

Secuencia didáctica para el desarrollo del pensamiento espacial, a partir del uso del Tangram interactivo con estudiantes de segundo grado de educación básica primaria en la institución IE Manuel J del Castillo en el municipio de Ciénaga (Magdalena) en año 2020

Damaris Esther Argota Ebrat

Tutor: Henry Taquez Quenguan

Universidad ICESI

Cali, Colombia

2021

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	2
INTRODUCCIÓN.....	8
1. Identificación, precisión y contextualización histórico-situada de la práctica educativa objeto de la sistematización.	10
1.1.1 Delimitación tempo-espacial de la práctica educativa a sistematizar.....	12
1.1.2 Caracterización de los actores que participan en la práctica educativa	14
1.2. Justificación de la sistematización	16
1.3. Descripción de la práctica educativa.....	17
1.3.1. Problema de sistematización	17
1.3.2 Pregunta de la sistematización.....	18
1.3.3 Objetivo de la sistematización.....	18
1.3.4 Definición de los ejes (y sub-ejes) de la sistematización.....	18
2. Marcos de Referencia.....	21
2.1. Marco Analítico	21
2.1.1. ¿Qué se entiende por práctica reflexiva?	21
2.1.2. Referentes teóricos de la práctica objeto de la sistematización.....	23
2. MARCO METODOLÓGICO.....	36
2.1. Diseño metodológico de la sistematización.....	36
2.2. Instrumentos de registro	38
2.2.1. Diario de campo.....	38
2.2.2. Revisión Documental.....	39
2.2.3. Percepciones de los actores de la experiencia educativa	39
3. DESCRIPCIONES DE LOS ACONTECIMIENTOS DE LA PRÁCTICA EDUCATIVA.....	41
3.1. MOMENTO 1. FASE DE CARACTERIZACIÓN.....	47
3.2. MOMENTO 2: IMPLEMENTACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA (SD).....	50
3.3. MOMENTO 3. EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS IMPLEMENTADOS.....	59
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA EXPERIENCIA A PARTIR DE LOS EJES DE SISTEMATIZACIÓN.....	70
3.1. Eje de sistematización no. 1: Secuencia didáctica en los grados de educación básica primaria	71
3.2. Eje de sistematización no. 2: Enseñanza activa de la geometría en edades escolares iniciales.....	76
3.3. Eje de Sistematización no. 3: Rol del docente en la enseñanza de la geometría desde las TIC.	78
3.4. Eje de sistematización no. 4. Desarrollo del Pensamiento espacial en edades tempranas.....	82

3.5. Eje de sistematización no. 5: Uso del tangram en el desarrollo del pensamiento espacial para contextos de educación remota.....	89
5. ANÁLISIS DE ASPECTOS QUE INFLUYEN EN MI PRÁCTICA EDUCATIVA	98
BIBLIOGRAFÍA.....	104

TABLA DE FIGURAS

Figura. 1. Dimensiones de la práctica reflexiva de un docente (adaptado de Domingo, 2013 y Schön, 1998).	22
Figura. 2. Elementos del pensamiento espacial (MEN, 2006; Pérez, 2013). Elaboración propia.	24
Figura. 3. Fases del razonamiento matemático propuesto por Van Hiele (Fouz y Donosti, 2017)...	26
Figura. 4. Fases del aprendizaje de los momentos de la implementación	47
Figura. 5. Aprendizajes a promover durante la implementación de la SD.....	49
Figura. 6. Progresión de aprendizajes hasta la fase 2 propuestos en la secuencia didáctica	71
Figura. 7. Conexiones de la estrategia didáctica con las fases de la progresión de aprendizajes propuestos.	77
Figura. 8. Niveles de Van Hiele abordados en la propuesta de diseño para el desarrollo del pensamiento espacial.....	82
Figura. 9. Progresión de la manera como un estudiante desarrolla actividades	83
Figura. 10. Manera como se conectan los niveles de Van Hiele con las fases del aprendizaje con evidencias de progresión.	84

