

DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ESPACIAL EN EL CURRÍCULO DE
PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUANCHACO: UN APOORTE A LA
EDUCACIÓN MATEMÁTICA.

Henry Yesid Mosquera Murillo

UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PACÍFICO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ESCUELA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS, TECNOLOGÍAS Y CULTURAS
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BASICA CON ÉNFASIS EN
MATEMÁTICAS
BUENAVENTURA
2023

DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ESPACIAL EN EL CURRÍCULO DE
PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUANCHACO: UN APOORTE A LA
EDUCACIÓN MATEMÁTICA.

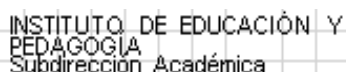
Henry Yesid Mosquera Murillo

201858939-3469

Informe final presentado como requisito parcial para optar al título de licenciado en
educación básica con énfasis en matemáticas

Dirigido por: Jorge Enrique Galeano Cano

UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ESCUELA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS, TECNOLOGÍAS Y CULTURAS
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN
MATEMÁTICAS
BUENAVENTURA
2023



ACTA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

Programa Académico		Licenciatura en educación matemática con énfasis en		Fecha		
Código del programa:	3469	Resolución del programa:		Día	Mes	Año
				11	3	2023
Título del Trabajo o Proyecto de Grado						
DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ESPACIAL EN EL CURRÍCULO DE PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUANCHACO. UN APOORTE A LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA						
Se trata de:						
Proyecto		☐	Informe Final		☒	
Director						
Jorge Enrique Galeano Cano						
Nombre del Primer Evaluador						
Marco E Correa						
Nombre del Segundo Evaluador						
Hilda M Palacios						
Estudiantes						
Nombres y Apellidos	Código	Plan	E-mail	Télefonos de contacto		
Henry Yesid Mosquera Murillo	1857939	3469	mosquera.henry@correounivalle.edu.co	3218043664		
Evaluación						
Aprobado		☒	Meritorio		☐	Laureado ☐
Aprobado con recomendaciones		☐	No Aprobado		☐	Incompleto ☐
En el caso de ser Aprobado con recomendaciones (diligenciar la página siguiente), éstas deben presentarse en un plazo máximo de _____ (máximo un mes) ante: Director del Trabajo o Proyecto de Grado ☐ Primer Evaluador ☐ Segundo Evaluador ☐ En el caso de que el Informe Final se considere Incompleto (diligenciar la página siguiente), se da un plazo máximo de _____ semestre (s) para realizar una nueva reunión de Evaluación el: _____ dd _____ mm _____ aa En el caso que no se pueda emitir una evaluación por falta de conciliación de argumentos entre Director, Evaluadores y Estudiantes; expresar la razón del desacuerdo y las alternativas de solución que proponen (diligenciar la página siguiente)						

Firmas		
	<i>Marco Emilio Correa Repizo</i>	
Director del Trabajo o Proyecto de Grado	Primer Evaluador	Segundo Evaluador
Recomendaciones ☐	Observaciones ☒	Razón de desacuerdo - Alternativas ☐
<i>Mejorar la redacción en algunos párrafos y la cohesión de algunas ideas.</i>		
<i>Mejorar el uso de las normas APA</i>		
<i>Usar algunos terminos como se manejan en colombia y no como en otros países.</i>		
Firmas		
	<i>Marco Emilio Correa Repizo</i>	
Director del Trabajo o Proyecto de Grado	Primer Evaluador	Segundo Evaluador

DEDICATORIA

Quiero dedicarle el éxito de este proceso academico en primer lugar a mis dos motores de vida, mi madre Ana Mercedes Murillo y mi padre Leonardo Mosquera Lozano, los cuales siempre me han acompañado y apoyado en todos mis propósitos y este no fue la excepción, siempre han sido mí mayor inspiración para salir adelante y afrontar cada una de las adversidades que se me presentan en la vida.

También le dedico este triunfo a mis hermanos quienes han estado por mí y para mí siempre, y en especial a mí hermano Ivan Ricardo Mosquera Murillo que desde el cielo siempre me ha estado acompañando y cuidando.

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento profundo a mí Dios que nunca me ha dejado de bendecir y acompañar en todo momento, quien me dio sabiduría para culminar esta etapa tan importante en mi vida.

Agradecimiento a mis padres que son los que me han ayudado a convertirme en la persona que soy y quiero ser, dándome apoyo siempre sin queja alguna.

Gracias también a mis hermanos, compañeros, novia y demás familiares y personas que aportaron su grano de arena en este proceso.

Por último, pero no menos importantes agradecer al profesor Jorge Enrique Galeano Cano por su gran apoyo y disposición siempre para apoyarme e inducirme en este proceso academico.

RESUMEN

En este trabajo, basado en la metodología de estudio y acción del currículo de matemáticas en primaria, se hace una revisión al plan de estudio con respecto al énfasis con el que se aborda el desarrollo del pensamiento espacial. Se observan los elementos que contiene este plan y se comparan con lo debería contener según el MEN (Ley 115 de 1994) (EBC) (LCM). Esto con el fin de diseñar una propuesta curricular, apoyada en los avances de investigación en educación matemática que ayuden a subsanar las dificultades que presentan los estudiantes de la IE.

Para esto se tienen en cuenta, los elementos que se deben enseñar en primaria particularmente en geometría según el MEN (2006) (1998), además se tienen presentes algunos elementos propuestos de diseño curricular como el de van de akker (2013) en el cual se proponen 10 elementos curriculares a tener en cuenta en el diseño del currículo en matemáticas.

Palabras claves: Currículo, educación matemática, pensamiento espacial, primaria, docente, organización matemática – didácticas.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
• 1.2 Pregunta problema.....	24
• 1.3 Objetivos	24
• 1.3.1 Objetivo general	24
• 1.3.2 Objetivos específicos	24
• 1.4 Antecedentes	25
CAPÍTULO II. MARCO DE REFERENCIA	29
• 2.1. Perspectiva curricular	29
• 2.1.1. Proyecto educativo institucional (PEI).....	30
• 2.1.2. Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN)	33
• 2.1.3. Enseñanza de la geometría.....	35
• 2.1.4. Diseño curricular	40
• 2.2 Perspectiva didáctica.	42
• 2.2.1 Praxeología Matemática Puntual (PMP):.....	44
• 2.2.2 Praxeología Matemática Local (PML):.....	44
• 2.2.3 Praxeología Matemática Regional (PMR):	44
• 2.2.4 Praxeología Matemática Global (PMG):	45
CAPÍTULO III. EXPERIMENTACIÓN.....	47
3.1 Momentos de investigación.	48
3.2 Recolección de información	50
3.2.1 Instrumentos	51
3.2.2 Registro de información.	53
CAPITULO IV. ANALISIS Y RESULTADOS	58
4.1 Modelo de análisis.....	59
4.1.1 Rejillas de análisis.	61
4.1.2 Descripción de los análisis	62
CAPÍTULO V. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN.....	65
5.1 Estructura de la propuesta curricular	66
5.2 Estructura General.	69
5.2.1 Estructura de 1° a 3° – Geometría.....	73
5.2.2 estructura de 4° a 5° - Geometría.....	82
CONCLUSIONES	90

BIBLIOGRAFÍA	93
ANEXOS	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Registro de respuestas del encuentro académico	54
Tabla 2: Respuestas del taller escrito	56
Tabla 3: Comparación entre lo propuesto por el MEN y el plan de estudio de la IEJ	56
Tabla 4: Rejilla de análisis - Relación entre OM y la IEJ	61
Tabla 5: Rejilla de análisis s -Relación entre componentes de la OD y la IEJ.....	61
Tabla 6: Relación entre componentes del MEN y la IEJ.....	62
Tabla 7: Resultados de rejilla 1	62
Tabla 8: Resultados de rejilla 2	63
Tabla 9: Análisis de rejilla 3.....	64
Tabla 10: Estructura General de la propuesta curricular	72
Tabla 11: Propuesta para el ciclo 1-3	74
Tabla 12: Propuesta para el Ciclo 4-5	83

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Resultados prueba SABER 5 (2017)	20
Ilustración 2: Resultados prueba SABER 5 (2017)	20
Ilustración 3: Resultados prueba SABER 5 (2017)	21
Ilustración 4: estructura de actividad Matemática	36
Ilustración 5: Estándares de 1-3.....	37
Ilustración 6: Estándares 4-5	38
Ilustración 7: esquema de la red de telaraña (Véase en: Van den Akker, J. (2013). Curricular Development Research as a Specimen, p 59).	41
Ilustración 8: componente que conforman la OM (Font (2002) – construcción propia.	43
Ilustración 9: Método de investigación - Producción propia.....	48
Ilustración 10: Taller escrito de la entrevista.....	51
Ilustración 11: Registro de respuestas del taller escrito	52
Ilustración 12: Diseño de análisis - Construcción propia	59

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación se desarrolla con el propósito de optar al título de Licenciado en Educación Básica Primaria con Énfasis en Matemáticas de la Escuela de Educación en Ciencias, Tecnologías y Culturas en la Universidad del Valle Sede Pacífico. En este trabajo se realiza un estudio al planteamiento del currículo de matemáticas, específicamente en el plan de estudio de la Institución Educativa Juanchaco, con respecto al énfasis con el que se está desarrollando el pensamiento espacial.

Para ello, se toman como guía los criterios que propone el Ministerio de Educación Nacional colombiano (MEN), en el cual se especifican los elementos que se deben tener en cuenta en un currículo en matemáticas, esto con el propósito de obtener información pertinente para visualizar lo que se propone y lo que no, en el plan de estudio de dicha institución.

Cabe resaltar que, actualmente el ICFES evidencia por medio de las pruebas SABER¹ el rendimiento de los colegios oficiales y no oficiales, tanto de las zonas rurales como de las zonas urbanas. Tales pruebas han demostrado el bajo rendimiento de los colegios de las zonas rurales, particularmente en matemáticas. Dejando una inquietud por conocer los motivos por el cual los colegios de las zonas rurales se están viendo tan afectados en estas pruebas. Debido a ello, surge la preocupación de estudiar el currículo de matemáticas que se está planteando y por ello, se realiza un estudio a los planes de estudios de dichas zonas rurales específicamente, en el corregimiento de Juanchaco.

¹ Pruebas Saber o ICFES: es el Instituto que se encarga de evaluar la educación colombiana en todos sus niveles disponibles. Realiza esto a través de pruebas que se toman anualmente dependiendo del nivel educacional en el que se encuentren los estudiantes: educación primaria y secundaria, educación media, educación superior.

Tal estudio está direccionado por medio de las siguientes teorías; la propuesta de Van Den Akker (2013) y sus 10 elementos curriculares, los componentes que propone el MEN para diseñar un currículo en matemáticas, la idea de diseño curricular planteado por Correa (2019) y Salcedo & Vidal (2021).

A partir de los resultados que se obtienen en el estudio del currículo, se realiza una propuesta curricular para la Institución Educativa Juanchaco, mediada por la construcción o reconstrucción de una organización matemática-didáctica, la cual está enfocada en los procesos cognitivos que deben direccionar la enseñanza de la Geometría según Duval (2016) y en los criterios que propone el MEN (2006) para desarrollar el pensamiento espacial. Esto con la intención de aportar a la estimulación del desarrollo del pensamiento espacial en el currículo de matemáticas de la Institución de estudio

CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Las matemáticas han sido consideradas como uno de los campos más importantes en la vida de las personas, debido a su relación con las actividades humanas que se realizan diariamente, y en las instituciones educativas por su interrelación con las otras áreas que se imparten en ellas. Así, su enseñanza es relevante por su contribución al desarrollo de metas y propósitos de la educación en general.

Se considera que el proceso de enseñanza de las matemáticas ofrece a los estudiantes una variedad de habilidades y conocimientos que podrán relacionar con elementos de su cotidianidad (MEN, 1998, p. 6). Es decir, la enseñanza de las matemáticas brinda múltiples elementos culturales que les pueden servir de insumo a los estudiantes para enfrentar situaciones de su entorno cotidiano. Como lo afirma Rojas y Sierra (2021): los cuales dicen que habitualmente una de las disciplinas que forma parte del legado cultural incluido en el currículo son las matemáticas. De hecho, los conocimientos matemáticos son considerados como una parte importante de la enseñanza escolar.

En concordancia con el MEN (1998), se considera que las matemáticas generalmente en las escuelas tienen un papel esencialmente instrumental, que por una parte se refleja en el desarrollo de habilidades y destrezas para resolver problemas de la vida práctica, para usar ágilmente el lenguaje simbólico, los procedimientos y algoritmos y, por otra parte, en el desarrollo del pensamiento lógico-formal. Por ello, es importante recalcar lo significativo que tiene el adecuado abordaje del proceso de enseñanza de las matemáticas, dada su importancia en la vida de los estudiantes.

A partir de ello, se tiene en cuenta que en Colombia rige la ley general de educación 115 (1994), la cual cumple el propósito inicial de direccionar los procesos productivos de la comunidad e investigadores educativos.

Así mismo, Colombia cuenta con el (MEN) como principal ente que dirige la gestión curricular de las Instituciones Educativas (IE), en el que se propone a los colombianos los “lineamientos curriculares” (MEN, 1998): en el cual se comprende al currículo como "planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local..."(P,2) Además, proponen aspectos que se consideran necesarios para plantear la estructura curricular en matemáticas los cuales son; el quehacer matemática en la escuela, las justificaciones para aprender y enseñar matemáticas, los procesos que los niños siguen al aprender, y las relaciones de las matemáticas con la cultura MEN (1998). Así mismo, se presentan tres aspectos (procesos generales, conocimientos básicos y el contexto) para la formulación de un currículo.

En primer lugar, los procesos generales son los “ que están articulados con los aprendizajes de las matematicas, tales como el razonamiento; la resolución y planteamiento de problemas; la comunicación; la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos”, en segundo lugar los conocimientos básicos son los “que tienen que ver con procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático y con sistemas propios de las matemáticas” y en tercer lugar, el contexto que “tiene que ver con los ambientes que rodean al estudiante y que le dan sentido a las matemáticas que aprende” (MEN 1998, pp. 18-19).

Teniendo en consideración lo anterior, es importante preguntarse ¿Cómo los alumnos aprenden matemática?, conforme con lo planteado por Sfard (2008) cuando manifiesta que “aprender matemáticas ahora se concibe como un proceso de convertirse en miembro de una comunidad matemáticas” (p.29). Es decir, que el estudiante debe ser un activo partícipe en la construcción del conocimiento matemático. En otras palabras, el estudiante no puede concebirse como alguien a quien solo hay que vaciar conocimiento, sino que debe ser un ente activo para que en conjunto de las vivencias de su día cotidiano y las interacciones con los entes educativos lleguen a la construcción del conocimiento matemático.

Ahora bien, de acuerdo con el enfoque que comprende este trabajo el cual está puesto en el desarrollo del pensamiento espacial, dado que habitualmente en las escuelas se aborda por medio de la asignatura de la geometría, como se presenta en el siguiente párrafo, donde se hará una breve síntesis de la importancia de esta y las dificultades que se presentan comúnmente en las instituciones educativas, con respecto a la enseñanza en la asignatura.

De acuerdo con lo planteado anteriormente y con lo propuesto por Gutiérrez & López (2010): los cuales plantean que la geometría plana es una rama de la matemática que surgió como muchas otras ciencias por las necesidades del ser humano. Además, “La geometría despierta en el estudiante diversas habilidades que le sirven para comprender otras áreas de las Matemáticas y le prepara mejor para entender el mundo que lo rodea; además, son muchas las aplicaciones de las Matemáticas que poseen un componente geométrico” (Vargas., & Araya 2013, p. 75) por ello, se considera fundamental la enseñanza de la geometría en las I.E, en concordancia con esto Gutiérrez (2002, pp.105-106) citado en Gutiérrez & López (2010): plantea la razón por la cual se debe enseñar geometría:

Estimula el pensamiento espacial porque la Geometría es un instrumento valioso para analizar las relaciones aritméticas y algebraicas y porque las construcciones geométricas contribuyen al desarrollo de las habilidades manuales en su respectiva incidencia en el desarrollo intelectual.

Sin embargo, de acuerdo con Delgado y Pochulu (2006) citados en Araya & Alfaro (2010). Pese a la importancia que posee la enseñanza de la geometría, se ha identificado que algunos docentes no les están dedicando la suficiente importancia, dejándola de lado y dándole más importancia a otras áreas y dejando la geometría como una última opción en los cursos. Debido a lo anterior, se ha evidenciado que se han descuidado las distintas temáticas que integran la geometría y, creando en los estudiantes un obstáculo para enfrentarse a las situaciones que en su vida cotidiana necesiten del uso del pensamiento espacial. Además, las pocas veces que se aborda la asignatura de las geometrías se está haciendo de forma errónea, de acuerdo con Galeano (2015); el cual afirma que en geometría la prioridad se enfoca en el cálculo de algoritmos y fórmulas, en el cual se abrevia el desarrollo del pensamiento espacial y métrico de los estudiantes, reduciendo así el abordaje de la geometría a un estudio meramente de procesos procedimentales aritméticos y algorítmicos de fórmulas, y dejando de lado el análisis a sus procedimientos analíticos y que hagan de los estudiantes unos entes más participativos en la construcción de los conocimientos.

