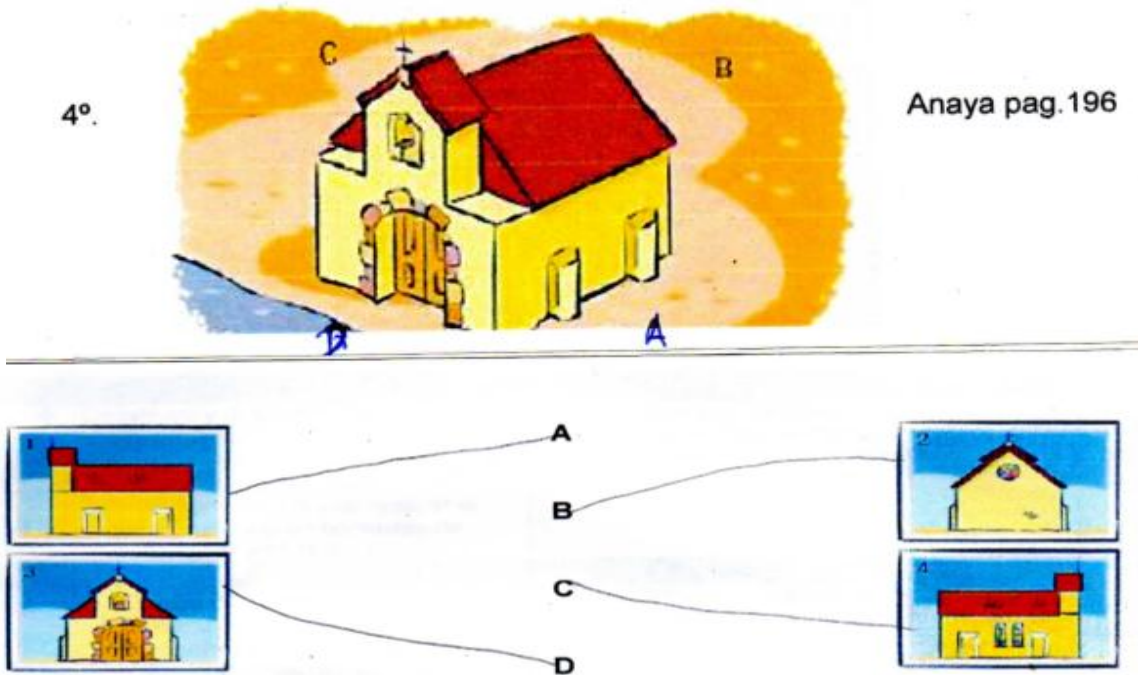
Brayan

Fuente Anaya.4° p: 196. Tarea para evaluar si comprenden y le dan un buen manejo a la percepción de relaciones espaciales.

Anexo J. Ejemplo de pregunta; Percepción de relaciones en el espacio

B. Se requiere remodelar la iglesia del pueblo donde vive Raul. Para esta remodelacion se tomaron fotografias desde diferentes perspectivas, para enviarle al arquitecto que realizara el trabajo.. Observa la iglesia y las fotografias que se tomaron.

Ahora une la letra que indica la posicion donde estaba el fotografo, con la respectiva fotografia.



Bibliografía

Manuel García Ruiz

Cubos: Una propuesta didáctica basada en la visualización

Villarroel Yolanda Haydeé- Méndez Nilda Graciela- Lavaque Fuentes

Josefinahttpwww2.famaf.unc.edu.arrev_edudocumentsvol_25prop_14.pdf.

Fuente Anaya 5°, p.196, tarea para evaluar si comprenden y se ubican ontosemioticamente en contexto.

Anexo K. Test de comprobación Habilidades de visualización. Fase tres

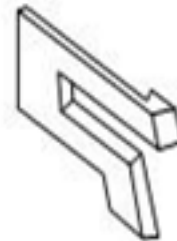


Comprobación del fortalecimiento de la conservación de la percepción visual. Institución educativa Ángel Cuniberti