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Inicio de la implementación de la SD en la modalidad de educación remota.....	45
Ilustración 2. Momento de exploración de saberes	48
Ilustración 3. Problema a resolver durante la implementación de la SD.....	50
Ilustración 4. Encuentro sincrónico no. 1 con mis estudiantes.....	52
Ilustración 5. Respuestas del menti en actividad sincrónica no. 1	53
Ilustración 6. Modelo de guías de aprendizaje elaborada para trabajo en modalidad remota con entregas asincrónicas.....	53
Ilustración 7. Evidencias de los estudiantes con relación a los aprendizajes de la guía propuesta. ..	54
Ilustración 8. Actividad no 3 de la guía de aprendizaje no 3.	55
Ilustración 9. Evidencia enviada por un estudiante para la actividad en la que debían identificar los lados de un polígono.	56
Ilustración 10. Captura de un momento de conectividad para seguimiento de actividades con estudiantes que podían conectarse por video llamada de WhatsApp.....	56
Ilustración 11. Identificación de vértices en triángulos y cuadriláteros con guisantes.....	56
Ilustración 12. Actividades de la guía no. 2 para identificar elementos de los polígonos y algunas evidencias de los estudiantes.....	57
Ilustración 13. Muestra de algunas evidencias enviadas por un acudiente de uno de mis estudiantes.	58
Ilustración 14. Evidencia de la actividad enviada por otro estudiante.	59
Ilustración 15. Propuesta de actividad para evaluar aprendizajes.	60
Ilustración 16. Captura del mapa de navegación del aplicativo Maestro Tangram.....	61
Ilustración 17. Captura de la imagen de una figura armada por un estudiante.....	61
Ilustración 18. Maneas distintas de construir triángulos y cuadriláteros con las piezas del tangram.	63
Ilustración 19. Evidencias enviadas por padres de familia.....	63
Ilustración 20. Propuesta de actividades a partir del uso de la app maestro tangram.	65
Ilustración 21. Actividad de la guía de aprendizaje: piezas que pueden ser usadas para armar un cuadrilátero.....	66
Ilustración 22. Evidencia enviada por un padre de familia usando la app desde el celular	66
Ilustración 23. Evidencias de propuestas para solución del problema usando el manipulativo.	67
Ilustración 24. Forma de abordar la solución al problema propuesto.	67
Ilustración 25. Maneras de abordar la solución al problema propuesto.	68
Ilustración 26. Acercamiento de las soluciones por parte de los estudiantes conectados	68
Ilustración 27. Situación problema propuesta en la primera clase sincrónica con estudiantes.	72
Ilustración 28. Respuestas iniciales sobre la percepción de las piezas del tangrama.	73
Ilustración 29. Mensajes de texto enviados por padres de familia.	74
Ilustración 30. Actividades de la SD desarrolladas por los estudiantes con acompañamiento de padres.	75
Ilustración 31. Muestra de los pocos de conectividad que se pudieron establecer con mis estudiantes.....	80
Ilustración 32. Conversaciones con mis estudiantes sobre los aprendizajes alcanzados en el desarrollo de una de las guías.....	80
Ilustración 33. Manera como dos estudiantes entregan la actividad asignada.	85

Ilustración 34. Evidencias enviadas por tres estudiantes sobre las tareas de la guía no. 4.....	87
Ilustración 35. Uso del tangrama (manipulativo físico).....	89
Ilustración 36. Momentos de conectividad para aclarar formas de utilizar el manipulativo físico...	90
Ilustración 37. Evidencia enviada por un estudiante antes del momento de conexión sincrónica	90
Ilustración 38. Segundo envío del estudiante luego de recibir la instrucción de forma sincrónica sobre la manera de realizar la actividad.	90
Ilustración 39. Evidencia enviada por un estudiante sobre la manera como debió proceder con las piezas del tangrama de acuerdo con la instrucción de la guía.....	91
Ilustración 40. Proceso de trabajo con el manipulativo físico (modalidad remota y sincrónica).....	91
Ilustración 41. Evidencias enviadas por un estudiante siguiendo la instrucción "armar cuadriláteros distintos usando las mismas piezas"	92
Ilustración 42. Construcción de triángulos usando más de una pieza enviada por un estudiante.	93
Ilustración 43. Armado de un triángulo usando más de una pieza del tangrama enviada por un estudiante.....	93
Ilustración 44. Evidencia de una actividad realizada por un estudiante y enviada por mensaje de texto.....	96