Las anteriores dificultades presentadas no están aisladas de los problemas que surgen en las instituciones del territorio de Buenaventura (principal puerto marítimo de Colombia), como de forma general lo muestran las pruebas ICFES, las cuales se realizan con el propósito de “contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación colombiana, mediante la realización de evaluaciones periódicas (censales y muestrales) en las que se valoran las

competencias básicas de los estudiantes y se analizan los factores que inciden en sus logros.” Cifuentes, Largo, Ocampo & Urbano (2020) citando a (Icfes, 2009). Dichas competencias son Matemáticas, Lenguaje, Competencias ciudadanas y Ciencias naturales, las cuales están enmarcadas por los Estándares Básicos de Competencias establecidos por el (MEN, 2006).

En Buenaventura la secretaria de Educación se plantea una mejora en la Educación del territorio por medio del desarrollo de un currículo pertinente para la región con calidad, eficiencia y equidad que contribuya a un desempeño integral de sus ciudadanos; en el distrito de Buenaventura hay alrededor de 127 colegios, los cuales de acuerdo con las pruebas ICFES del 2020, el 67% de esos colegios son públicos y el 33% son privados.

Con base al informe presentado por la fundación Pro Pacífico evaluando las pruebas SABER aplicadas a estudiantes de grados 3º, 5º y 9º durante el año 2017 (último informe realizado), se tiene que los resultados de las pruebas con respecto a la competencia de matemática no fueron los más aliviables dado que, de los 5647 estudiantes que realizaron el examen Saber 5 en el 2017, en la ciudad de Buenaventura, se encontró que un 63.08 % de los evaluados no respondieron las preguntas más sencillas de la competencia de matemática, por lo que hubo una disminución con respecto al año 2016 en un 6.03. Examen Saber 5 (2017 p.p. 26).

Algo que resulta más alarmante es la diferencia más grande entre el logro de las competencias de estudiantes de colegios no oficiales y oficiales en los municipios certificados de Valle del Cauca se observa en Buenaventura con una diferencia negativa de valor absoluto. Examen saber 5 (2017) p.p. (29)

Esta problemática es aún más notoria en las zonas rurales de Buenaventura, de acuerdo con los resultados de las mismas pruebas, se observa que la proporción de estudiantes en Buenaventura que no responden las preguntas más simples de la competencia es de 61.4 % para colegios urbanos y 71.41 % para colegios rurales, siendo aún mayor el porcentaje en colegios rurales en comparación con los colegios urbanos.

El distrito de Buenaventura cuenta con un total 61 colegios pertenecientes a las zonas rurales, entre los cuales se encuentra la institución de estudio en este trabajo, la Institución Educativa Juanchaco ubicada en el corregimiento de Juanchaco.

Esta comunidad está ubicada aproximadamente a 1 hora y 30 minutos de Buenaventura, es el corregimiento N.º. 3 zona marítima, de los 19 corregimientos que pertenecen al distrito de Buenaventura es uno de los lugares con mayor tradición turística debido a sus playas, su biodiversidad y otras atracciones turísticas como el avistamiento de ballena y los paseos ecológicos. Estas actividades son en las que, la mayor parte de los estudiantes de la IE Juanchaco están involucrados diariamente.

Por otro lado, Las pruebas icfes del año 2017 de primaria, arrojaron resultados nefastos para la IE Juanchaco con respecto a la competencia de comunicación, interpretando que, de los aprendizajes evaluados en la competencia matemática, el establecimiento educativo tuvo el 0% de aprendizajes en rojo, el 60% en naranja, el 40% en amarillo y 0% en verde. En la siguiente imagen se mostrarán los aprendizajes en los que, tuvieron un peor rendimiento.

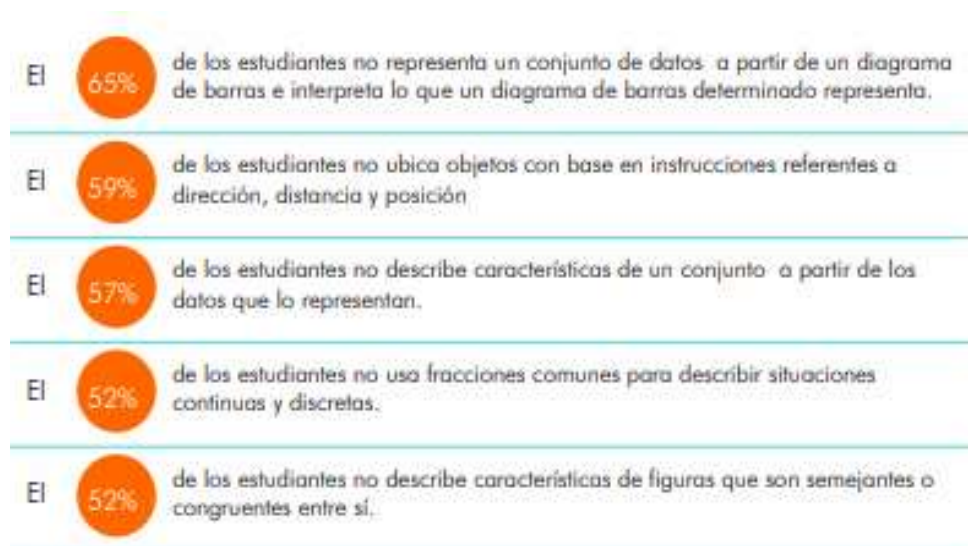


Ilustración 1: Resultados prueba SABER 5 (2017)

En cuanto a la competencia de razonamiento se interpretó que, de los aprendizajes evaluados en la competencia, su establecimiento educativo tiene el 22% de aprendizajes en rojo, el 67% en naranja, el 11% en amarillo y 0% en verde. se mostrará una imagen con los aprendizajes con más bajo rendimiento.

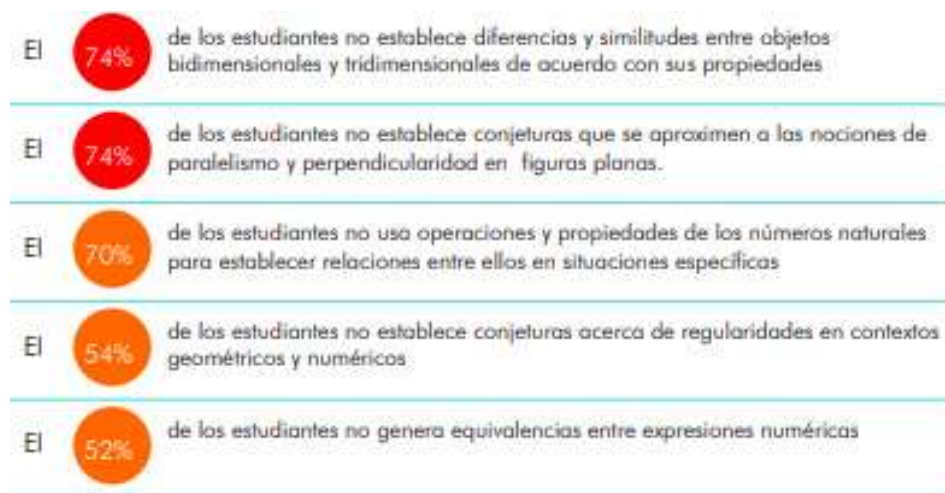


Ilustración 2: Resultados prueba SABER 5 (2017)

Por último, en cuanto a la competencia de resolución a los aprendizajes evaluados, su establecimiento educativo tiene el 17% de aprendizajes en rojo, el 67% en naranja, el 17%

en amarillo y 0% en verde. En la siguiente imagen se observarán los aprendizajes con más bajo rendimiento.

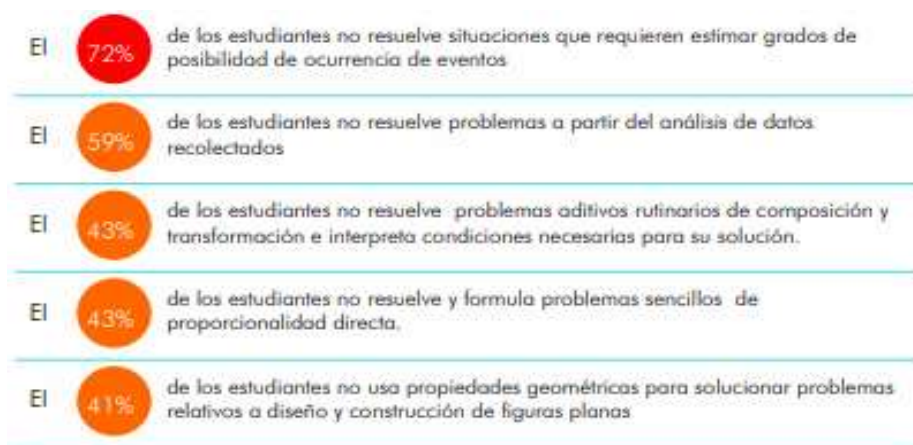


Ilustración 3: Resultados prueba SABER 5 (2017)

A partir de lo anterior, se evidencian los bajos resultados que ha obtenido la IE Juanchaco en las pruebas de matemática específicamente, en las competencias de comunicación, razonamiento y resolución.

Mencionado lo anterior, se considera pertinente realizar un análisis al currículo planteado en la Institución Educativa Juanchaco, en la competencia de matemática particularmente en el desarrollo del pensamiento espacial abordado en primaria. Con el propósito, de hacer visible si en IE Juanchaco se desarrolla pensamiento espacial y determinar que importancia se le da a este.

Esto, con intención de proponer una reconstrucción en el currículo (plan de estudio) de matemáticas, direccionada por la dificultades o necesidades que se logren evidenciar en el análisis que se la realice al currículo de dicha institución, todo en relación con desarrollo del pensamiento espacial para ello, se pretende incorporar el estudio de las organizaciones matemáticas (OM) y las organizaciones didácticas (OD). Referenciadas por Bosch, Espinoza

y Gascón (2003). Y constituidas en la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) Chevallard (1999).

Sierra D, (2006): plantea que las organizaciones matemáticas son un modelo pertinente para la construcción del conocimiento escolar, así se tiene que, “hacer matemáticas consiste en activar una organización matemática, con el propósito de resolver “los tipos de problemas con determinados tipos de técnicas (el saber hacer), de manera inteligible, justificada y razonada (mediante el correspondiente saber)” Chevallard, Bosch y Gascón (1997) citados en Font, V. (2002 p, 149).

Por lo que, el proceso enseñanza de las matemáticas puede ser constituido por los elementos que componen la OM que se quiera construir, dicha construcción está dirigida por el docente encargado de llevar a cabo dicho proceso, Font, V. (2002). Para construir o reconstruir una OM es necesario que se identifiquen una serie de elementos como: el tipo de problema que se intentará resolver, definir los tipos de técnicas que se utilizarán, organizar la base de los elementos descriptivos y justificativos, definir elementos del marco teórico etc. Font (2002).

Existen varios tipos de organizaciones matemáticas o también llamadas praxeologías matemáticas, de acuerdo a ello, Fonseca, C. (2000) fundamenta sus aplicaciones en varios tipos: Praxeología Matemática Puntual (PMP), Praxeología Matemática Local (PML), Praxeología Matemática Regional (PMR) y Praxeología Matemática Global (PMG).

Además, se considera la otra organización (didáctica) planteada en la TAD (Chevallard, 1991). En complementación de la OM, debido a que para construir o reconstruir

una OM se necesita la implementación de OD que la complemente. Fonseca, Bosch, & Gascón (2010).

Las organizaciones didácticas están inmersas en las actividades que realizan los docentes, de acuerdo con Espinoza & Azcárate (2000). El cual basándose en el enfoque antropológico plantea que detrás de las actividades del profesor, se sitúan las organizaciones didácticas en unos sistemas de tareas específicas, integrados en un sistema de técnicas didácticas, tales como: maneras de hacer, entender, describir y justificar las prácticas que éstas permiten realizar.

En la TAD, se plantea que todo proceso de estudio debe ser visto como un par entre la OM y la OD, este permite coger en conjunto la dependencia que existe entre lo didáctico y lo matemático. Flores, Chirinos, Dávila, Meza, Espinoza, Gálvez, & Cornejo (2020). Además, agregan que en las instituciones muy pocas veces se logra evidenciar esto dado que, por lo regular se proponen Praxeologías didácticas fundamentalmente mono técnica, conformadas por examen escrito, lección dictada, etc. Lo cual tiene una similitud con las dificultades que se presentan en el proceso enseñanza de la geometría, dado que en la mayoría de las instituciones educativas desarrollan dicho proceso de una manera tradicional caracterizada, principalmente, por la clase magistral, por el trabajo en grupos y, sobre todo, por el uso del discurso del profesor como principal medio didáctico. Vargas & Araya (2013) citando a Báez e Iglesias (2007); Paredes, Iglesias y Ortiz (2007).

Debido a ello, es considerable hacer un estudio de ese conocimiento matemático que se quiere enseñar en la I.E Juanchaco, Para así implementar una Organización Didáctica

pertinente, que permita la construcción de una Organización Matemática, con el fin de ayudar a promover el desarrollo del pensamiento espacial.

Esto lleva a plantearse la siguiente pregunta y una serie de objetivos (General y específicos)

- **1.2 Pregunta problema**

¿Qué tipos de organizaciones matemáticas – didácticas permitirán un replanteamiento en el proceso de estudio del pensamiento espacial en primaria propuesto en el currículo de la Institución Educativa Juanchaco?

Esto lleva a formularse los siguientes objetivos.

- **1.3 Objetivos**

- **1.3.1 Objetivo general**

Caracterizar los tipos de organizadores matemáticos-didácticos que permitan el replanteamiento del currículo de la IE Juanchaco, en el abordaje del pensamiento espacial en primaria.

- **1.3.2 Objetivos específicos**

- Identificar elementos que fundamenten los distintos tipos de organizadores matemáticas - didácticas.
- Analizar los procesos que subyacen al currículo de matemáticas de la Institución Educativa Juanchaco.

- Describir los elementos que estimulen el desarrollo del pensamiento espacial, en primaria del currículo de matemáticas de la institución educativa Juanchaco.

● **1.4 Antecedentes**

En esta parte del trabajo se hará un breve repaso por algunas de las investigaciones (específicamente dos), que han surgido al nivel nacional y local alrededor de nuestro tema de estudio.

Los estudios e investigaciones a los currículos, y especialmente en matemáticas, han sido cuestiones tratadas desde hace muchos años, inclusive se puede hablar de hace décadas. En este apartado del proyecto se abordan las investigaciones curriculares realizadas en Colombia, Buenaventura y Juanchaco, inicialmente se presentarán de forma general las investigaciones realizadas en Colombia y, a partir de ello, se aterrizará a las investigaciones efectuadas en Buenaventura y, por último, en el corregimiento de Juanchaco.

En las investigaciones que se han hecho en Colombia se presenta la de Correa (2016), la cual abordan esencialmente los diferentes modelos de diseños curriculares en matemáticas, dentro de las que se han implementado como fin para diseñar propuestas de enseñanza de la geometría. También Gómez (2010) presenta una investigación en la cual hace una descripción de las condiciones que regulan los procesos de diseño curricular en los centros escolares en Colombia, a partir de los decretos, las leyes, las resoluciones y los lineamientos planteados por el MEN; resalta elementos como el PEI (proyecto educativo institucional), los lineamientos curriculares (1998) y los estándares básicos de competencia (2006).

Por otro lado, de las investigaciones realizadas en el distrito de Buenaventura se identifica el trabajo de grado elaborado por Salcedo Y Vidal (2021) en el cual de forma específica se abordan los cambios en las estructuras curriculares en matemáticas, que han venido surgiendo durante los últimos diez años. Esto se realizó mediante una revisión bibliográfica que se les hizo a las investigaciones que se han reportado durante los últimos diez años.

Por otro lado, Manyoma, Riascos, Y Cuero (2021) elaboraron una indagación enmarcada en la caracterización de los libros de textos Proyecto Sé y PREST de la básica primaria, en el abordaje de las transformaciones isométricas desde un enfoque semiótico cognitivo teniendo en cuenta el proceso de visualización.

Ahora bien, en la zona rural de Juanchaco no se evidencian investigaciones o las pocas que se presentan tienen otro tipo de enfoque y ninguna con respecto al currículo y menos en matemáticas. Una de las investigaciones proporcionadas en esa zona, es un trabajo de grado dirigido por Meneses (2017) el cual posee un enfoque cultural, en el cual se estudia la importancia que se le da a la biodiversidad y a los saberes ancestrales que se poseen en la comunidad.

La situación presentada anteriormente, brinda motivación para iniciar a direccionar las investigaciones educativas hacia la zona antes mencionada, dado a su poco recorrido en estudios e investigaciones.

La investigación realizada por Salcedo & Vidal (2021) también brinda motivación ya que se establece, que en el momento de estructuración del currículo de matemáticas en Colombia toma a consideración las diez preguntas propuestas por Van Den Akker (¿cuáles

son las metas?; ¿qué aprender?; ¿cómo aprender?; ¿cómo se evalúa? y ¿por qué aprender?) en conjuntos con los referentes curriculares que propone el (MEN) los cuales son: Lineamientos Curriculares de Matemáticas en Colombia y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas con el fin de brindar una formación matemática, y aportar al mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de estas.