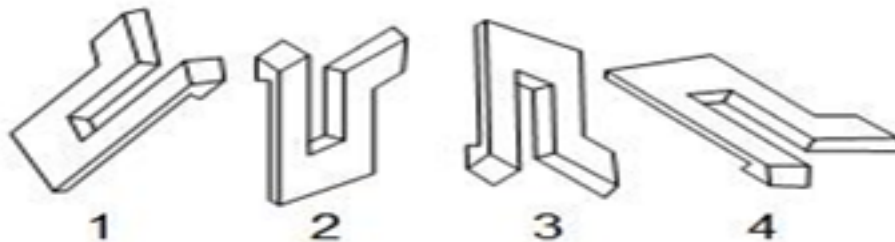
Nombre: _____ grado: 4ºA

| Estandar | DBA |
|---|--|
| Construyo y descompongo figuras y sólidos a partir de condiciones dadas. Construyo objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales y puedo realizar el proceso contrario en contextos de arte, diseño y arquitectura. | Identifica, describe y representa figuras bidimensionales y tridimensionales, y establece relaciones entre ellas. |
| Meta | Objetivo de aprendizaje |
| <ul style="list-style-type: none"> ◊ Comparar y clasificar objetos tridimensionales de acuerdo con componentes (caras, lados) y propiedades. | <ul style="list-style-type: none"> ◊ Construir y descomponer figuras y sólidos a partir de condiciones dadas. |

1.) Observa la siguiente figura modelo (1)

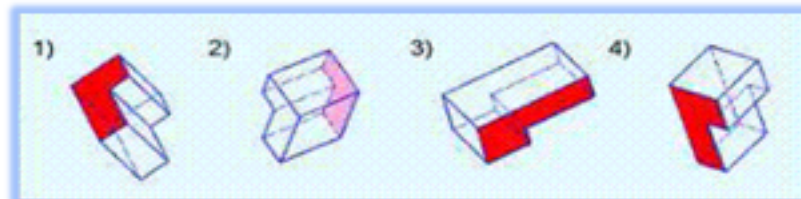
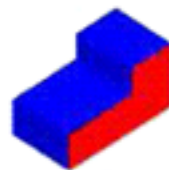


Si giras mentalmente la anterior figura maciza, encontraras que una de las siguientes figuras es igual a la figura modelo, ¿Cuál es la correcta? márcala.



Recuperado de www.testonline.com (test de rotación de figuras)

2.) Observa el siguiente objeto y escoge la opción de respuesta abajo en la cual aparece marcada en rojo la misma cara de la figura modelo.



Imágenes tomadas de Associação Brasileira de psicologia Escolar e Educacional Paraná <http://www.redajyc.org/revista/>, idos?n=202221022002

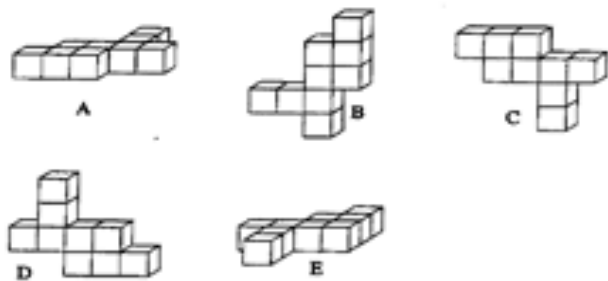
(Continuación Test de comprobación Habilidades de visualización. Fase tres)



Comprobación del fortalecimiento de la conservación de la percepción visual. Institución educativa Ángel Cuniberti

3.) Las siguientes construcciones se han realizado con cubos, al rotarlas en el espacio hay una que es imposible conseguir. Marca la que no corresponde.

Adeitado. Una aproximación *Geométrica*, a la visualización y al razonamiento espacial. María Teresa Fernández Blanco. Pág. 682.v



4.) Si rotamos esta figura



¿Cuál de las siguientes figuras no es igual al modelo?

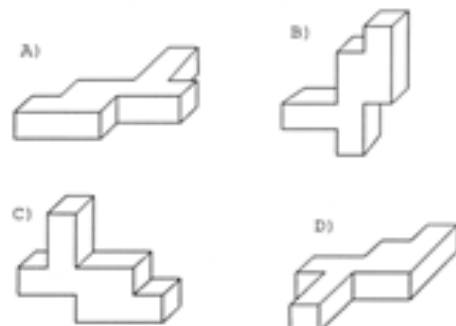
www.testsgratis.com/test-on-line/estado-de-tests-en-linea-rotacion-de-figuras.htm



5.) Entre las siguientes figuras, hay tres que representan el mismo objeto en diferentes posiciones; mientras una representa un objeto que, incluso cambiando su posición, no logra ser igual a las otras tres. ¿Cuál es?

(Tarea de rotación del objeto (según Gargoriá, 1998, p.215).