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Desempeños evaluados en las guías 1,2, 3 de acuerdo con evidencias recibidas.....	87
Gráfica 2. Desempeños evaluados según evidencias enviadas por los estudiantes.....	88

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Diseño metodológico de la práctica educativa.....	38
Tabla 2. Modelo del diario de campo utilizado en la sistematización de mi práctica.....	39
Tabla 3. Etapas del diseño de la implementación.....	42
Tabla 4. Diseño de la implementación de la secuencia.....	45
Tabla 5. Desempeños evaluados en el momento de caracterización.....	48
Tabla 6. Matriz de análisis de la información especificado por eje.....	70
Tabla 7. Registro de aprendizajes alcanzados.....	84
Tabla 8. Aprendizajes alcanzados después del diagnóstico final.....	86

INTRODUCCIÓN

La incursión de las tecnologías en educación ha generado, en muchas ocasiones, cambios interesantes en las prácticas educativas, lo cual ha dado pie al surgimiento de pedagogías emergentes (Adell y Castañeda, 2012). Visiblemente el levantamiento de estas didácticas suele venir acompañado de un objetivo primordial y es que nuestra labor docente termine transformándose al proponernos tareas que transiten desde la exposición de la clase hacia espacios de interacción, donde nos es necesario explorar la "sabiduría digital" (Thomas y Brown, 2011), como capacidad de saber dónde está lo que se necesita y el "para qué", punto clave desde la emergencia educativa.

De acuerdo con Fonseca (2012), se afirma que las experiencias que denominamos emergentes son actividades complejas, pero al tiempo integradoras, porque promueven conocimientos, habilidades y actitudes relacionadas con la metacognición lo cual despliega una fuerte orientación hacia el desarrollo de la autonomía de los sujetos, la toma de decisiones, al mismo tiempo que ofrecen andamiajes flexibles para el aprendizaje de los participantes, el manejo de su espacio, su tiempo y sus recursos.

La presente propuesta de sistematización presenta un acercamiento al uso de las herramientas TIC que, si bien suponen un gran reto para todos los docentes porque requieren de un dominio adecuado y actualizado de tales herramientas de su parte, también promueven espacios para propiciar cambios en la forma de educar en las escuelas ante la actual coyuntura en la que se encuentra inmerso el mundo, y de esta forma seguir promoviendo habilidades en los estudiantes.

Desde lo anteriormente expuesto, me dispuse a leer mucho y pensar en una selección de actividades que cumplieran ese propósito. Tales actividades debían ser apropiadas para la edad y el nivel de desarrollo cognitivo de los estudiantes que participan de tal actividad. Sumado a lo ya descrito, abordar dichas herramientas TIC para la enseñanza de las matemáticas es aún más retador para la labor docente, por tanto, ha requerido de tiempo adicional para prepararla, pensar en la responsabilidad que

adquiero y que termina siendo uno de los grandes obstáculos a superar, un obstáculo de tipo paradigmático mental más que de otra índole.

1. Identificación, precisión y contextualización histórico-situada de la práctica educativa objeto de la sistematización.

Al sistematizar la propia práctica se aprende a perder el miedo a la crítica y se permite uno mismo construirse y aprender entre pares, al tiempo que se contribuye a la autoformación docente desde un sentido transformador, porque se reflexiona y se asume de manera consciente el proceso de enseñanza en coherencia con los objetivos de ella. En este sentido, desde el Ministerio de Educación Nacional se han proyectado aprendizajes necesarios y básicos en lo que respecta al desarrollo del pensamiento espacial y geométrico como proceso didáctico, científico e histórico (Vasco,1991). Desde este marco, donde los procesos cognitivos que integran el desarrollo de estructuras mentales que permiten a los sujetos integrar todas sus dimensiones interactuando con los objetos ubicados en el espacio, tiene lugar la práctica educativa objeto de la sistematización, como es la implementación de la secuencia didáctica para el desarrollo del pensamiento espacial, a partir del uso del Tangram interactivo en estudiantes de segundo grado de EBP.