Además de ellos, Salcedo & Vidal (2021) se resalta que las diez preguntas propuestas por Van Den Akker permiten la identificación del tipo de currículo a diseñar; por ejemplo, el caso de currículo flexible, este puede ser modificado y contextualizado respecto a la realidad; en el currículo abierto se incorporan las distintas competencias y capacidades también de acuerdo con la realidad; y finalmente, el currículo significativo permite el acomodo de los ritmos de aprendizaje, de igual forma, entabla una relación entre lo que el estudiante aprende en el aula de clase y lo que le sucede en su realidad.

Posteriormente, dicha investigación propone que, debido a que se encontraron pocas investigaciones que estudien la estructura del currículo, haya un mayor énfasis en investigaciones de este tipo, dada la importancia del mismo. impulsando a los futuros estudiantes a direccionar sus investigaciones en esta línea de investigación, para que así puedan tener una visión más amplia del currículo en matemáticas del país.

Por otro lado, la investigación realizada por Manyoma, Riascos, Y Cuero (2021) se considera importante aclarar que, aunque los libros de textos presenten unidades o sesiones dedicadas al pensamiento espacial en las que se detallan algunas o todas las transformaciones isométricas (traslación, rotación, reflexiones) no implica que los elementos que integran las tareas (enunciados, representación visual) propicien el reconocimiento de las propiedades de

cada transformación así como, la comprensión de relación de congruencias entre figuras como elemento característico de las isometrías. De forma que, al comparar figuras se discrimine en aquellas que sean congruentes un tipo de isometrías que permita ir desde la figura inicial a su imagen y viceversa.

Además, recomiendan que al ser el libro de texto un recurso valioso para la planificación de las actividades pedagógicas en el aula, se sugiere la revisión minuciosa de esté antes de ser seleccionado por los docentes para el trabajo con estudiantes, de manera que, no baste con hacerle una revisión a la tabla de contenido para identificar su estructura y los objetos de conocimiento que este aborda, sino también, extender la mirada a los detalles de cómo se están desarrollando cada actividad. Y agregan que, es pertinente extender la mirada hacia futuras investigaciones, en las que se vincule el potencial del contenido de los libros de textos con la forma como los docentes los usan en el aula de clase para la orientación con los estudiantes. De manera que, se pueda comparar el currículo que estos proponen con lo que logran desarrollar los estudiantes al hacer uso de estos.

En lo que sigue se abordarán los elementos teóricos con los cuales se espera direccionar este trabajo.

CAPÍTULO II. MARCO DE REFERENCIA

En este apartado del trabajo de grado se incluye una presentación de los conceptos y las relaciones sobre los cuales se apoya, mediante la perspectiva curricular y didáctica las cuales se disponen para su construcción.

En primer lugar, se aborda la perspectiva curricular a partir de lo propuesto por el MEN (1998 y 2006), se resaltan aspectos relacionados con el currículo en matemáticas, el pensamiento espacial y la enseñanza de las matemáticas. Dentro de esta perspectiva también se abordan otros aspectos curriculares como lo propuesto por Correa (2016) en su estudio de los diseños curriculares en la investigación, principalmente desde la investigación de van de Akker (2013).

En segundo lugar, se atiende la perspectiva didáctica desde la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) (Chevallard, 1991) y las organizaciones matemáticas (OM) y las organizaciones didácticas (OD) propuestas inicialmente por Bosch, Espinoza y Gascón (2003). En el que se propondrá una síntesis de los conceptos centrales de estas teorías y el papel que juegan en este trabajo.

● 2.1. Perspectiva curricular

En Colombia, con respecto a la educación matemática se plantean formas particulares en la forma de estructurar los diseños curriculares para orientar a las instituciones educativas en el proceso de formación de sus estudiantes, Correa (2016) plantea que la organización curricular en Colombia está formada inicialmente por el PEI (Proyectos educativos

institucionales) o PEC (proyecto educativo comunitario) los cuales se precisan en planes de área, etc., según lo decide cada IE en el uso de su autonomía (LEY 115).

Además, en este apartado también se abordarán los lineamientos curriculares (1998) y los estándares básicos de competencias (2006) como los propone el MEN los cuales considerados como orientador de los procesos de enseñanza de las instituciones. Esto relacionado con dos aspectos muy importantes, uno de ellos, son los tres procesos cognitivos pertinentes para desarrollar las actividades geométricas en las escuelas, desde lo mencionado por Duval (2016). El otro aspecto es la idea de diseño curricular planteada por Correa (2016) basada en los elementos curriculares propuestos por van de Akker (2013).

La presentación de estos elementos mencionados anteriormente, son con el propósito de generar más insumos para el estudio de la IE Juanchaco, y así, encaminar la determinación de los elementos necesarios para la realización del diseño de una propuesta curricular.

- **2.1.1. Proyecto educativo institucional (PEI)**

La ley General de Educación de 1994 establece la autonomía a los establecimientos educativos para elaborar sus proyectos educativos institucionales (PEI), planes de estudios, métodos pedagógicos y la manera de organizar su trabajo.

El proyecto educativo institucional al igual que los planes de estudio son las herramientas que orientan las acciones escolares hacia el logro y las metas definidas en las instituciones, esta es la llamada “carta de navegación” de los entes educativos. Y a partir de esta se concretan la planeación curricular, las actividades pedagógicas, las evaluaciones, la gestión de diferentes procesos y componentes; además de la relación con diversas entidades, autoridades e instancias de la comunidad educativa.

En las organizaciones institucionales es necesario que el PEI esté actualizado y articulado es decir que contenga: Los estándares, los resultados de las pruebas, las competencias laborales, el bilingüismo, el uso de medios y nuevas tecnologías.

Ahora bien, como se mencionó anteriormente la Ley General de Educación determinó que su elaboración era de forma autónoma para los entes educativos, son los planes de estudios / area.

Los planes de Estudio están estructurados por las áreas obligatorias y fundamentales, y las optativas con sus respectivas asignaturas, que forman parte del currículo de los establecimientos educativos. El plan de estudios contiene entre otros aspectos las competencias y conocimientos que los estudiantes deben alcanzar en cada área y grado; los contenidos, temas y problemas de cada área; la metodología que se aplicará en cada área; y los indicadores de desempeño y metas de calidad.

A partir de la breve información suministrada anteriormente se realizará un análisis al plan de estudio de la Institución Educativa Juanchaco (IEJ), en el área de matemáticas específicamente.

El plan de estudio de la IEJ está elaborado para los estudiantes de 0° a 11° de matemáticas de la Institución Educativa Juanchaco, en el desarrollo de este, inicialmente se propone la identificación del área donde resumidamente se expone la importancia que poseen las matemáticas en la vida de los estudiantes, a partir de ello, se realiza una asociación del aprendizaje de las matemáticas con un conjunto de habilidades las cuales son:

- Procesos estandarizables.

- Resolución de problemas.
- Estructuración de los conceptos matemáticos.

Además, se presenta una justificación compuesta por cuatro ítems, los cuales por medio de los lineamientos curriculares busca describir los fines prioritarios de la Educación Matemática, esto interconectado con una serie de acontecimientos, los cuales están ligados a los objetivos del plan de área propuesto para la comunidad matemática de dicha institución.

En relación con lo anterior, se proponen los objetivos por niveles que de forma general presentan una división de los objetivos que se requieren alcanzar por cada ciclo académico de acuerdo a los estándares de un mismo pensamiento, donde se puede evidenciar la coherencia vertical que según el MEN debe estar inmersa en el plan de área de las instituciones.

Más adelante, se propone un esquema considerado como la malla de aprendizaje diseñada para los estudiantes de 0° hasta 11°, pero este análisis se sesgará hasta el grado 5° debido a que es nuestra comunidad de interés. Dicha malla está conformada por diferentes elementos como lo son: El grado, periodo académico, competencias a desarrollar, las áreas de transversalización y los recursos necesarios. Todo esto acompañado de los pensamientos a desarrollar, los estándares, los DBA y los contenidos temáticos.

Cabe resaltar que emerge una relación entre los estándares planteados para desarrollar en un pensamiento, con los demás estándares planteados para desarrollar en los demás pensamientos del mismo grado de escolaridad. Dicho esto, se puede concretar que existe al igual que una coherencia vertical también subyace coherencia horizontal.

De forma general, se consideran la mayor parte del componente que propone la ley 115 de 1994, que se deben incluir en un plan de estudio.

- **2.1.2. Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN)**

El MEN (1998) en apoyo al artículo 76 de la Ley General De Educación de 1994 define que, para que algo sea constituido como currículo debe estar conformado por una serie de criterios como planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural, nacional, regional y local. Así mismo manifiesta que los procesos que están articulados con los aprendizajes de las matemáticas, son el razonamiento; la resolución y planteamiento de problemas; la comunicación; la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos” en segundo lugar los conocimientos básicos son los “que tienen que ver con procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático y con sistemas propios de las matemáticas” y en tercer lugar el contexto que “tiene que ver con los ambientes que rodean al estudiante y que le dan sentido a las matemáticas que aprende” (MEN 1998, pp. 18-19).

.

De esta manera, se caracteriza la importancia que tiene la zona de estudio (Juanchaco), de acuerdo con la información suministrada por el consejo comunitario de Juanchaco.

Dentro de esta zona se encuentra ubicada la institución educativa Juanchaco, la cual consta de cinco sedes: una sede central (Juanchaco) con educación preescolar, básica primaria, básica secundaria y media, la sede Santa Librada con educación preescolar, básica primaria, y básica secundaria; las otras sedes; ladrilleros, puerto España y Miramar con preescolar y básica primaria. Según el manual de Convivencia de la Institución Educativa Juanchaco mediante la Resolución N.º 0404 octubre 06 de 2008, creado por resolución de aprobación N.º 0384 del 12 de abril de 2007.

Por otro lado, y en articulación con lo antes mencionado se considera que la formación matemática debe estar en correlación con las actividades que los estudiantes enfrentan en su vida cotidiana. Pues así, es necesario que el proceso de enseñanza esté relacionado con la sociedad a la que pertenece el estudiante, la cual está conformada por una gran complejidad, donde están los matemáticos, los padres y las autoridades educativas, Font (2002).

Por ello, en el proceso de enseñanza “se hace necesario comenzar por la identificación del conocimiento matemático informal de los estudiantes, en relación con las actividades prácticas de su entorno y admitir que el aprendizaje de las matemáticas, no es una cuestión relacionada únicamente con aspectos cognitivos, sino que involucra factores de orden afectivo y social, vinculados con contextos de aprendizaje particulares” MEN (2006, p.2). Además de ello, la formación matemática debe estar acompañada de una serie de contenidos que complementan su buen funcionamiento, “Tales contenidos se constituyen en herramientas para desarrollar, entre otros, el pensamiento numérico, el espacial, el métrico, el aleatorio y el variacional” (MEN, 1998 p.16).

Dado que, en esta investigación se hace énfasis particularmente en el desarrollo del pensamiento espacial, tal como es abordado en las escuelas por medio de la asignatura de la geometría la cual “por su mismo carácter de herramienta para interpretar, entender y apreciar un mundo que es eminentemente geométrico, constituye una importante fuente de modelación y un ámbito por excelencia para desarrollar el pensamiento espacial” (MEN 1998, p.17). Ya que el pensamiento espacial “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” (MEN 1998, p.37).

En relación con lo anterior, se toman en consideración dos propuestas, donde se proponen algunos criterios que se podrían tener en cuenta en la enseñanza de la geometría.

- **2.1.3. Enseñanza de la geometría**

El (MEN) en su documento “lineamientos curriculares”, donde propone el estudio de los sistemas geométricos desde la geometría, esto como herramienta de exploración y representación en el espacio.

El proceso de enseñanza de la geometría debe estar direccionado por medio de la exploración y la representación del espacio de los estudiantes, de una forma eficaz donde dicho proceso esté centrado en el estudiante y en su entorno, es decir, la participación activa del estudiante en este proceso es relativamente importante, además de la relación que se realice entre las situaciones propuestas en el aula con el entorno del mismo.

Además, tal direccionamiento debe estar consolidado por unas actividades geométricas, como el actuar y argumentar sobre el espacio, acompañada de algunas acciones como el lenguaje ordinario, gestos y movimientos, estos elementos deben prevalecer en relación con otras acciones que son pasivas como el desarrollo de meramente formulas, símbolos, etc. Las cuales no hacen del estudiante un ente activo en el proceso, por su mecanismo enfocado en lo procedimental.

Lo mencionado anteriormente, permite cumplir uno de los objetivos en los que se centra la enseñanza de la geometría, el cual es, desarrollar pensamiento espacial en los estudiantes. Este pensamiento consta de la construcción y la manipulación de las representaciones mentales que los estudiantes conciban de los objetos del espacio, además

de las relaciones que entre ellos establezcan, sus transformaciones y las diversas relaciones que hagan de esas representaciones mentales con las representaciones materiales.

Además, se consideran algunos aspectos importantes para el desarrollo del pensamiento espacial, como la exploración activa del espacio tridimensional en la realidad externa, la imaginación y la representación de los objetos sólidos ubicados en el espacio.

Este punto es muy importante debido a que se resalta una de las dificultades que se presentan en la enseñanza de la geometría, como lo es, el llevarla meramente por medio de libros que contiene figuras bidimensionales de objetos tridimensionales.

Por último, se propone que la enseñanza de la geometría esté relacionada a las transformaciones que ayuden a la exploración activa del espacio y a desarrollar sus propiedades en la imaginación y en el plano del dibujo.

Por otro lado, el MEN en su documento, estándares básicos de competencias proponen una estructura que debe tener en cuenta para llevar a cabo toda actividad matemática. dicha estructura es:



Ilustración 4: estructura de actividad Matemática

Y que debido a la complejidad que comprende el proceso de aprendizaje de las matemáticas es necesario que haya una coherencia tanto vertical como horizontal en dicho proceso.

La coherencia vertical consiste en la relación de un estándar con los demás estándares del mismo pensamiento en los otros conjuntos de grados, y la coherencia horizontal está dada

por la relación que tiene un estándar determinado con los estándares de los demás pensamientos dentro del mismo conjunto de grados.

Estos elementos mencionados son necesarios que estén vinculados con distintos ejes temáticos de matemáticas que se impartan en las aulas. Así en los estándares básicos de aprendizaje se proponen las habilidades del pensamiento espacial que se deben desarrollar por ciclos en el caso de la educación primaria. Como se muestra en las siguientes imágenes.

PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMAS GEOMÉTRICOS
• Comparo y clasifico objetos tridimensionales de acuerdo con componentes (caras, lados) y propiedades. • Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características. • Identifico, represento y utilizo ángulos en giros, aberturas, inclinaciones, figuras, puntas y esquinas en situaciones estáticas y dinámicas. • Utilizo sistemas de coordenadas para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales. • Identifico y justifico relaciones de congruencia y semejanza entre figuras. • Construyo y descompongo figuras y sólidos a partir de condiciones dadas. • Conjeturo y verifico los resultados de aplicar transformaciones a figuras en el plano para construir diseños. • Construyo objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales y puedo realizar el proceso contrario en contextos de arte, diseño y arquitectura.

Ilustración 5: Estándares de 1-3

PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMAS GEOMÉTRICOS
• Diferencio atributos y propiedades de objetos tridimensionales. • Dibujo y describo cuerpos o figuras tridimensionales en distintas posiciones y tamaños. • Reconozco nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos y su condición relativa con respecto a diferentes sistemas de referencia. • Represento el espacio circundante para establecer relaciones espaciales. • Reconozco y aplico traslaciones y giros sobre una figura. • Reconozco y valoro simetrías en distintos aspectos del arte y el diseño. • Reconozco congruencia y semejanza entre figuras (ampliar, reducir). • Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales. • Desarrollo habilidades para relacionar dirección, distancia y posición en el espacio.

Ilustración 6: Estándares 4-5

Por otro lado, Duval (2016) en su artículo razonamiento en geometría en Perspectivas sobre la Enseñanza de la Geometría para el Siglo XXI. Resalta que la importancia de la geometría está contemplada en la relevancia que esta tiene con el desarrollo de las actividades cognitivas de los estudiantes, dichas actividades deben estar dirigidas por unos procesos los cuales son el razonamiento, la construcción y la visualización, las cuales conllevan a la necesidad de que los estudiantes desarrollen elementos como el gesto, el lenguaje y la mirada todos importantes para el desarrollo de actividades geométricas.

Construir en Geometría

Duval señala (2004) que en la construcción es donde hay mayor interacción visual e instrumental entre el estudiante quien hace las veces de dibujante y la figura quien es el dibujo. Para el caso en el que la figura es dada por un enunciado o una descripción verbal, hay una oportunidad aun mayor de estudiar la geometría desde una perspectiva cognitiva.

• **Ver en Geometría**

La visualización permite ilustrar proposiciones, relaciones e ideas; además de, suscitar preguntas al desarrollar una actividad matemática; ayuda a discernir entre maneras de proceder; inspirar bosquejos globales de estrategias que van más allá de lo procedimental y armonizarlas con el razonamiento (Marmolejo y González, 2013).