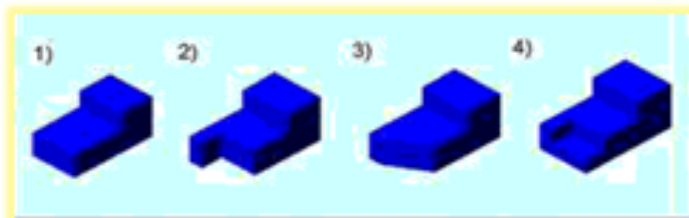
García M. (2012) Evaluación de conocimientos de futuros profesores de educación primaria para la enseñanza de la visualización espacial (Tesis doctoral). Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada



6.) observa las vistas de un objeto tridimensional. Qué objeto es el que corresponde a las vistas que se muestran a continuación



Marque el objeto de las vistas anteriores.



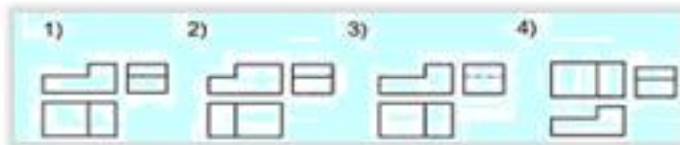
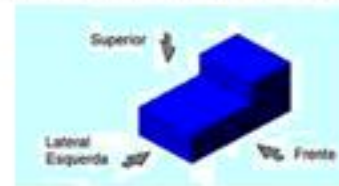
Imágenes tomadas de: Asociacao Brasileira de Educacao Psicologica Escolar. <http://www.redalyc.org/doc/20222/1/222002>

(Continuación Test de comprobación Habilidades de visualización. Fase tres)



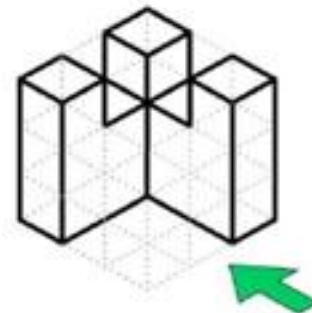
comprobación del fortalecimiento de la conservación de la percepción visual. Institución educativa Ángel Cuniberti

7.) Marque la opción que muestra las vistas de la siguiente figura:



Imágenes tomadas de: Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional/ Paraná, <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=252321525002>

8.) Pedro observa el siguiente edificio desde donde indica la flecha ¿que observo exactamente Pedro?

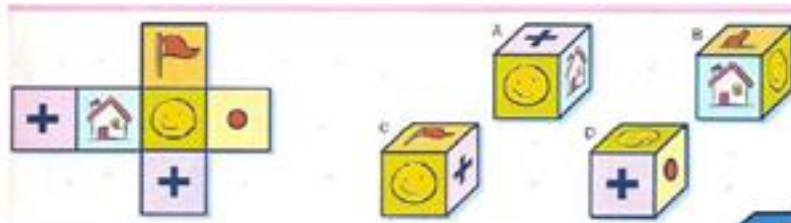


Señala la imagen que muestra lo que pedro observo.



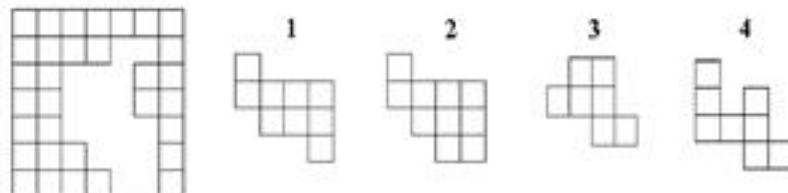
Adaptado de "Soluciones a las perspectivas de piezas en isométrica del libro digital Tecno 12-13"

9.) ¿Qué cubo se construyó con el recortable de la izquierda?



Anaya 4ª.pág. 119

10.) Que piezas de la derecha se tendrán que usar para cubrir exactamente la superficie no cuadrículada de la figura de la izquierda?



A) 1 Y 3

B) 2 Y 4

C) 2 Y 3

D) 3 Y 4

Adaptado. Una aproximación Cotosemítica a la visualización y el razonamiento espacial. María Teresa Fernández Blanco, pág. 159.