Con la sistematización de la práctica se busca analizar cómo la implementación de una secuencia didáctica que articula un material interactivo incide en el desarrollo del pensamiento espacial de los estudiantes de segundo grado de EBP, así como valorar cuáles de las actividades propuestas en la práctica aportan al desarrollo de las competencias del pensamiento espacial con el propósito de enriquecerlos y conservarlos.

La sistematización de dicha práctica se planea en tres fases: Se iniciará con una fase diagnóstica. Aquí se inicia con un juego para identificar y reconocer polígonos (triángulos y cuadriláteros) con el fin de recopilar datos sobre los desempeños de los estudiantes en cuanto al estado de desarrollo del pensamiento espacial: inicia con la identificación de los polígonos (triángulos y cuadriláteros), y el reconocimiento de los polígonos (triángulos y cuadriláteros) en su contexto.

Los resultados servirán de insumo para el diseño de la secuencia didáctica que se implementará en segunda instancia. Dicha secuencia articula el uso del tangram interactivo. El diseño de la secuencia tendrá en cuenta la situación de aislamiento que se vive actualmente y por eso se les brindará a los estudiantes, ya que es un software gratuito y se puede descargar

o jugar en línea con acompañamiento de padres de familia. Dado que las redes sociales se han convertido en la herramienta para interactuar con los estudiantes y padres de manera gratuita, también se hará uso de ellas para los espacios de enseñanza, por tanto, se facilita a los estudiantes y a los padres su acceso.

Con la implementación se pretende orientar el reconocimiento de los polígonos (triángulos y cuadriláteros) por sus propiedades geométricas, así como su caracterización y contextualización (triángulos y cuadriláteros).

Todo lo anterior, en un proceso que atienda actividades acordes con su edad y nivel de desarrollo cognitivo. Las actividades pretenden motivar a los niños por el aprendizaje del concepto polígonos, al tiempo que se presentan innovadoras para abordarlas desde un aprendizaje activo donde el protagonista sea el estudiante y el docente sea el mediador, apoyado en TIC con el acompañamiento del padre de familia.

Finalmente se procederá a valorar el alcance de la secuencia en términos de competencias y aprendizajes alcanzados a partir de situaciones novedosas en las que los estudiantes deben superar los retos planteados, y describir los alcances en términos de mejora. Dichas actividades serán presentadas a manera de juegos didácticos lúdicos de tal manera que su desarrollo se torne ameno y genere gusto por desarrollarlos. Se plantan actividades de tipo formativo para generar análisis del proceso de enseñanza y a la vez realimentar la propia práctica objeto de la sistematización a partir de la realimentación del proceso por parte de los padres y estudiantes, la autoevaluación de los aprendizajes y la evaluación de la experiencia utilizando un instrumento de evaluación formativa como lo es la rúbrica diseñada para este paso final.

Esta evaluación tiene un componente para indagar por el impacto que tuvo la herramienta TIC en el desarrollo de las actividades propuestas que facilitan el desarrollo de habilidades de la competencia matemática relacionadas con el pensamiento espacial.

1.1.1 Delimitación tempo-espacial de la práctica educativa a sistematizar

El municipio de Ciénaga (Magdalena) se encuentra a orillas del Mar Caribe, junto a la Sierra Nevada de Santa Marta, en el extremo nororiental de la Ciénaga Grande de Santa Marta. Está a 3 m s. n. m. y tiene una temperatura promedio de 30 °C. Dista 35 km de la ciudad de Santa Marta. Pertenece a la red de pueblos patrimonio de Colombia y es la Capital de la sub- Región Norte del departamento del Magdalena. Desde hace varias décadas Ciénaga ha vivido la transición de una economía que se sustentó en el auge de las exportaciones de banano, hacia otra con una base más diversificada. fue su economía antes del auge bananero, durante ese auge y cómo es en la actualidad, sin embargo, la pandemia ha golpeado duro al municipio (Goyeneche-López y Bolaño, 2020).