- **Razonar**

El razonamiento es considerado como el conjunto de acciones que las personas realizan para comunicar y explicar a otros y a ellos mismos lo que ven, piensan y concluyen. Bustamante & Giraldo (2015).

Los tres procesos cognitivos presentados anteriormente, serán de gran importancia para el diseño de currículo de este trabajo, ya que, por medio de estos se caracterizarán las actividades que componga dicho diseño.

Además, Hershkowitz (1998) plantea que; la enseñanza de la geometría recobra importancia en uno de sus mayores objetivos, el cual consiste en desarrollar diferentes tipos de pensamientos, poniendo en cuestión el uso de situaciones de aprendizaje que desarrollen procesos de visualización y argumentación. Es decir, que la geometría es un factor importante que sirve como fuente para poner en práctica otros tipos de conocimientos matemáticos. Que, contextualizado con lo propuesto por el MEN, se podría decir que el desarrollo del pensamiento espacial es fundamental para desarrollar los otros tipos de pensamientos matemáticos direccionados por los procesos generales propuestos también por el MEN.

No obstante, la enseñanza de la geometría posee un grado de dificultad elevado y debido a ello, no se obtienen resultados satisfactorios en los procesos relacionados con este campo. Como lo afirma Duval (2016) “la geometría también es el campo más difícil de

enseñar y uno de aquellos en los que, aun cuando los objetivos sean muy modestos, los resultados que se alcanzan son decepcionantes”.

Por otro lado, las actividades cognitivas (Razonamiento, Construcción y Visualización) componen una influencia significativa en la puesta en práctica en la enseñanza de la geometría.

A partir de lo anterior, los conocimientos geométricos pueden ir dirigidos por medio de estas actividades cognitivas. Además, se realizará “Un gran progreso que se hará en la enseñanza de la geometría, para darle un lugar eminente en la formación general del individuo, cuando los contenidos matemáticos se miren con relación a la actividad cognitiva que solicitan, y el desarrollo de esta actividad llegue a ser un objetivo indisociable de los objetivos matemáticos” Duval (2016 P, 59). Esto nos dice que, las construcciones de las organizaciones matemáticas deben estar dirigidas particularmente a las actividades cognitivas que se deseen poner en practica con dicha construcción.

Como apoyo al modelo de formulación curricular y formación estudiantil que presenta el MEN (1998), en este trabajo se propone articular las investigaciones propuestas por Correa (2016) con su idea de diseño curricular y su énfasis en el modelo de araña planteado por Van den Akker (2013).

- **2.1.4. Diseño curricular**

Inicialmente ampliando la idea de diseño curricular nos apoyamos en el concepto que lo define como “Una ciencia de diseño donde el conocimiento creado durante el desarrollo del currículo sirve al investigador para generar saberes que sirvan de retroalimentación para la actividad teórico-práctica, propiciando también la creación de materiales de instrucción”

Clements (2008. p,7) citado en Correa (2016). Lo anterior se complementa con las perspectivas de estudio a tener en cuenta para la elaboración de un currículo.

En este diseño curricular se proponen diez (10) componentes y sus respectivas preguntas, todo esto propuesto, con el propósito de equilibrar y orientar tales componentes que se deben tener presente al momento de elaborar un currículo, los cuales se llevaran a cabo por medio de modelo de la araña de Van den Akker (2013) citado en correa (2006).

A continuación, se presenta una imagen representativa del modelo de la telaraña.

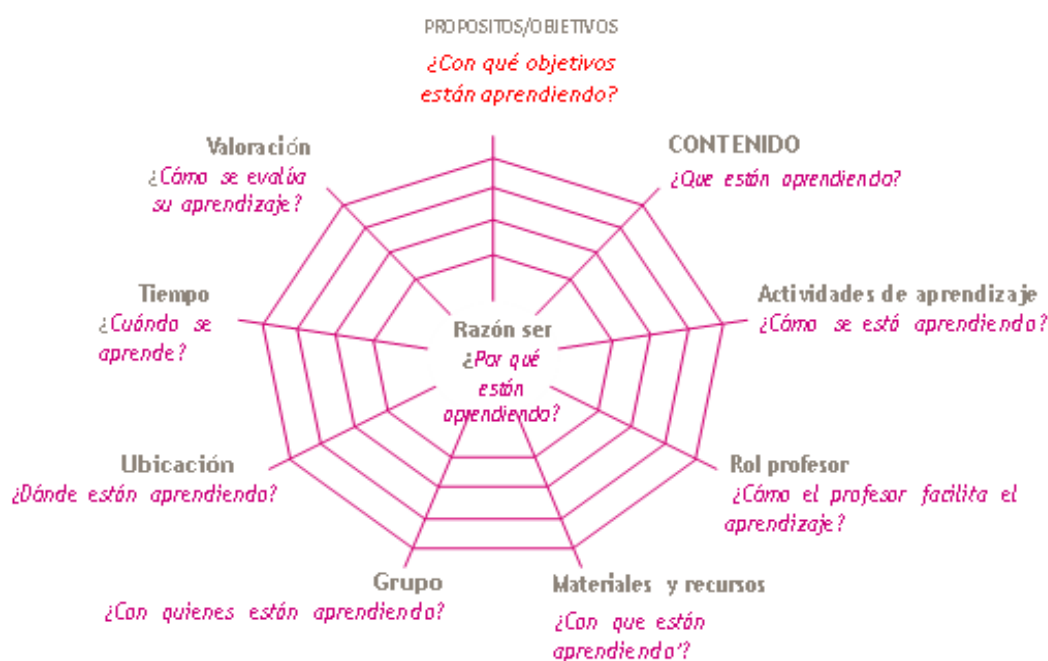


Ilustración 7: esquema de la red de telaraña (Véase en: Van den Akker, J. (2013). *Curricular Development Research as a Specimen*, p 59).

Se propone el esquema de la red de araña compuesta por varios componentes como se ve en la figura 7, tales como método para evaluar el currículo de estudio.

● 2.2 Perspectiva didáctica.

En la misma línea, como estudio del planteamiento del currículo de la Institución Educativa Juanchaco, una de las teorías que se abordó es la TAD (teoría antropológica de lo didáctico) (Chevallard, 1999). Y sus posturas sobre La organización Matemática (OM) y la Organización didáctica (OD) Referenciadas por Bosch, Espinoza y Gascón (2003).

Esta teoría (TAD) busca modelizar el conocimiento matemático que se enseña en el aula, sostiene que toda problemática didáctica tiene un componente matemático esencial determinante en las dificultades, es decir pone en primer lugar el contenido matemático involucrado (p. 275) Chevallard (1999) citado en Flores, Chirinos, Dávila, Meza, Espinoza, Gálvez, & Cornejo (2020).

Además, Sierra (2006) plantea que, la TAD propone que la actividad matemática debe ser modelizada como una actividad humana y no como un sistema de conceptos. Y, para poder estudiar la actividad matemática en el aula, se exige estudiar primero qué es la actividad matemática en sí, porque se presupone que existe una actividad matemática prototipo, Font (2002).

Así, una obra matemática surge siempre como respuesta a una cuestión o un conjunto de cuestiones, tal respuesta está materializada en una organización matemática, la cual es el resultado final de la actividad matemática que está constituida por dos aspectos inseparables: la praxis (práctica matemática) que consta de tareas y técnicas, y por el logoi (discurso razonado) sobre dicha práctica que está conformado por tecnologías y justificaciones.

Con intención de modelizar la actividad humana con el saber geométrico, y en línea con la idea propuesta por la TAD, se considera necesario abordar la teoría de las

organizaciones matemáticas (OM) y las organizaciones didácticas (OD) (Bosch, Espinoza y Gascón 2003) citados en Delgado (2006). Inicialmente conforme con lo planteado por Font (2002) citando a (Chevallard, Bosch y Gascón, 1997 p, 149) menciona que, la TAD plantea que hacer matemática consiste en activar una organización de esta, en síntesis:

“una organización matemática es una entidad compuesta por: tipos de problemas o tareas problemáticas, tipos de técnicas que permiten resolver los problemas; tecnologías o discursos (logos) que describen y explican las técnicas y una teoría que fundamenta y organiza los discursos tecnológicos” (p. 149). A continuación, se presenta una ilustración de cómo está conformada la OM.

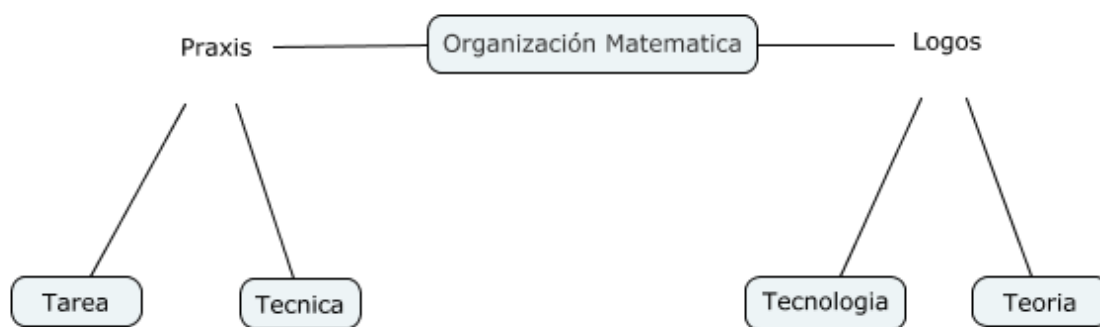


Ilustración 8: componente que conforman la OM (Font (2002) – construcción propia.

Además, plantea que a partir de los tipos de técnicas (el saber hacer) y de una forma entendida, justificada y razonada (mediante el correspondiente saber) se resuelvan los tipos de problemas señalados.

Así, el proceso enseñanza y el proceso de aprendizaje de las matemáticas puede ser constituidos por los elementos que componen la OM que se quiera construir, dicha construcción está dirigida por el docente encargado de llevar a cabo el proceso, Font (2002).

Para construir o reconstruir una OM es necesario que se identifiquen una serie de elementos como: el tipo de problema que se intentará resolver, definir los tipos de técnicas que se utilizarán, organizar la base de los elementos descriptivos y justificativos, definir elementos del marco teórico, etc. Font (2002).

De acuerdo con Fonseca, C. (2000) citado Flores, Chirinos, Dávila, Meza, Espinoza, Gálvez, Y Cornejo (2020). La OM fundamenta sus aplicaciones en varios tipos de praxeologías (Organizaciones) como la puntual, local, regional y la global.

- **2.2.1 Praxeología Matemática Puntual (PMP):**

Está constituida “alrededor de un tipo de tareas, T , en principio encontramos una tripleta, la cual está conformada por al menos una técnica τ , por una tecnología θ de τ , y por una teoría Θ de θ . El bloque indicado por $[T/\tau/\theta/\Theta]$ conforma una Praxeología puntual, lo cual significa que dicha Praxeología corresponde a un único tipo de tareas T ”, (p,67).

- **2.2.2 Praxeología Matemática Local (PML):**

Las praxeologías puntuales se agrupan en primer lugar en praxeologías locales, $[T_i/\tau_i/\theta_i/\Theta_i]$, cada Praxeología local se centra en una tecnología θ determinada. Dicha tecnología permite justificar, explicar y relacionar entre si las técnicas de todas las PMP que conforman la PML, además de producir nuevas técnicas. El fin de integrar las PMP, para conformar una PML, es por lo general para dar respuesta a un conjunto de cuestiones problemáticas que en ninguna de las PMP de partida se pueden resolver completamente (Fonseca, 2004).

- **2.2.3 Praxeología Matemática Regional (PMR):**

La coordinación, articulación y posterior integración de praxeologías locales, alrededor de una teoría común conforman una Praxeología regional, $[T_{ij}/\tau_{ij}/j/\Theta]$. Según

Fonseca (2004), para realizar la reconstrucción institucional de una teoría matemática, se debe elaborar un lenguaje común, de modo que permita describir, relacionar, justificar y producir las distintas tecnologías de las PML que conforman la PMR.

- **2.2.4 Praxeología Matemática Global (PMG):**

Se manifiesta cuando se agregan diversas praxeologías regionales, a partir de la integración de distintas teorías (pp. 36-37).

Ahora bien, para elaborar una OM se necesita la implementación de una organización didáctica, la cual está constituida por: la “praxis” formada por tareas y técnicas didácticas, y el discurso razonado o “logos” sobre dicha práctica, formado por tecnologías y teorías didácticas. Fonseca, Bosch, & Gascón (2010).

Una OD se refiere a la manera de organizar el estudio matemático que se lleva a cabo en una institución, Quiroz & Rodríguez (2015). Las OD están inmersas en las actividades que realizan los docentes, de acuerdo con Espinoza & Azcárate (2000). El cual basándose en el enfoque antropológico plantea que detrás de las actividades del profesor, se sitúan las organizaciones didácticas en unos sistemas de tareas específicas, integrados en un sistema de técnicas didácticas, tales como: las maneras ---hacer, de entender, describir y justificar las prácticas que éstas permiten realizar.

En la TAD, se plantea que todo proceso de estudio debe ser visto como un par entre la OM y la OD, este permite coger en conjunto la dependencia que existe entre lo didáctico y lo matemático. Flores, Chirinos, Dávila, Meza, Espinoza, Gálvez, & Cornejo (2020). Además, agregan que en las instituciones muy pocas veces se logra evidenciar esto dado que,

por lo regular se proponen Praxeologías didácticas fundamentalmente mono técnicas, conformadas por examen escrito, lección dictada, etc.

A partir de lo mencionado, se pretende proponer un currículo a través de los siguientes elementos: construcción o reconstrucción de una organización matemática-didáctica, componentes del método de la araña, componentes que propone le MEN para diseñar un currículo en matemáticas y la idea de diseño curricular planteada por Correa (2019) y Salcedo & Vidal (2021). Esto con el propósito aportar a la estimulación del desarrollo del pensamiento espacial.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, se espera que se encuentren referentes teóricos como: Hershkowitz R (1998) razonamiento geométrico y Douady, R., Parzysz, B. (1998): Geometría en el aula, mediante los cuales se recolecten de elementos y estrategias, que ayuden articular el desarrollo del pensamiento espacial en el currículo en matemáticas de la IE Juanchaco

A continuación, se presentará la metodología mediante la cual se pretende llevar a cabo este trabajo de investigación.

CAPÍTULO III. EXPERIMENTACIÓN

En este capítulo se describe la metodología mediante la cual se realizó este trabajo, el cual converge al tipo de investigación de enfoque fenomenológico (Camargo, 2018), dado que el propósito de este trabajo propone que además de identificar y describir el problema se busca proponer alternativas de solución, con el fin de que le sirvan de ayuda a los estudiantes, docentes y a la institución.

Este enfoque está apoyado en una estrategia investigativa naturalista, con el propósito de dar fundamentación y argumentación al estudio del currículo, como ya se mencionó; se recolectó información la cual caracterizó una intervención en el currículo planteado en la institución educativa Juanchaco, con el propósito de cualificar el énfasis con el que se está tratando el desarrollo del pensamiento espacial de tal currículo.

El análisis de tal información se realizó teniendo en cuenta la teoría OM (Organización matemática) Y OD (Organización didáctica) planteadas por la (TAD) (Chevallard, 1991). Para hacer uso de estas teorías se tuvo presente los criterios que propone el MEN (1998) (2006), pertinentes en la organización de un currículo en matemática, por medio de ello, se realizó un estudio específico al currículo de dicha institución. Posteriormente, se tuvieron en cuenta los componentes planteados por van den akker (2013), como referente para iniciar el replanteamiento del currículo de la institución educativa Juanchaco.

Todo lo mencionado se llevó a cabo por medio de unos momentos de investigación, los cuales permitieron realizar un proceso organizado y estructurado.