Anexo L. Fotos de estudiantes Institución educativa Alto Sarabando





Anexo M. Fotos de estudiantes sede Dante Alighieri



Anexo N. Fotos de estudiantes de 4° de primaria (2017) sede Ángel Cuniberti



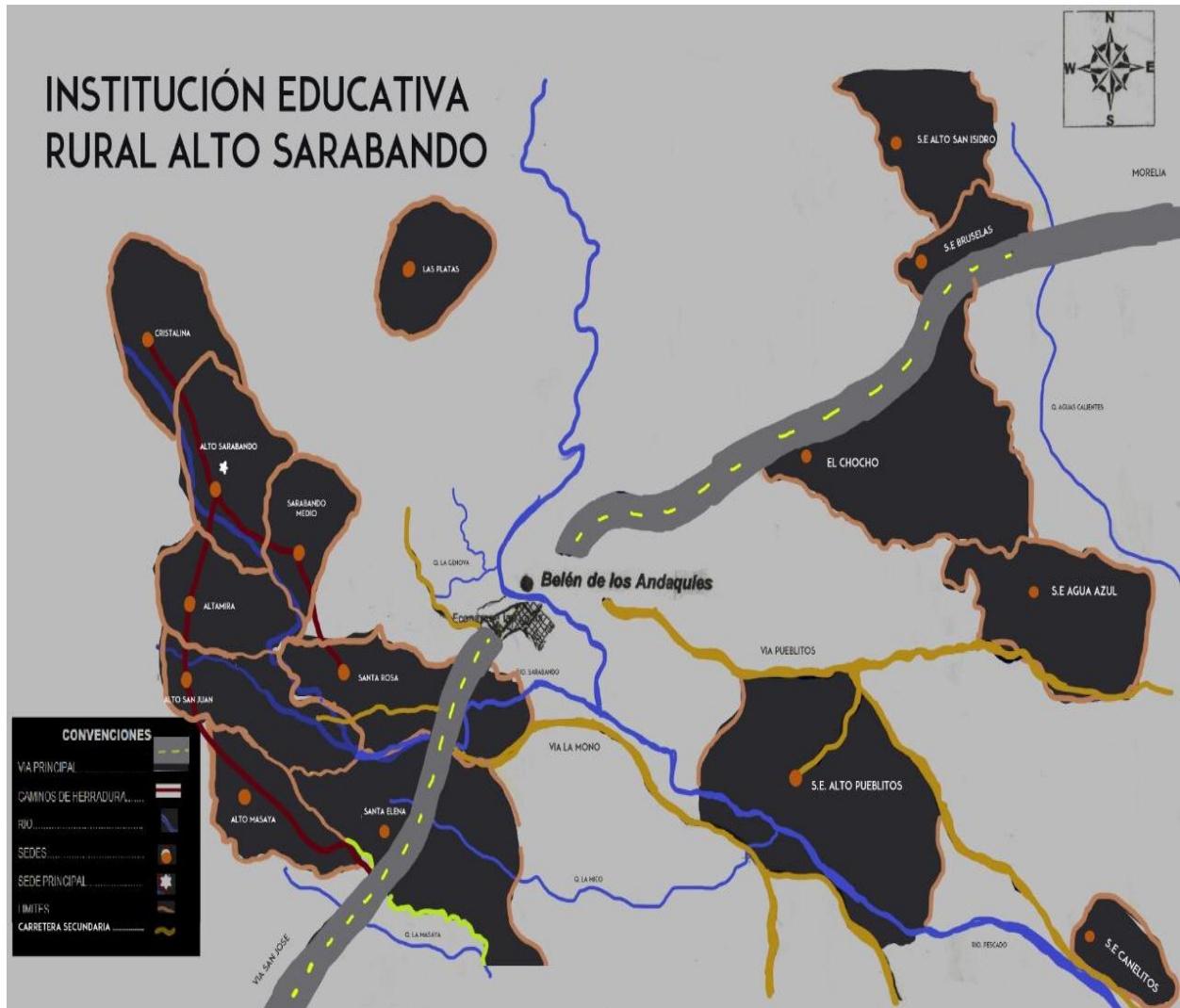
Fotos de estudiantes de 4° de primaria (2017) sede Ángel Cuniberti

Anexo O. Ubicación de la Institución Educativa Ángel Cuniberti de Curillo



Adaptado de: <https://bit.ly/2kNUGR4> y fotos tomadas por Simón Valencia.

Anexo P. Ubicación de la Institución Educativa Alto Sarabando



Fuente: PEI Institución Educativa Rural Alto Sarabando.