La implementación se desarrollará con los estudiantes de segundo grado de IE oficial Manuel J del Castillo del municipio de Ciénaga Magdalena en el año 2020 durante la coyuntura de aislamiento debido a la pandemia. Tendrá una duración de 10 semanas de clase, distribuidas así: la fase inicial durante dos semanas, la fase de implementación durante 5 semanas, la fase final o de valoración en tres semanas.

El contexto que ubica a los estudiantes de la IE Manuel J. Del Castillo, es de naturaleza residencial, sin embargo, está muy cerca de la carretera troncal que comunica al municipio con el resto del país, haciendo que normalmente el ruido ocasionado por el tráfico de los transportes sea elevado. Dadas otras dificultades que con frecuencia se presentan en el sector con el fluido eléctrico y el suministro de agua potable, se dan protestas, y cuando esto ocurre se cierra la carretera troncal por parte de los moradores. Dicho cierre trae consigo la quema de llantas que ocasionan smog dañino a la salud de las personas en cercanías a la carretera, por lo cual el sector de la carretera troncal aledaño a la IE se afecta en esas ocasiones.

En condiciones actuales durante la pandemia del COVID-19 muchas familias de la escuela han perdido ingresos debido a la falta de empleos formales, muchos de ellos han tenido que soportar contratos suspendidos o terminados, lo cual ha generado mayor necesidad en cuanto a la falta de alimentos necesarios para su supervivencia. En el municipio en total, el 64% de la población ha quedado sin ingresos fijos, y de éstos, el 39% está en condiciones de alta vulnerabilidad y carentes de lo básico (Goyeneche-López y Bolaño, 2020). El ente

gubernamental ha pretendido solventar la situación con entregas de mercados mensuales y además por parte de la alcaldía han determinado enviar simcards recargables con datos y minutos para las familias más necesitadas dentro del municipio y que se encuentran en condición de vulnerabilidad. Adicional a esto, se ha provisto la estrategia del estado de ingreso solidario para aquellas familias que de alguna manera han quedado desprovistas de sus ingresos.

La institución tiene tres sedes. La sede principal donde laboro atiende en total a 1700 estudiantes y cuenta con los grados escolares de transición a once grado. El enfoque pedagógico es socio crítico, porque da importancia al rol activo del estudiante, a la interacción de los actores, al trabajo colaborativo, se estimula la autonomía y la iniciativa del estudiante, haciendo énfasis en la reelaboración y reestructuración del conocimiento, por lo cual se destaca la importancia de la adquisición del conocimiento a partir del desarrollo evolutivo y de las interacciones sociales del individuo con su entorno.

La institución educativa se rige por las políticas educativas del Ministerio de Educación Nacional lo cual orienta los procesos escolares acordes con los documentos de calidad que focalizan prácticas desde los Estándares Básicos de Competencia. La IE Manuel J del Castillo cuenta con 55 aulas, distribuidos en 4 plantas y provee recursos educativos básicos como mesas, sillas en preescolar y básica primaria, mientras la básica secundaria y media trabajan con sillas de brazo. Las aulas tienen aire acondicionado, hay salón de informática y los baños de la institución se encuentran en buen estado con servicio de agua constante y un comedor para atender a los estudiantes que reciben sus alimentos en la institución. La IE no cuenta con servicio de wifi institucional, laboratorio de ciencias ni sala múltiple.

De acuerdo con el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE) la IE Manuel J. Del Castillo se ubica entre las instituciones con desempeño medio bajo en el año 2018 y la meta de mejoramiento anual (MMA) aún no se cumple (ICFES, 2018). Según este resultado de medición, los componentes que son urgentes de atender son los relacionados con los ambientes escolares y desempeños de los estudiantes. Esto hace que sea posible desarrollar procesos de investigación en relación con la práctica objeto de la sistematización, ya que el

análisis de la misma contribuye a alimentar procesos en los componentes mencionados.