3.1 MOMENTOS DE INVESTIGACIÓN.

Los momentos de investigación de este trabajo son tres (REVISIÓN DOCUMENTAL-CAMPO, TRABAJO DE CAMPO Y PROPUESTA DE TRABAJO) y se abordan por medio de lo propuesto por Camargo (2018), en la cual se consideran un número de fases pertinentes para llevar a cabo el estudio y la acción de este trabajo, las cuales están articuladas con los tres momentos de esta investigación, como se presenta a continuación:

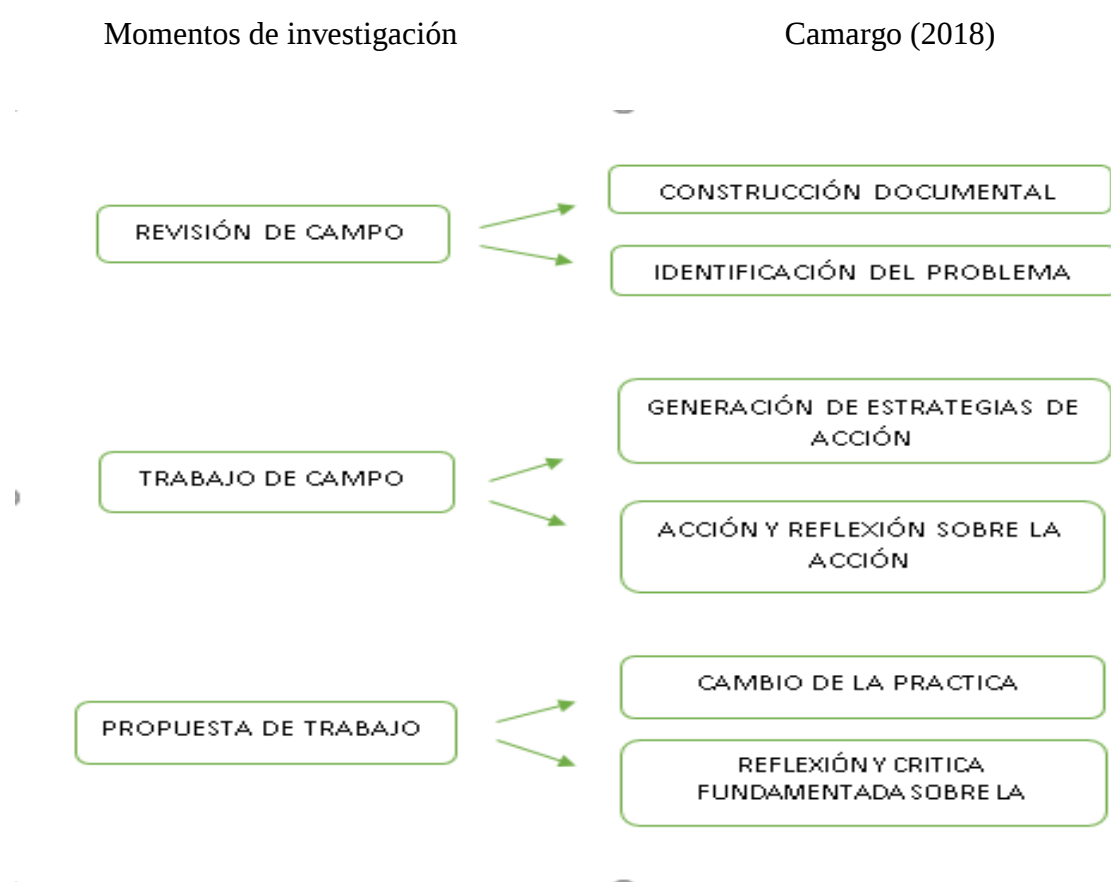


Ilustración 9: Método de investigación - Producción propia

La ilustración 9, muestra la forma en cómo se relacionan las 5 fases planteadas en la investigación de Camargo (2018) como plan ejecución de una investigación – acción, con los

tres momentos formulados como método de investigación para este trabajo. Como se describe a continuación.

Construcción documental – Identificación del problema (Revisión de campo):

Este primer momento fue distribuido en dos partes, inicialmente en una construcción documental en la cual de manera teórica se describieron los problemas que regularmente se presentan en la enseñanza de la geometría, además, de algunos factores que implican en tales sucesos.

La otra parte de este primer momento, está contemplada en una revisión al plan de área (estudio), documento por el cual actualmente los docentes de la IE Juanchaco se guían para direccionar la enseñanza de la geometría de primaria en la Institución.

Generación de estrategia de acción – Acción y reflexión sobre la acción (Trabajo de campo): Este segundo momento consistía en una intervención de manera presencial en la Institución de estudio de esta investigación, con el fin de recolectar información que permitiera identificar los procesos educativos que se ponen en práctica para la enseñanza de la Geometría en primaria. Por ese motivo, se propuso el diseño de una entrevista de tipo Semi – estructurada dirigida hacia los profesores de matemáticas de primaria, con el propósito recolectar y analizar dicha información.

Cambio de la práctica y reflexión sobre la práctica (Propuesta de trabajo): En este tercer momento se propone realizar un diseño curricular que dirigido inicialmente hacía las necesidades que se encuentren en el desarrollo del pensamiento espacial en el currículo de matemáticas en primaria de la Institución, esto bajo la visión de organizadores

matemáticos – didácticos, el desarrollo de los procesos cognitivos propuestos por Duval (2016) y sobre los criterios curriculares propuestos por el MEN (1998 – 2006).

3.2 Recolección de información

La recolección de información como ya se mencionó, se realizó por medio de una entrevista dividida en dos etapas, en la primera se elabora un taller escrito en el cual se tenían que dar respuesta a seis de los diez elementos propuestos por van de akker (2013), la segunda etapa, se abarcó por medio de un encuentro académico virtual por medio de la plataforma de meet, entre uno de los profesores de matemáticas de primaria y los dos elaboradores de la investigación, donde se abordaron temas como; la diferencia entre pensamiento espacial y los sistemas geométricos, y su articulación; Inclusión de la geometría en los currículos actuales, y la importancia de la enseñanza de la geometría, etc.

Cabe resaltar que, inicialmente se pretendía realizar este encuentro académico de manera presencial en la Institución Educativa Juanchaco, pero por motivos de fuerza mayor se hizo imposible desplazarse hasta zona donde está ubicada la institución en mención, por ello, se optó realizar el encuentro por medio de la plataforma virtual meet.

A continuación, se presentan los instrumentos mediante el cual se recolectó la información.

3.2.1 Instrumentos

En este apartado se hace una breve descripción de los instrumentos que se utilizaron para recoger la información.

TALLER ESCRITO

TALLER	
	24-11-22
Componentes curriculares (Van de akker (2013))	
1.	¿Con qué objetivos los estudiantes están aprendiendo Geometría?
2.	¿Cómo están aprendiendo?
3.	¿Cómo ustedes como profesores le facilitan el aprendizaje de la geometría?
4.	¿Con quienes están aprendiendo (Juntos a quién)?
5.	¿Dónde están aprendiendo (entorno del estudiante)?
6.	¿Cómo medir hasta qué punto ha progresado el aprendizaje?

Ilustración 10: Taller escrito de la entrevista

REGISTRO DE RESPUESTAS
Formación profesional:
Grados que enseña:
Respuesta a cada uno de los componentes curriculares planteados por van de akker.

Ilustración 11: Registro de respuestas del taller escrito

➤ Descripción del instrumento.

Este taller escrito se compuso por 6 de los 10 componentes curriculares que propone van de akker (2013), los cuales según este autor se deben tener presentes al momento de diseñar un currículo en matemáticas.

Lo que se proponía con estas preguntas era poder conocer de primera mano el propósito por el cual se estaba direccionando la enseñanza de la geometría en la institución.

REVISIÓN DEL PLAN DE AREA

Por este medio se pretendía saber cómo está compuesto el plan de área de Institución Educativa Juanchaco e identificar si cumplía con los aspectos que según el MEN deben tener los planes de estudio de las Instituciones Educativas.

ENCUENTRO ACADEMICO

Con este encuentro académico se quería establecer una conversación con los docentes de la IEJ, para que nos impartieran más información de cómo funcionaban los procesos dentro de la IEJ.

Estos tres medios permitieron recoger los datos suficientes para saber si en la institución existía una organización matemática – didáctica, conocer si cumplían con lo propuesto del MEN (1998- 2006) y saber si respondían a los elementos curriculares planteado por van de akker (2013). A partir de esto, se elaboró el análisis que permitió caracterizar la información suministrada.

3.2.2 Registro de información.

Esta investigación es direccionada para cumplir el objetivo de caracterizar los distintos tipos de organizadores matemáticos y didácticos, que permitan un replanteamiento en el currículo de matemáticas de la institución educativa Juanchaco, por ello, en este apartado se presentan los resultados que se obtuvieron en el desarrollo de la estrategia metodológica del proyecto, del cual se recolectó la siguiente información:

Revisión Converatorio – encuentro académico.

Para presentar la información que se obtuvo en el encuentro académico se hace mediante el siguiente cuadro, en el cual se tienen en cuenta tres aspectos; La respuesta obtenida en la entrevista, La teoría que la apoya y lo que se puede proponer.

Información recogida	Teoría
Los docentes le dan más importancia a la aritmética y deja de lado la Geometría.	Delgado y Pochulu (2006) citados en Araya & Alfaro (2010): Pese a la importancia que posee la enseñanza de la geometría, se ha identificado que algunos docentes no les están dedicando la suficiente importancia
La institución educativa Juanchaco en estos momentos está en proceso de tránsito de PEI a PEC, es decir, está en construcción y quizás por eso el rector no te haya facilitado el PEC aún”.	No se pudo obtener la información que se esperaba del PEI/PEC de la institución debido a que no estaba listo.
Se reconoce que se deben mejorar aspectos en la institución en cuanto a la enseñanza de la Geometría, y no tan solo en ella, sino en todos los aspectos relacionados con la enseñanza de las matemáticas	Esto le da aún más valor a la investigación porque se logra evidenciar que es una necesidad notoria en la institución que requiere de aportes que ayuden a cubrir esas necesidades.

Tabla 1: Registro de respuestas del encuentro académico

NOTA: Por otro lado, es importante mencionar que no se pudieron abordar todos los temas propuestos para el encuentro académico, debido a que la señal en la zona donde está

ubicado el entrevistado era pesada (mala), se le fue la señal y no se pudo continuar con el encuentro. A pesar de ello, se pudieron recolectar insumos importantes para conocer algunos procesos que subyacen en la institución.

Revisión del Taller escrito.

En el siguiente cuadro se observarán las preguntas y las respectivas respuestas.

Preguntas	Respuestas
¿Con qué objetivos los estudiantes están aprendiendo Geometría?	Los contenidos en la asignatura se basan en que el estudiante pueda asocia y evidenciar los conocimientos de la clase con la geometría aplicada en el entorno.
¿Cómo están aprendiendo?	Desde el departamento de matemáticas se plantea un aprendizaje dinámico, contextualizado donde el estudiante sea el protagonista..
¿Cómo ustedes como profesores le facilitan el aprendizaje de la geometría?	Utilizando las ayudas didácticas ² con las que cuenta la institución, e incentivando la curiosidad del estudiante para persuadirlo a una investigación autónoma potenciando el aprendizaje.
¿Con quienes están aprendiendo (Juntos a quién)?	Los estudiantes están aprendiendo junto a sus compañeros, docentes y comunidad educativa en general, aprovechando los conocimientos ancestrales donde se refleja la aplicación de la geometría.
¿Dónde están aprendiendo (entorno del estudiante)?	Los estudiantes aprenden en el entorno escolar y comunitario.
	Constatando que las evidencias de aprendizaje plasmadas en la preparación de la clase se vean

² ayudas didácticas. Como su nombre lo dice son medios y técnicas de apoyo para la enseñanza, que a través de estimular los sentidos, especialmente la vista y el oído de los alumnos o de un auditorio en general, buscan obtener mejor calidad en los aprendizajes. Maya Betancourt A. (1990 p.70)

¿Cómo medir hasta qué punto ha progresado el aprendizaje?	reflejadas en la solución de actividades, problemas y la aplicación de los conocimientos en diferentes contextos.
--	---

Tabla 2: Respuestas del taller escrito

Revisión del plan de estudio.

Inicialmente, en forma de organización curricular lo que se encontró en la institución es el documento llamado plan de estudio (area) conformado por una extensión de 83 páginas.

Según la ley 115 de 1994 los planes de estudios deben ser parte de los elementos que conforman los currículos en las instituciones educativas de Colombia, a tales planes de estudios además de conformarlos una serie áreas obligatorias y otras optativas, también los conforman una serie de elementos como los son: los objetivos por niveles, grados y áreas, la metodología, la distribución del tiempo y los criterios de evaluación y administración. Teniendo en cuenta esto, se presentará una tabla donde se evidencia una comparación entre lo que propone la ley 115 de 1994 y lo que tiene la IEJ.

Plan de área – (Ley de 1994)	Plan de área (IEJ)
Áreas obligatorias	No especifica
Objetivos por niveles	Sí tiene
Grados y áreas	Sí tiene
La metodología	No especifica
La distribución del tiempo	No especifica
Los criterios de evaluación y administración	Sí tiene

Tabla 3: Comparación entre lo propuesto por el MEN y el plan de estudio de la IEJ

A partir de la tabla 3, se hace una breve descripción de los elementos que “sí tiene” la IEJ.

- **Objetivos por niveles:** Esta IE cuenta con cuatro niveles preescolar, primaria secundaria y la media así, de forma general se presenta una división de los objetivos que se requieren alcanzar por cada ciclo académico con base a los estándares de un mismo pensamiento, donde se puede evidenciar la coherencia vertical que según el MEN (2006) debe estar inmersa en el plan de área de las instituciones educativas.
- **Grados y áreas:** Está compuesto por los grados de 0° hasta 11° y principalmente está conformado por el área de matemáticas.
- **Los criterios de evaluación y administración:** Estos están presentados con el nombre de “desempeño”, donde especifican los aspectos que se evaluarán de cada grado y cada pensamiento.

Además de esta información, se presenta una descripción general de cómo está conformado el plan de Área de la IEJ.

El plan de estudio de la IEJ está elaborado para los estudiantes de 0° hasta los de 11° de matemáticas, en el desarrollo de este, inicialmente se propone la identificación del área donde resumidamente se expone la importancia que poseen las matemáticas en la vida de los estudiantes, a partir de ello, se realiza una asociación del aprendizaje de las matemáticas con un conjunto de habilidades las cuales son:

- Procesos estandarizables.
- Resolución de problemas.
- Estructuración de los conceptos matemáticos.

Además, se hace una justificación compuesta por cuatro ítems, los cuales por medio de los lineamientos curriculares busca describir los fines prioritarios de la Educación

Matemática, esto interconectado con una serie de acontecimientos, los cuales están ligados a los objetivos del plan de área propuesto para la comunidad matemática de dicha institución.

Más adelante, se propone un esquema considerado como la malla de aprendizaje diseñada para los estudiantes de 0° hasta 11°, pero esta revisión se sesgará hasta el grado 5° debido a que es nuestra comunidad de interés. Dicha malla está conformada por diferentes elementos como lo son: El grado, periodo académico, competencias a desarrollar, las áreas de transversalización y los recursos necesarios. Todo esto, acompañado de los pensamientos a desarrollar, los estándares, los DBA y los contenidos temáticos.

Cabe resaltar que emerge una relación entre los estándares planteados para desarrollar en un pensamiento, con los demás estándares planteados para desarrollar en los demás pensamientos del mismo grado de escolaridad. Dicho esto, se puede concretar que existe al tanto una coherencia vertical como una coherencia horizontal.

Teniendo en cuenta la información presentada anteriormente se ha tenido a bien diseñar el siguiente modelo de análisis.

CAPITULO IV. ANALISIS Y RESULTADOS

En este capítulo se presentará el análisis que se realizó con la información recogida para ello, se planteó un modelo de análisis como se observará más adelante. A partir de esto, se expondrán los resultados de la investigación, los cuales estarán establecidos por los elementos que se propondrán como insumos para generar una mejora en el currículo de la institución en estudio.

4.1 Modelo de análisis

Este modelo está estructurado de la siguiente manera, en el centro se encuentra el tema que se está trabajando en general (currículo de matemáticas) a su alrededor se ubican tres categorías, las cuales representan las partes que se estudiarán del currículo de la Institución Educativa Juanchaco.



Ilustración 12: Diseño de análisis - Construcción propia

Organización Matemática: En esta categoría se tendrán en cuenta los componentes que conforman una organización matemática, los cuales de forma general estructuran los contenidos matemáticos que se van a enseñar.

Organización didáctica: Esta categoría estará comprendida por componentes que los profesores deben considerar para organizar las técnicas que van a desarrollar para llevar el proceso de enseñanza.

Organización Curricular: Esta categoría está compuesta por los componentes curriculares que según el MEN (1998 - 2006) deben hacer parte de los procesos educativos de las Instituciones Educativas.

4.1.1 Rejillas de análisis.

En las siguientes rejillas se presentarán las relaciones que existen entre cada una de las categorías definidas anteriormente con los elementos curriculares que conforman la IEJ, las cuales estarán clasificadas de acuerdo con la información que se obtuvo de cada uno de los instrumentos

Tabla de

Componentes de la OM			
	Tipos de tareas	Justificación de las tareas	Teoría
Plan de área			
PEC/PEI			
Entrevista			

4: Rejilla análisis -

Relación entre OM y la IEJ

Esta primera rejilla muestra la relación que surge entre los componentes de la Organización Matemática ubicados de forma vertical y los elementos que conforman el currículo de la institución ubicados de forma horizontal.

	Componentes curriculares (IEJ)		
Componentes de la OD	Plan de área	PEC/PEI	Entrevista
Tipos de Técnicas			
Descripción de las Técnicas			
Justificación de las Técnicas			

Tabla 5: Rejilla de análisis s -Relación entre componentes de la OD y la IEJ

La segunda rejilla cuenta con la relación entre los componentes curriculares de la Institución Educativa Juanchaco ubicados de forma vertical, con los componentes de la Organización didáctica.

Componentes curriculares (IEJ)	Componentes curriculares (MEN)	
	Lineamientos	EBC
PEC/PEI		
Plan de área		
Entrevista		

Tabla 6: Relación entre componentes del MEN y la IEJ

Esta tercera rejilla está compuesta por la relación entre los componentes curriculares que propone el MEN como elementos que direccionan la gestión curricular de las Instituciones Educativas ubicados de forma horizontal, con los elementos curriculares de la Institución Educativa Juanchaco ubicados de manera vertical.