1.1.2 Caracterización de los actores que participan en la práctica educativa

Los actores de la práctica educativa de la implementación propuesta son los niños de segundo grado cuyas edades están entre 7 y 8 años de la IE Manuel J del Castillo del municipio de Ciénaga (Magdalena), pertenecientes a estratos 1 y 2 con familias numerosas y con carencias de recursos económicos y de primera necesidad. Los estudiantes son niños que en su mayoría provienen de hogares con un solo padre o madre, o viven con sus abuelos u otros familiares que se han hecho cargo de ellos. La mayoría de ellos son colombianos. De los 28 estudiantes del grado segundo a mi cargo, 16 son niñas, 12 son niños. En el grupo de estudiantes, hay 4 niños que son provenientes de Venezuela, con quienes ha sido difícil la comunicación ahora en tiempos de aislamiento por sus condiciones de supervivencia. El nivel de agresividad del grupo en general es bajo, aunque la falta de afecto es evidente ya que son niños prácticamente ven a sus padres o sus cuidadores cuando llegan del trabajo y por lo general no comparten mucho con sus familias.

De acuerdo con la caracterización de los padres de familia realizada al inicio de año escolar 2020 en la IE Manuel J Del Castillo, la mayoría de los padres no tienen estudios formales, solo el 20% cuenta con estudios técnicos. El 75% de los padres son pertenecientes a los trabajos temporales y algunos pocos son empleados de empresas sólidas que tienen sus plantas cerca del municipio, sin embargo, son gente pujante que se adhieren al emprendimiento casero. Al igual, la docente de grupo, quien realizará el papel de mediadora o facilitadora del aprendizaje, a alcanzar, articulando herramientas de aprendizaje a sus contextos para que la enseñanza de dichos instrumentos que les permitan la manipulación y el desarrollo de sus habilidades cognitivas. Los padres de familia juegan un papel crucial durante esta implementación ya que estamos en modalidad de educación remota debido a la pandemia del COVID-19 y son quienes acompañarán a los estudiantes durante el proceso escolar en casa de manera sincrónica o asincrónica. Los directivos docentes aquí son acompañantes del proceso pues a ellos se les entrega periódicamente evidencias de las actividades desarrolladas con los estudiantes. A la vez son los encargados de visibilizar la experiencia en la institución a través de la difusión de la misma a partir de reuniones virtuales,

foros y proponer los resultados de la práctica objeto de la sistematización como un avance del Proyecto Educativo Institucional porque nutre el modelo pedagógico con acciones transformadoras para los actores involucrados.

De acuerdo con SABER (ICFES, 2018), los resultados de los estudiantes del grado tercero en lo correspondiente al componente geométrico-métrico ubican los desempeños de los estudiantes en un nivel insuficiente siendo más notoria las dificultades en el eje geométrico relacionados con reconocimiento de las propiedades de las figuras planas. En coherencia con lo anterior, cuando se publicaron en la institución estos resultados decidí indagar con mis estudiantes cual era el estado de sus aprendizajes en relación al desarrollo del pensamiento espacial y los resultados evidenciaron que el 80% de ellos no identifican los cuadriláteros básicos (cuadrado-rectángulo-rombo) y el 95% no identifican los triángulos cuando éstos no tienen una posición en la que uno de sus lados descansa sobre una línea horizontal, es decir, si la figura rota ya no la identifican. Indagando con la docente del año anterior, me comentó que en el año 2019 no alcanzó a desarrollar las clases de geometría porque se dedicó más a temas relacionados con el pensamiento numérico, y geometría se desarrolló con actividades en casa, en las que solo supervisaba su realización, pero no se abordaban en clase para su realimentación.