4.1.2 Descripción de los análisis

En este apartado se hace una caracterización de la información recogida durante la investigación, la cual se realizó por medio de las rejillas de análisis presentadas anteriormente, donde se completan las rejillas y se describe lo que se encontró.

Relación entre los componentes de la OM y los componentes de la IEJ.

	Plan de área	PEC/PEI	Entrevista
Tipos de Técnicas	✓		✓
Descripción de las Técnicas	X		X
Justificación de las Técnicas	X		X

Tabla 7: Resultados de rejilla 1

Esta tabla evidencia que en el plan de área de la IEJ se mencionan los tipos de técnicas que se usarán, pero no se describe ni se realiza una justificación del porque se van a utilizar tales técnicas, esto evidencia que en la IEJ tampoco se desarrolla una Organización Didáctica específica para para impartir los contenidos matemáticos. Esto se complementa con la información suministrada por los docentes debido a que, tampoco se evidencia una

	Componentes de la OM			descripción ni una justificación de las técnicas que
	Tipos de tareas	Justificación de las tareas	Teoría	
Plan de área	✓	X	X	
PEC/PEI				
Entrevista	X	X	X	

Tabla 8: Resultados de rejilla 2

se van a desarrollar.

Relación entre los componentes de la OD y los componentes de la IEJ

De acuerdo con la ilustración de esta tabla de concibe que, en el plan de área de la IEJ solo se evidencian los tipos de tareas que se van impartir, pero no se hace una descripción del por qué se van a impartir esas tareas, ni de una teoría que las soporte. Además, en la

información suministrada por el docente de la IEJ se evidencian los tipos de tareas sin justificación de tales tareas, por lo que, se concluye que de acuerdo con los componentes que según Gascón Bosch y Espinoza deben formar una OM, la institución Educativa Juanchaco no cuenta con una Organización Matemática para llevar a cabo sus procesos de enseñanza.

Relación entre los componentes curriculares propuestos por el MEN y los componentes curriculares de la IEJ.

	Componentes curriculares (MEN)	
	Lineamientos	EBA
PEC/PEI		
Plan de área	✓	✓

Tabla 9: Análisis de rejilla 3

Esta tabla describe que el plan de área de la IEJ cuenta con los contenidos y componentes que según el MEN (1998 – 2006) deben regir en las instituciones educativas.

Nota: En todas las rejillas los espacios donde se encuentra el PEC/PEI se encuentran vacíos debido a que, en la IEJ no estaba el Pei/Pec completo entonces no pudieron compartirlo, por ende, no se pudo hacer un análisis.

CAPÍTULO V. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se toman en cuenta los resultados de la información que se analizó anteriormente, para plantear un diseño de propuesta curricular el cual está direccionado por las principales teorías que dieron fuerza a esta investigación, como lo son; los Organizadores Matemáticos y Didácticos. Gascón & Nicolás (2020), componentes curriculares (MEN), Diseño curricular (Correa) y los procesos cognitivos propuestos por Duval (2016).

Cabe resaltar, que uno de los propósitos de esta propuesta curricular recae en incentivar al desarrollo del pensamiento espacial de los estudiantes de primaria de la Institución Educativa Juanchaco. Entonces surge la siguiente pregunta ¿Qué estudia el pensamiento espacial?

Para dar respuesta a esta pregunta se recurre a lo mencionado por el MEN, el cual menciona que este pensamiento “estudia las figuras y los objetos, desde su forma y las relaciones entre ellos. En el primer caso, se trata del análisis de la configuración de las figuras (bidimensionales) y los objetos (tridimensionales) para determinar los elementos que los componen, las relaciones métricas (congruencia, semejanza, orden entre medidas), de posición (arriba-abajo, derecha-izquierda) o de incidencia (paralelismo o perpendicularidad). Esto debe llevar a una comprensión de los objetos de la geometría a partir del espacio vivido, del espacio percibido, y de sus formas de representación en estrecha relación con los instrumentos utilizados para realizar dichas representaciones”. De esta forma se pueden llevar a cabo tres procesos clave en el desarrollo del pensamiento geométrico: la visualización, la construcción y el razonamiento geométrico

Con lo anterior, se resalta la relación que existe entre los procesos mencionados por Gallo (2006) para el desarrollo del pensamiento espacial, con los tres procesos cognitivos que propone Duval (2016) enfocados en direccionar el proceso de enseñanza de la geometría.

A partir de lo anterior, se consideran los aspectos más importantes de los tres procesos cognitivos para el diseño de la propuesta curricular.

5.1 Estructura de la propuesta curricular

El diseño de esta propuesta curricular está centrado en primer lugar, en hacer un aporte al currículo de matemáticas de la Institución Educativa Juanchaco, con la intención de generar insumos para lograr un mejor desarrollo del pensamiento espacial, esto por medio de tres elementos generales (OM curricular, Organización Matemáticas, Organización didáctica) explicados anteriormente.

Además, se pretende brindar una guía a los docentes para que adapten la preparación de su organización de las temáticas que pretendan impartir a los estudiantes. Con el fin, de que los docentes adquieran un panorama más amplio con respecto a la ejecución del proceso enseñanza de las matemáticas, en particular de la Geometría.

Cabe resaltar que, la propuesta no está completamente terminada, ya que, contiene ejemplos correspondientes a los elementos tenidos en cuenta para el diseño de la misma, los espacios en blanco están con el propósito de que los docentes que hagan uso de este diseño los completen guiándose por los ejemplos dados en las estructuras.

El diseño de esta propuesta es caracterizado por la Organización Matemática Local (OML) debido a que, a esta la componen distintas Organizaciones Matematicas Puntuales

(OMP) (ver 2,2,1), las cuales están conformadas por un único tipo de Tarea, teoría y técnica entonces, las OML (ver 2.2.2) están constituidas por distintos tipos de tareas, teorías y técnicas. Por lo que la estructura de esta propuesta está dirigida bajo varios tipos de tareas, teorías y técnicas haciendo alusión a una OML.

Esta propuesta está integrada por una estructura general la cual se divide en 2 partes, una es la estructura 1° a 3° y la otra, la estructura 4° a 5° la cuales están constituidas por cuatro columnas, la primera columna contiene algunos de los estándares básicos de competencia que según el MEN (2006) se deben desarrollar en cada uno de los ciclos mencionados, las otras tres columnas las componen las teorías, las actividades o tareas y las técnicas, las cuales giran alrededor del estándar al cual corresponda cada una de estas, según su orientación horizontal.

La estructura general de la propuesta atiende los siguientes elementos:

- Los estándares básicos de competencias (MEN – 2006)
- Los tres procesos cognitivos para el desarrollo de la actividad geométrica (Duval – 2016)
- Las OM Y OD (Bosch, Espinoza y Gascón 2003)

Esto por medio de tres componentes; OM, OD Y OC.

Organización curricular: Este componente recoge las principales competencias básicas de aprendizaje que deben desarrollar los estudiantes de primaria según el MEN (2006).

Organización Matemática: La OM contiene los elementos que se consideran relevantes para esta propuesta como lo son: La teoría que es equivalente a los procesos cognitivos propuestos por Duval (2016) y los tipos de tareas o actividades (algunas de construcción propia y otras de adaptadas).

Organización Didáctica: La composición de la OD para efectos de la propuesta está elaborada meramente por las técnicas que se llevarán a cabo para desarrollar las actividades diseñadas en la OM.

Relación entre las actividades y la teoría.

Las actividades que desarrollan el proceso cognitivo de razonamiento son aquellas que le exigen al estudiante realizar procesos de comunicación, es decir, permiten que ellos saquen conclusiones, reflexionen, expliquen etc., ante situaciones presentadas. Por otro lado, las actividades que desarrollan el proceso cognitivo de construcción son las que llevan al estudiante a una dimensión más dinámica, donde poseen la habilidad de construir, crear, deconstruir etc., figuras o algún otro elemento. Y, por último, las actividades que desarrollan el proceso cognitivo de visualización son las que, procuran que el estudiante construya estrategias, interprete, plantee preguntas etc. a partir de situaciones presentadas.

A continuación, se presenta la estructura general de la propuesta, la cual como ya se mencionó se divide en dos partes, la estructura para el ciclo de 1°-3° y, por la estructura del ciclo 4°-5°.

5.2 Estructura General.

Esta estructura está formada de la siguiente manera; En la columna de la OC se proponen algunos de los estándares básicos de competencia que proponen el MEN (2006) para el desarrollo del pensamiento espacial, en la columna de la teoría se presentan los procesos cognitivos para la enseñanza de la geometría según Duval (2016), en la columna de las tareas se abordan los ejemplos de actividades relacionados con los aspectos resaltados anteriormente y en la última columna, se tienen en cuenta los ejemplos de técnicas o estrategias que se pueden implementar para cumplir con cada uno de los anteriores elementos.

O. CURRICULAR	OM		OD
	Teoría	Tareas	Técnicas
Distingo las características de los objetos de tres dimensiones y los describo; dibujo sus caras planas y las identifico.			
Reconozco lo que significa horizontal y vertical, derecha e izquierda, arriba y abajo; sé cuándo dos líneas son paralelas o perpendiculares y uso esas nociones para describir figuras y ubicar lugares.			

Puedo dar y seguir instrucciones en las que aparecen relaciones de distancia, dirección y orientación.			
Distingo entre girar y trasladar un objeto y sigo indicaciones para hacerlo.			
Observo y reconozco objetos que están a la misma distancia de otro en línea recta, es decir, simétricos con respecto a él; reconozco el <i>efecto espejo</i> en dibujos donde hay una figura que se repite.			
Descubro cuándo dos figuras pueden superponerse, es decir, cuándo tienen la misma forma y el mismo tamaño; también, cuándo una figura es ampliación o reducción de otra (como una foto).			
Invento objetos usando figuras geométricas.			

Comparo y clasifico objetos bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con sus propiedades y número de lados, ángulos o caras.			
Identifico el ángulo en situaciones de la vida diaria y puedo dibujarlo.			
Localizo puntos en sistemas de coordenadas y observo relaciones espaciales (simetría, rotación, traslación); distingo las calles y las carreras y puedo orientarme.			
Identifico y explico relaciones de congruencia y semejanza entre figuras.			
Construyo y descompongo figuras planas y objetos tridimensionales para conocerlos mejor.			
Aplico transformaciones a figuras en el plano para construir diseños.			

Construyo objetos tridimensionales a partir de Representaciones bidimensionales y realizo el proceso contrario para mis proyectos de arte y diseño.			
--	--	--	--

Tabla 10: Estructura General de la propuesta curricular

5.2.1 Estructura de 1° a 3° – Geometría.

CICLO: 1-3	OM		OD
O. CURRICULAR	Teoría	Tareas	Técnicas
Distingo las características de los objetos de tres dimensiones y los describo; dibujo sus caras planas y las identifico.	Visualización Razonamiento	Situación 1 (Ver actividad 1)	Fomento la creación, mediante el uso de recursos como; pitillos, palillos, tapas etc.
Comparo y clasifico objetos bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con sus propiedades y número de lados, ángulos o caras.	Visualización Razonamiento	Situación 1 (Ver actividad 1)	
Distingo entre girar y trasladar un objeto y sigo indicaciones	Visualización Razonamiento	Situación 1 (Ver actividad 4, inciso A)	
Invento objetos usando figuras geométricas.	Visualización Construcción	Situación 1 (Ver actividad 3)	Fomento la exploración, mediante la vinculación de actividades con situaciones de su vida diaria
Observo y reconozco objetos que están a la misma distancia de otro en línea recta, es decir, simétricos con respecto a él;	Visualización	Situación 1	

reconozco el <i>efecto espejo</i> en dibujos donde hay una figura que se repite.	Razonamiento	(Ver actividad 4, inciso B)	
Reconozco lo que significa horizontal y vertical, derecha e izquierda, arriba y abajo; sé cuándo dos líneas son paralelas o perpendiculares y uso esas nociones para describir figuras y ubicar lugares.	Visualización Razonamiento	Situación 1 (Ver actividad 5)	
Descubro cuándo dos figuras pueden superponerse, es decir, cuándo tienen la misma forma y el mismo tamaño; también, cuándo una figura es ampliación o reducción de otra (como una foto).	Visualización Razonamiento Construcción	Situación 1 (Ver Actividad 2)	Fomento la exploración mediante el uso de herramientas tecnológica como Geogebra, Cabri, etc.
Identifico el ángulo en situaciones de la vida diaria y puedo dibujarlo.	Construcción Razonamiento Visualización	Situación 1 (Ver actividad 1 – inciso B y C)	

Tabla 11: Propuesta para el ciclo 1-3

Descrpción de la estructura de 1-3 – Situación 1.

La situación 1 está compuesta por un total de 5 actividades, donde la 1era actividad está diseñada a través de los siguientes elementos; tres estándares; el primero, el segundo y el octavo, dos procesos cognitivos razonamiento y visualización que competen a la teoría y, por último, las técnicas consideradas para desarrollar esta actividad. La actividad 2 está en correspondencia con el séptimo estándar, los tres procesos cognitivos y unos determinados tipos de técnicas. La actividad 3 concierne a la relación del cuarto estándar con el proceso cognitivo de construcción y algunas técnicas, la actividad 4 está integrada por el tercer estándar y los 3 procesos cognitivos y la quinta actividad la componen el sexto estándar y 2 procesos cognitivos.

Actividad 1.

A. Observa las siguientes figuras. Luego, escribe cuál o cuáles de estas son bidimensionales o tridimensionales, considerando que, las figuras bidimensionales son aquellas que tienen largo y ancho, en cambio las figuras tridimensionales tienen largo, ancho y profundidad.



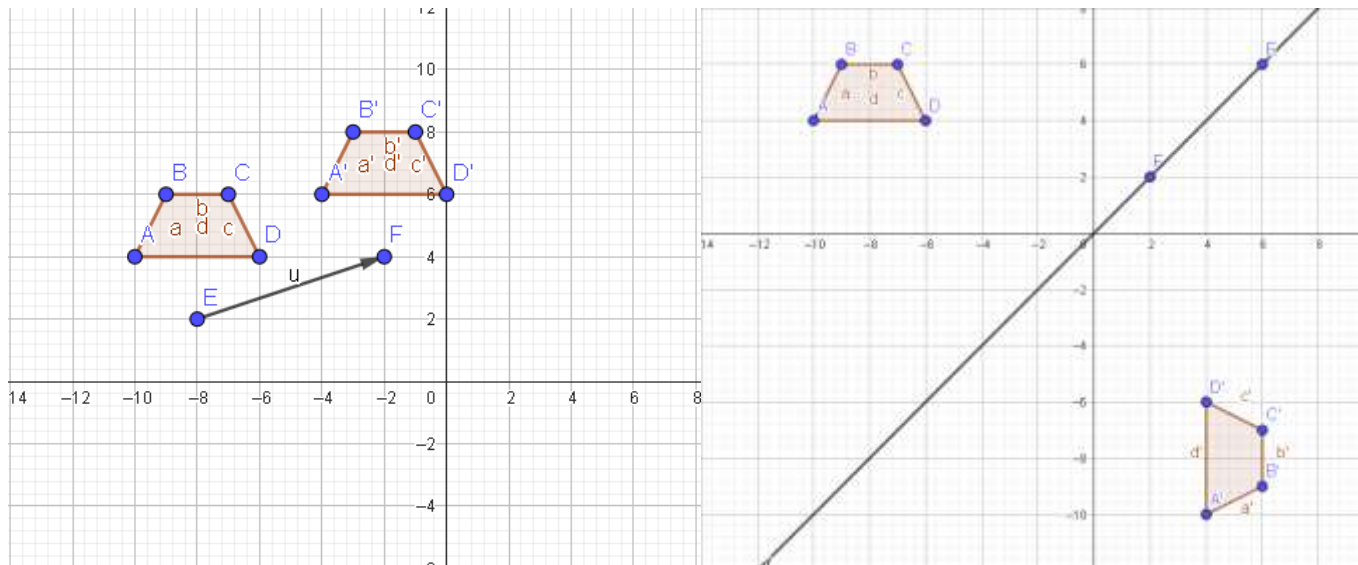
A. En un recorrido por tú casa recuerda e identifica objetos que tengan representaciones tridimensionales y bidimensionales, y completa el siguiente cuadro.

Nombre del objeto	Bidimensional o Tridimensional	Figura geométrica	Numero de vértices	Numero de caras	Tipo de Angulo
Reloj de pared	Bidimensional	Cuadrado	4	2	Recto

- B.** Elaborar un reloj con un cartón y palillos de paletas, en el que se debe marcar el ángulo que se forma a las 12:15, 12:30, 12:10 y las 12:40.

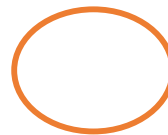
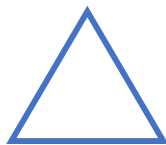
Actividad 2

Para abordar la temática de la translación, el profesor Antonio les ha propuesto a sus estudiantes que observen y reconozcan cuál de las figuras es la girada y cuál es la rotada, justificando en cada caso su respuesta. El primero en terminar tendrá un reconocimiento cuantitativo.



Actividad 3

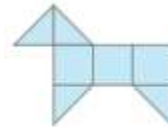
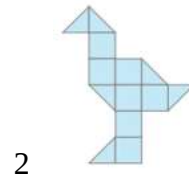
A. Teniendo en cuenta los útiles escolares que hay en el salón de clases, formar representaciones de las siguientes figuras geométricas.