Dado esto, me doy a la tarea de pensar en actividades que permitieran lograr niveles de desempeños básicos para el grado de segundo según los referentes de calidad como son los Estándares Básicos de Competencia (EBC), las matrices de referencia del ICFES y los derechos básicos de aprendizaje (DBA) para cada grado en particular. Sin decir que soy una docente totalmente constructivista, aclaro que no practico mi enseñanza desde modelos tradicionales, pero sigo en proceso de transformación porque como docente me gusta leer y estar a la vanguardia de prácticas que me ayuden a ser mejor cada día en mi labor. Soy parte de una comunidad de práctica de docentes que trabajan de manera colaborativa en el portal **teaching**, donde compartimos saberes, experiencias y logros a partir de implementaciones de actividades. Actualmente soy docente de básica primaria, aunque inicialmente no esperé ser maestra, pues mis inclinaciones profesionales eran otras, sin embargo, la formación de docente que recibí, y aún más, mis experiencias de aula han sugerido que no me equivoqué al serlo. Amo lo que hago y lo desarrollo con pasión.

1.2. Justificación de la sistematización

La razón de sistematizar esta experiencia es que el tangram puede promover el desarrollo del pensamiento espacial, y a la vez, resulta muy prometedor para la enseñanza del tema de los polígonos. Usar el tangram interactivo para promover el pensamiento abstracto, las relaciones espaciales, la lógica y la creatividad es una oportunidad que busca identificar aspectos de la práctica objeto de la sistematización que sirven para mejorar la enseñanza de contenidos geométricos para niños en edades tempranas donde los niveles concretos son aprovechables para generar comprensión.

Fernández (2009) considera que el tangram es una herramienta, que favorece las habilidades como: clasificar, definir, calcular, descubrir, construir, examinar y trabajar conceptos, entre otras. De acuerdo con el autor, la aplicación en el desarrollo de las áreas en figuras planas implica ampliar y profundizar el reconocimiento de las figuras planas como triángulos y cuadriláteros esto con el fin de orientar nuevas maneras de acercarse al conocimiento matemático a partir de innovaciones que no privilegien el tradicionalismo y pasen a ser innovadores, donde puedan manejar problemas de la vida cotidiana.

López (2015) afirma que los docentes pueden proveer la enseñanza mediante esta herramienta, ya que su uso está ligado al desarrollo de procesos y desafíos de la práctica social en ambientes innovadores y desafiantes que promueven la transformación del ser humano hacia horizontes donde se cumplan “los propósitos de enseñanza que van más allá de la adquisición de conocimientos o de habilidades concretas” (Adell y Castañeda, 2012. p 26).

Adicionalmente, los métodos y técnicas que resultan más eficaces en estos procesos son caracterizados por contextos de interacción donde el individuo es protagonista con sus acciones para desencadenar procesos de aprendizaje. Por tanto, los procesos educativos como la secuencia didáctica que se propone en la presente práctica objeto de la sistematización, se enmarca dentro experiencias educativas que emplean las TIC, llevando a la reflexión y al cuestionamiento sobre lo aprendido, lo que se aprende en coherencia con las emergencias educativas en la sociedad actual, que ineludiblemente hacen evolucionar las propias prácticas pedagógicas.

Por otra parte, fomentar conocimientos, actitudes y habilidades coherentes con la competencia “aprender a aprender”, la metacognición y el compromiso con el propio (Adell y Castañeda, 2012), a partir de la presente práctica objeto de la sistematización, desvirtúa experiencias en las que el maestro constituye el saber máximo, siendo más bien un agente dinamizador de procesos (Fonseca y Bencomo, 2011), donde las tareas escolares planteadas son consideradas "tareas de aprendizaje auténtico" (Adell y Castañeda, 2015), adquiriendo relevancia evidente en el mundo real, exigiendo de los alumnos toma de decisiones, propiciando su colaboración en redes de aprendizaje e integrando conocimientos inter y transdisciplinarios (Adell y Castañeda, 2015).

De esta manera, al sistematizar la presente práctica, se nutre mi experiencia como maestra ya que la propuesta de secuencia supone superar los límites físicos y organizativos del aula uniendo contextos formales e informales de aprendizaje, aprovechando recursos y herramientas globales y difundiendo los resultados de los participantes al permitirles configurar espacios y ecologías de aprendizaje, pues se tiene en cuenta que los aprendizajes se logran de forma contextual, y articula a su práctica elementos que potencien el trabajo interpersonal y colaborativo.