- B. Juan y Sara pronto se van ir a vivir juntos, pero antes de eso, quieren construir una casa donde puedan vivir juntos. A partir de sus construcciones elaboradas anteriormente, diseñar una casa en la que Juan y Sara puedan vivir.

Actividad 4:

- A. Identificar cuáles son los objetos geométricos que conforman las siguientes figuras.



B. Unir mediante una recta las figuras de la columna 1, con los reflejos que correspondan a cada figura de la columna 2.

1



2



Actividad 5.

- A. Traza cada una de los siguientes puntos con una línea y, de acuerdo a su posición identifica la dirección que toman al trazar la línea, poniendo su nombre debajo de cada una de ellas.

The diagram consists of a light blue rectangular box containing five numbered points, each with a dashed line extending from it. Below each dashed line is a solid horizontal line for labeling. The points are:

- 1. A red box with the number 1. A dashed line extends from it at a shallow upward angle to the right.
- 2. A yellow box with the number 2. A dashed line extends from it at a steep upward angle to the right.
- 3. A blue box with the number 3. A dashed line extends from it horizontally to the right.
- 4. A green box with the number 4. A dashed line extends from it at a steep downward angle to the right.
- 5. A brown box with the number 5. A dashed line extends from it vertically downwards.

- A. Dibuja figuras geometricas que tengan forma vertical, horizontal.

5.2.2 estructura de 4° a 5° - Geometría

GRADO: 4-5	OM		OD
O CURRICULAR ↓	Teoría	Tareas	Técnicas
Identifico y explico relaciones de congruencia y semejanza entre figuras..	Razonamiento Visualización	Situación 2 (Ver actividad 1)	Fomento debates en clase.
Puedo dar y seguir instrucciones en las que aparecen relaciones de distancia, dirección y orientación.	Razonamiento Visualización	Situación 2 (Ver actividad 2)	
Localizo puntos en sistemas de coordenadas y observo relaciones espaciales (simetría, rotación, traslación); distingo las calles y las carreras y puedo orientarme.	Visualización	Situación 2 (Ver actividad 4)	
Construyo y descompongo figuras planas y objetos tridimensionales para conocerlos mejor.	Visualización Construcción	Situación 1 (Ver actividad 3)	Fomento el trabajo en equipo mediante la creación de grupos de trabajo.

Aplico transformaciones a figuras en el plano para construir diseños.	Construcción Visualización Razonamiento	Situación 2 (Ver actividad 4 – inciso C)	
---	---	---	--

Tabla 12: Propuesta para el Ciclo 4-5

Descrpción de la estructura de 4-5 – Situación 2.

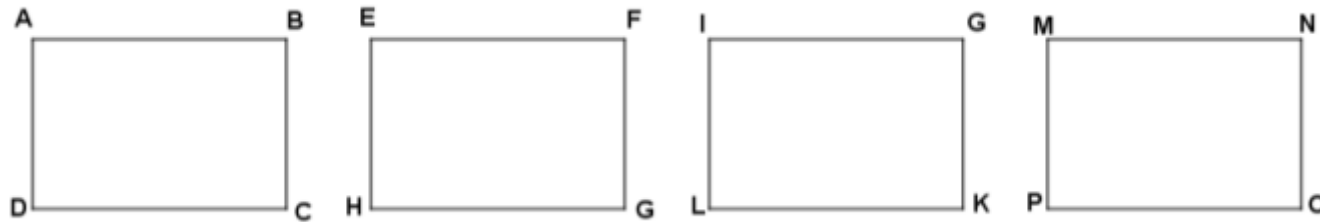
Las actividades que integran esta situación 2 están estructuradas de la siguiente manera; la primera la compone el estándar numero uno, dos procesos cognitivos (razonamiento y visualización) y una técnica. La segunda la constituye el estándar numero dos y los procesos cognitivos de razonamiento y visualización. La actividad número tres desarrolla el estándar número 4, dos procesos cognitivos (visualización y construcción) y, por último, una técnica. La actividad numero 4 la componen el tercer y quinto estándar y los tres procesos cognitivos.

SITUACIÓN 2 – Actividades del Ciclo 4-5

Actividad 1.

A. Se presentan 4 rectángulos con las mismas medidas. Traza una línea en cada uno de ellos de tal forma que los divida en la mitad.

Si el trazo no coincide con alguno de los puntos nombrados, entonces recuerda nombrar los nuevos puntos usados.



B. Se tiene entonces que cada trazo forma dos nuevas figuras que conforman cada uno de los rectángulos. Si se entiende cada rectángulo como la suma de estas dos nuevas figuras, entonces escribe a continuación las equivalencias de cada rectángulo a partir de sus dos mitades:

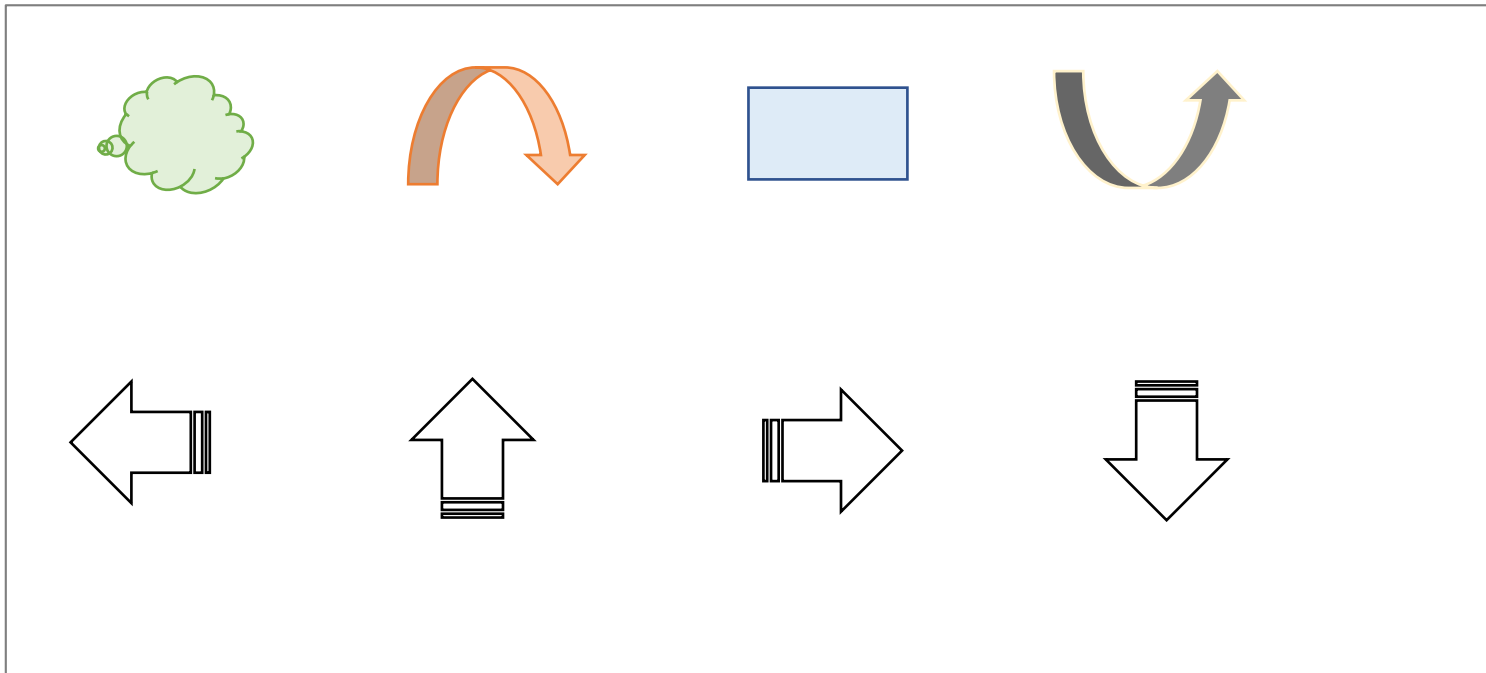
ABCD = _____ + _____ IGKL = _____ + _____
EFGH = _____ + _____ MNOP = _____ + _____

C. Teniendo en cuenta que los 4 rectángulos anteriores tienen las mismas medidas, responde a partir de los trazos que realizaste:

- ¿En qué se parecen todas las mitades?
- ¿En qué se diferencian todas las mitades?

Actividad 2.

- A. Observa cada una de las figuras de la parte superior del cuadro y su respectiva dirección. Luego, únelas en función de la posición considerando las flechas direccionales de la parte inferior del cuadro.



Actividad 3.

- A. Ahora, se tienen dos cuadrados ABCD y EFGH, con sus dos diagonales cada uno, las cuales se interceptan en los puntos M y N respectivamente.

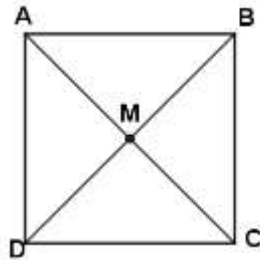


Imagen 1

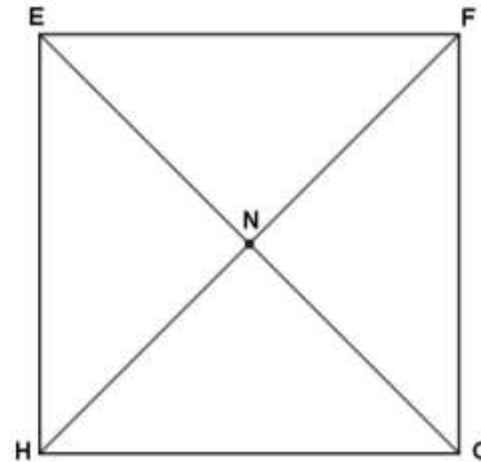


Imagen 2

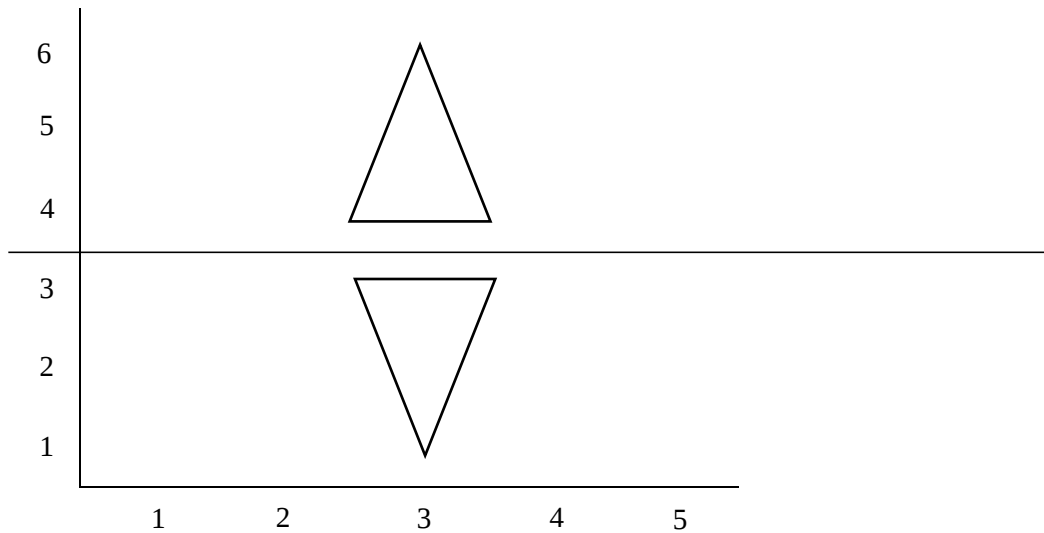
Responde:

- B. Encuentra las equivalencias o congruencias que te sean posibles entre la(s) figura(s) que observas en la imagen 1 y la(s) figura(s) que observas en la imagen 2. Recuerda que: $AB = \frac{1}{2}EF$

C. ¿Qué puedes concluir respecto a la relación que existe entre ABM y EFN? Explica cómo llegaste a esa conclusión.

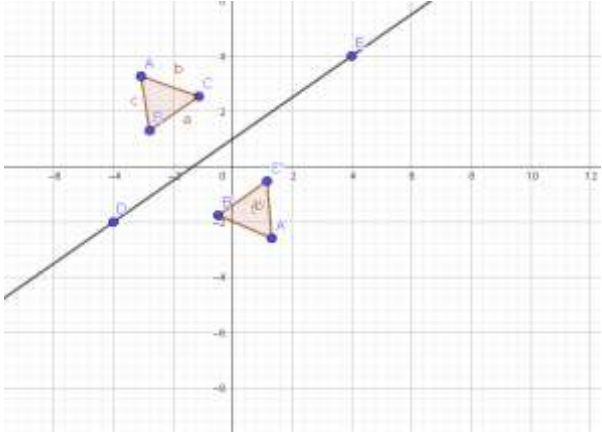
Actividad 4.

A. Identificar cuales son las coordenadas que conforman las figuras del siguiente plano cartesiano.

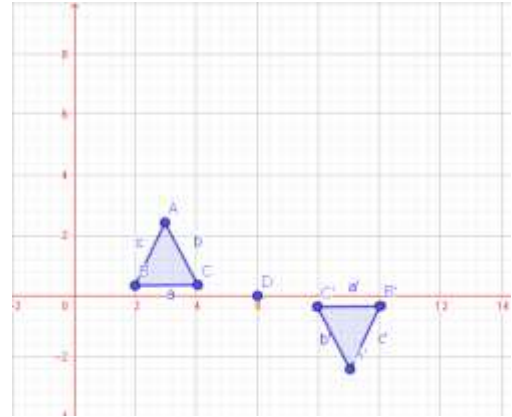


B. Identificar que transformación geométrica se realiza en cada imagen

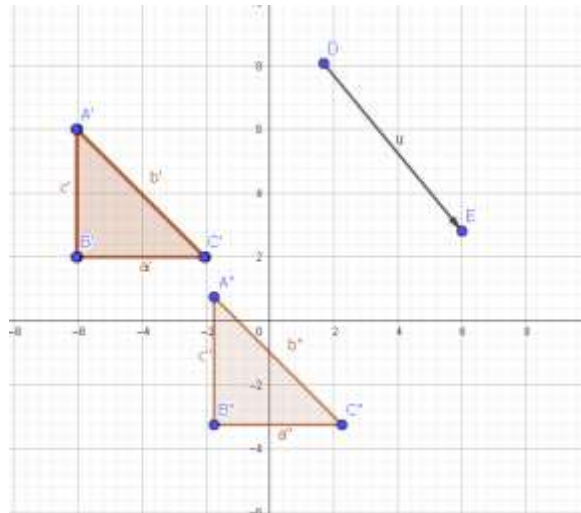
1



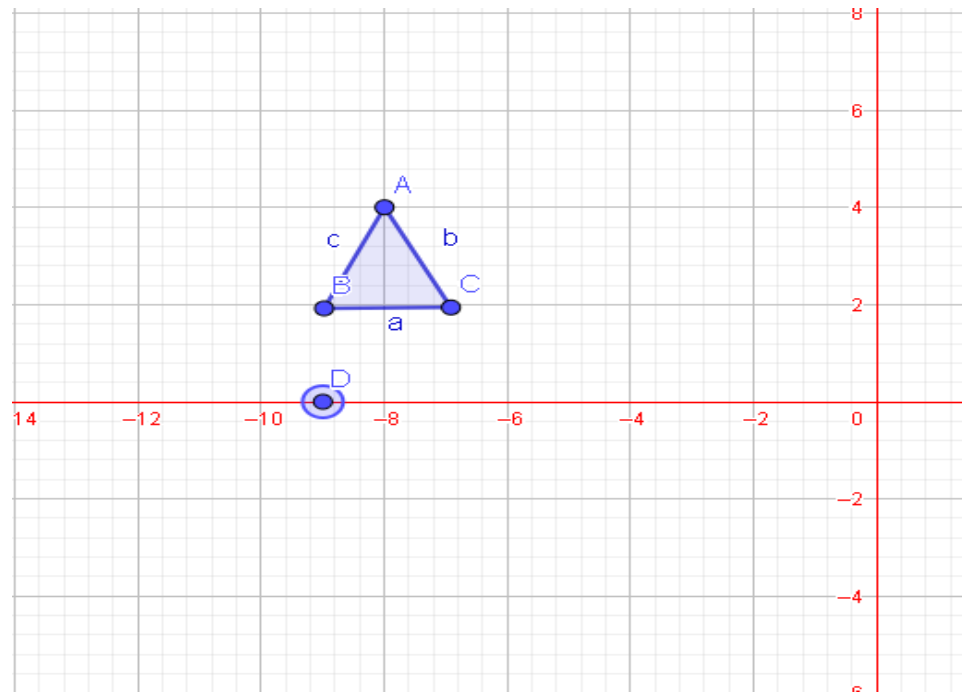
2



3



C. Teniendo en cuenta el triángulo ABC, realizar una reflexión central con respecto al punto D, mediante el uso de la aplicación de Geogebra.



CONCLUSIONES

En esta parte se presentan los últimos comentarios del trabajo, se tienen en cuenta los elementos que inicialmente se propusieron lograr como objetivos del trabajo (General y específicos), esto conforme con los elementos teóricos que contemplaron las ideas principales del trabajo y la propuesta de investigación.

Inicialmente, aunque no fue de mucha facilidad cumplir con el primer objetivo, en compañía de una exhaustiva indagación se lograron identificar los elementos que fundamentan los distintos tipos de OM Y OD, los cuales eran necesarios en dos aspectos: en primer lugar, para adquirir elementos suficientes con el fin de elaborar un modelo de análisis que permitiera conocer si en la Institución Educativa Juanchaco existía una OM - OD por parte de los docentes, y por ende si estaba bien conformada. En segundo lugar, fue relevante para la construcción de la propuesta curricular de la investigación debido a que, se tuvo en cuenta dichos elementos en el diseño de las actividades.

Con respecto al segundo objetivo, se obtuvo que al conocer los aspectos que conforman los procesos curriculares de la institución como el Plan de Area, las distintas opiniones del docente acerca de las temáticas, los diez elementos curriculares propuestos por Van de Akker (2013) y, la verificación de la existencia de una OM - OD, se procedió analizar toda esa información por medio de tres rejillas de análisis, basadas en los elementos curriculares que propone el MEN (1998 - 2006) y la teoría de las OM Y OD, propuesta por Gascón & Nicolás (2020). De esta manera se logró cumplir con el segundo objetivo de la investigación. Cabe resaltar que para efectos de la investigación se proponía ejercer un breve

análisis del PEC/PEI de la institución para conocer más detalles de la misma, pero no se pudo ya que, la institución no contaba con la elaboración completa del PEC/PEI.

Ahora bien, el tercer objetivo constaba en describir los elementos que elementos estimulan el desarrollo del pensamiento espacial, en primaria del currículo de matemáticas de la institución educativa Juanchaco, para responder a este objetivo se tuvo en cuenta la teoría del Duval (2016) el cual propone tres procesos cognitivos (Razonamiento, Visualización y Construcción) los cuales según el autor estimulan la enseñanza de la geometría, y por ende el desarrollo del pensamiento espacial.

Como resultado de esta investigación se logró caracterizar a la OML como el tipo de OM - OD pertinente para proponer una propuesta curricular. ya que, las OML están compuestas por distintitas OMP, las cuales están conformadas por un único tipo de Tarea, teoría y técnica entonces, las OML están constituidas por distintos tipos de tareas, teorías y técnicas. Lo cual compete con la propuesta curricular diseñada en esta investigación. De esta manera se da respuesta a la pregunta problema y al objetivo General de esta investigación.

Ademas, es importante mencionar el gran papel que jugaron los elementos curriculares planteados por Van de Akker en esta investigación, debido a que fueron muy relevantes para revisar los procesos que apoyan la Institución Educativa Juanchaco.

Por ultimo, seria muy significativa que los docentes y las instituciones educativas en general dediquen más importancia al desarrollo del pensamiento espacial, debido a la importancia que contienen los elementos que componen dicho pensamiento en la vida de los estudiantes. También, es provechoso que se tengan en cuenta las organizaciones – didácticas para llevar acabo el proceso de enseñanza y del aprendizaje de las matematicas, ya que, de cierta manera

les ayudarán a ordenar los contenidos matemáticos que se quieran impartir a los estudiantes, y así, poder generar un mejor conocimiento en ellos.

A modo de cierre, es fundamental que en los procesos de enseñanza y de aprendizaje que se desarrollen en las instituciones cumplan los parámetros o criterios que propone el MEN, debido a que, son muy importantes para llevar a cabo dichos procesos, además de que este es el ente que dirige la gestión curricular en Colombia.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso Cifuentes, J. C., Largo, M. F., Ocampo, M. P., & Urbano, C. C. (2020). Una mirada a la calidad de la educación primaria en Cali empleando el examen Saber 5 2017.

Araya, R. G., & Alfaro, E. B. (2010). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. *Revista electrónica educare*, 14(2), 125-142.

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 sede pacifico, Santiago de Cali, Colombia.

Correa Repizo, M. E. (2016). El diseño curricular basado en la investigación: un fundamento clave para la enseñanza de la geometría.

Camargo, L. (2018). Estrategias cualitativas de investigación en Educación Matemática. Bogotá: Fondo de Publicaciones Universidad Pedagógica Nacional, en evaluación.

Douady, R., Parzysz, B. (1998). Geometry in the Classroom. In: Mammana, C., Villani, V. (eds) Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century. New ICMI Study Series, vol 5. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-011-5226-6_6.

Duval, R., & Sáenz-Ludlow, A. (2016). Comprensión y aprendizaje en matemáticas: perspectivas semióticas seleccionadas (pp. 1-264). Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Espinoza, L., & Azcárate Giménez, C. (2000). Organizaciones matemáticas y didácticas en torno al objeto de límite de función: una propuesta metodológica para el análisis. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas.

Font, V. (2002). Una organización de los programas de investigación en Didáctica de las Matemáticas. Revista Ema, 7(2), 127-170.

Fonseca, C., Bosch, M., & Gascón, J. (2010). El momento del trabajo de la técnica en la completación de Organizaciones Matemáticas: el caso de la división sintética y la factorización de polinomios. Educación matemática, 22(2), 5-34.

Flores Ccanto, F., Chirinos Maldonado, D. M., Dávila Huamán, V. C., Meza Chaupis, Y., Espinoza Rojas, H. J., Gálvez Morales, L., & Cornejo Zúñiga, A. G. (2020). Organización matemática y didáctica de los métodos de demostración en la asignatura de Álgebra I.

Gascón Pérez, J., & Nicolás, P. (2020). Paradigmas didácticos y reforma curricular: el caso de la teoría antropológica de lo didáctico. Educação Matemática Pesquisa, 22(4).

Gallo Mesa, O. F. (2006). Pensamiento Espacial y Sistemas Geométricos. . Medellín: Artes y Letras.

Gómez, P. (2010). Diseño curricular en Colombia: el caso de las matemáticas.

Hershkowitz R (1998). On reasoning in geometry. In: C. Mammana & V. Villani (Eds.) Perspectives on the teaching of geometry for the 21st century. (An ICMI study) Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers. pp. 29-37.

Gutiérrez, S. Y., López, E. C. (2010). Enseñanza de geometría en segundo año de educación secundaria bajo el enfoque de competencias. Ciencia e interculturalidad, 6(1), 110-119.

Marmolejo, G., y Vega, M. (2005). Geometría desde una perspectiva semiótica: visualización, figuras y áreas. Memorias XV Encuentro de Geometría y III encuentro de Aritmética. 661-693. Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.

Maya Betancourt, A. (1990). Las ayudas didácticas: cuándo y cómo utilizarlas.

Ministerio de Educación Nacional, (1998). Matemáticas. Lineamientos curriculares del área de matemáticas. MEN. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006). Matemáticas. Estándares Básicos de Competencias. Santa Fe de Bogotá. Recuperado de: http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf2.pdf.

Pina, F. H., & Ayala, E. S. (1997). La enseñanza de las matemáticas en el primer ciclo de la educación Primaria. EDITUM.

Rojas Suárez, C., & Sierra Delgado, T. Á. (2021). Conocimientos geométricos como respuesta a un problema espacial en el desarrollo de un recorrido de estudio e investigación. *Educación matemática*, 33(1), 208-239.

Salcedo Valdés, R. E., & Vidal Candelo, E. (2021). El currículo de matemáticas: una mirada a su estructura en algunas investigaciones durante los últimos diez años en Colombia.

Sierra Delgado, T. A. (2006). Lo matemático en el diseño y análisis de organizaciones didácticas los sistemas de numeración y la medida de magnitudes.

Sfard, A. (2008). Sobre las metáforas de la adquisición y de la participación para el aprendizaje de las matemáticas. In *Aprendizaje de las matemáticas escolares desde un enfoque comunicacional* (pp. 23-37). Cali: Universidad del Valle.

Van den Akker, J. (2013). La investigación en desarrollo curricular como muestra de investigación en diseño educativo. *Investigación en diseño educativo*, 53-70.

Manyoma Torres, A. M., Riascos Murillo, C. E., & Cuero Banguera, G. Y. (2021). Un análisis a libros de textos de matemáticas de básica primaria en el abordaje de las transformaciones isométricas a partir del proceso de visualización.

Meneses Moreno, L. A. Saberes ancestrales, memoria del territorio, usos y costumbres. Estudio etnobotánico de diez especies focales o de importancia de la flora local entre la población afrodescendiente de los Corregimientos de Juanchaco y Ladrilleros-Bahía Málaga.

Quiroz Rivera, S., & Rodríguez Gallegos, R. (2015). Análisis de praxeologías de

modelación matemática en libros de texto de educación primaria. Educación matemática, 27(3), 45-79.

ANEXOS

Encuentro académico.

ENCUENTRO ACADÉMICO

HENRY YESID MOSQUERA
JORGE ENRIQUE GALEANO CANO

UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PACIFICO



PREGUNTAS

¿ESTADO ACTUAL DEL PEI
O PEC?

MOMENTOS

- CONVERSATORIO
- TALLER



SE PRETENDE

- HACER EL ESTUDIO DEL PEI /PEC DE LA INSTITUCIÓN
- IDENTIFICAR ORGANIZADORES MATEMÁTICOS Y DIDÁCTICOS.



HENRY YESID MOSQUERA MURILLO

PRIMER TEMA

Diferencia entre pensamiento espacial y los sistemas geométricos, y su articulación.



JORGE ENRIQUE GALEANO CANO

Tipo A: (encargado de desarrollar el encuentro)

Tipo B: entrevistador

Tipo C: Entrevistado

Tipo B inicia realizando una presentación general del encuentro, donde se presentan los encargados de desarrollar el encuentro, además se hace una breve síntesis de forma general en cuanto al nombre del programa y su importancia.

Continúa presentando la necesidad que ocasionó el desarrollo de este encuentro académico donde explica que, “El tipo B como estudiante de la universidad del valle sede pacífico me encuentro en el proceso de elaborar mi trabajo de grado o tesis”. Anexa que, “el trabajo de grado tiene como título (Conocimiento y desarrollo del pensamiento espacial: en el currículo de primaria de la institución educativa Juanchaco: Un aporte a la educación matemática). como se puede ver en el título se evidencian los elementos de mayor importancia que se van a estudiar en el trabajo de grado, los cuales son; el pensamiento espacial y el currículo de matemáticas de la institución educativa Juanchaco, el estudio de dicho pensamiento y el currículo se realiza con el propósito de recoger información que genere los suficientes insumos para saber está bien y que no en el currículo de matemáticas, y a partir de ello, proponer un diseño curricular que nos permita realizar un aporte significativo para el currículo de la institución y para ello, nos hemos propuesto el siguiente objetivo, Caracterizar los tipos de organizaciones matemáticas que permitan el replanteamiento del currículo IE Juanchaco, en el abordaje del pensamiento espacial de primaria. Les explico de forma general los que son las organizaciones matemáticas y las organizaciones didácticas, la

primera consiste prácticamente en la organización de los contenidos matemáticos que se van a desarrollar en un periodo académico o en un determinado periodo de tiempo, y los organizadores didácticos consisten en esos elementos o herramientas mediante los cuales se van a abordar esos contenidos matemáticos establecidos inicialmente.

Continúa el tipo B diciendo que, “Para nosotros poder caracterizar esos organizadores matemáticos – didácticos hemos tenido a bien abordar tres elementos, inicialmente proponemos hacer un estudio al plan de área o plan de estudio de la institución, también queremos hacer un estudio al PEI o PEC de la institución y a través de este encuentro académico pretendemos recoger insumos que nos permitan caracterizar estos organizadores matemáticos y didácticos. En primera instancia ya conseguimos el plan de área “ya lo tenemos” y digamos le hemos hecho una serie de estudio y digamos ya hemos recogido elementos de ese plan de área, tenemos pendiente por conseguir el PEC o PEI que no sabemos con exactitud con cual cuenta la institución, creemos que la institución cuenta con el PEC, pero no hemos llegado a un acuerdo para que nos sea facilitado su entrega.

Continúa el tipo B “Entonces lo que nosotros pretendemos es hacer el estudio al PEI O PEC de la institución y a partir de ello, conseguir insumos que permitan caracterizar los organizadores matemáticos y didácticos para poder generar un aporte al currículo de matemáticas de la institución educativa Juanchaco.

El tipo B le pregunta al tipo C “Usted como es profesor de la institución ¿tiene algún conocimiento del estado actual del PEI o PEC de la institución educativa Juanchaco? – responde el tipo C – La institución educativa Juanchaco en estos momentos está en proceso

de tránsito de PEI a PEC, es decir, está en construcción y quizás por eso el rector no te haya facilitado el PEC aún.

Prosigue el tipo B “le presentaré los momentos pro los cuales está dividido este proceso académico, en primera instancia está encaminado por un conversatorio (una especie de intercambio de ideas) y un taller que está constituido por seis preguntas que tienen que ver con su actividad como docentes. Entonces tenemos dos propuestas para llevar a cabo este segundo momento, la primera propuesta es, si cuando termine el conversatorio se les puede compartir el taller, ustedes realizarlo y cuando lo terminen nos lo compartan a nuestros correoso o en segunda instancia que se programe un segundo encuentro y ahí se lleve a cabo el taller. – toma la palabra el tipo C diciendo que – “No hay problema me lo envían y yo respondo el cuestionario, y de ser necesario se vuelve a programar otro encuentro. - Interviene el tipo 1 diciendo que – “para precisar algo que se le pasó al tipo B quizás por los nervios, la mirada que nosotros le podamos dar desde afuera a la institución- resalta que- el tipo B sí, porque es egresado de esa institución y por eso tiene cierto interés, pero también entendemos la necesidad del contacto con los actores reales del PEI, ya que los que lo ejecutan los profesores y directivos de la institución, entonces por el interés de crear este vínculo pedimos este espacio (encuentro académico) para escuchar sus voces, para que las soluciones que nosotros propongamos desde la investigación, desde la academia no estén tan ajenas de la realidad de la institución educativa. Entonces la idea del conversatorio el taller con la intención de satisfacer la necesidad de saber lo que se hace este momento en la institución educativa Juanchaco – toma la palabra el tipo C – “Muy oportuna su intervención, ustedes desde afuera tiene una preocupación específicamente en básica primaria, es muy importante eso porque nosotros a veces nos ponemos a planear cosas, hacerle ajustes al plan

de área, al modelo de preparación de clase etc. Pero se evidencia que en primaria el docente que aplica allá X o Y motivo hay temáticas que las excluyen o la obvian, a veces uno va a revisar para ver que se desarrolló y que no , y resulta que el docente que por cuestiones de tiempo le dio prioridad a la aritmética y deja de lado a la geometría, diría yo restándole un poco de importancia a la parte geométrica, entonces frente a este tema hay muchas cosas que siendo consciente tenemos que mejorar como institución y siento que estos espacios son muy buenos en ultimas deberíamos estar participando en estos tipos de encuentros no solo los de geometría, sino todos los profesores que orientan el área de matemáticas para que reconocieran en primer lugar, que todos los elementos de las matemáticas son importantes, segundo que estos espacios nos enriquecen dado que contamos con un docente de universidad que nos puede aportar muchos para nosotros como institución.

Taller escrito.

TALLER

24-11-22

Componentes curriculares (Van de akker (2013))

1. ¿Con qué objetivos los estudiantes están aprendiendo Geometría?
2. ¿Cómo están aprendiendo?
3. ¿Cómo ustedes como profesores le facilitan el aprendizaje de la geometría?
4. ¿Con quienes están aprendiendo (Juntos a quién)?
5. ¿Dónde están aprendiendo (entorno del estudiante)?
6. ¿Cómo medir hasta qué punto ha progresado el aprendizaje?

REGISTRO DE RESPUESTAS

Formación profesional:

Grados que enseña:

Respuesta a cada uno de los componentes curriculares planteados por van de akker.

Respuesta del profesor al taller escrito.

REGISTRO DE RESPUESTAS

<i>Formación profesional:</i>
<i>Grados que enseña:</i>
Respuesta a cada uno de los componentes curriculares planteados por van de akker. 1. Los estudiantes aprenden geometría con el objetivo de aplicar los conocimientos adquiridos dentro y fuera de su entorno escolar. Las expectativas con el desarrollo de los contenidos en la asignatura se basan en que el estudiante pueda asociar y evidenciar los conocimientos de la clase con la geometría aplicada en el entorno. 2. Desde el departamento se plantea un aprendizaje dinámico, contextualizado donde el estudiante sea el protagonista. Se propone tener en cuenta los conocimientos previos y del entorno en la preparación y desarrollo de la clase. 3. Utilizando las ayudas didácticas con las que cuenta la institución, contextualizando los contenidos e incentivando la curiosidad del estudiante para persuadirlo a una investigación autónoma potenciando el aprendizaje. 4. Los estudiantes están aprendiendo junto a sus compañeros, docentes y comunidad educativa en general, aprovechando los conocimientos ancestrales donde se refleja la aplicación de la geometría. 5. Los estudiantes aprenden en el entorno escolar y comunitario. 6. Constatando que las evidencias de aprendizaje plasmadas en la preparación de la clase se vean reflejadas en la solución de actividades, problemas y la aplicación de los conocimientos en diferentes contextos.