1.3. Descripción de la práctica educativa.

1.3.1. Problema de sistematización

En la implementación de la práctica objeto de la presente sistematización “Secuencia didáctica para el desarrollo del pensamiento espacial, a partir del uso del Tangram interactivo en estudiantes de segundo grado de educación básica primaria”, el interés investigativo recae en analizar la incidencia de la secuencia didáctica que usa materiales interactivos como el tangram en el desarrollo del pensamiento geométrico de los estudiantes a mi cargo. El entorno académico que rodea mi práctica pedagógica no incurre en modelos de enseñanza tradicional, sin embargo, la aplicación de este tipo de materiales ha demandado en mi la necesidad de detenerme a mirar la manera que se abordan los contenidos geométricos y que, hasta ahora, se han enseñado con altos niveles de abstracción inadecuados para las edades de mis estudiantes. Sumado a esto, la enseñanza de la geometría en la IE se programa en el último período del año escolar ocasionando que la enseñanza de los conceptos geométricos no se aborde de manera adecuada por inconvenientes relacionados con el tiempo propios del último

periodo académico y que ocasionan retrasos en la puesta en escena de los contenidos académicos.

A partir de la presente práctica objeto de la sistematización se llegaría a visibilizar como desde el modelo pedagógico institucional se pueden articular acciones que motiven a los estudiantes del IE incentivando el desarrollo de sus competencias como conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores acordes con sus edades y niveles de desarrollo cognitivo. Esto se hace necesario porque permitiría conocer aspectos de mi práctica que son susceptibles de mejora al comprenderla y reflexionar sobre ella.

1.3.2 Pregunta de la sistematización.

¿Cómo la implementación de una secuencia didáctica desde el enfoque Aprendizaje Basado en Problemas que articula el tangram promueve el desarrollo del pensamiento espacial de los estudiantes de segundo grado de EBP de la Institución Educativa Manuel J del Castillo en Ciénaga- Magdalena?

1.3.3 Objetivo de la sistematización.

Analizar la forma en que la implementación de una secuencia didáctica desde el aprendizaje basado en problemas y que articula el tangram promueve el desarrollo del pensamiento espacial de los estudiantes de segundo grado de EBP de la Institución Educativa Manuel J. Del Castillo en Ciénaga-Magdalena.

1.3.4 Definición de los ejes (y sub-ejes) de la sistematización.

Dado que los ejes de la sistematización son el foco central de la sistematización, considero que los siguientes son los hilos conductores en torno al cual gira el proceso de descripción, reflexión e interpretación (DRI) de mi práctica educativa a sistematizar.

1.3.4.1. Secuencia didáctica en los grados de educación básica primaria.

¿Cómo el diseño de actividades para estudiantes de edades iniciales a partir de manipulación de material concreto le da sentido al proceso de aprendizaje?

1.3.4.2. Enseñanza activa de la geometría en edades escolares iniciales.

¿De qué manera la enseñanza basada en metodologías activas es pertinente en edades escolares iniciales?

1.3.4.3. Rol del docente en la enseñanza de la geometría desde las TIC.

¿Cómo la enseñanza que hace uso de una herramienta TIC contribuye a la formación del docente en ejercicio de su labor?

1.3.4.4. Desarrollo del Pensamiento espacial en edades tempranas

¿Qué aspectos del pensamiento espacial es posible desarrollar en edades tempranas?

1.3.4.5. Uso del tangram en el nivel de básica primaria para contextos de educación remota.

¿De qué manera el tangram promueve aprendizajes en el nivel de básica primaria en contextos de educación remota?

Desde los ejes anteriormente mencionados se atiende una particularidad en la actividad matemática desde la competencia resolución de problemas al mismo tiempo que se articulan las TIC como herramienta que admita cimentar la importancia de promover el desarrollo del pensamiento espacial en los estudiantes de la institución educativa. De acuerdo con Martínez (2003), “la aplicación de las nuevas tecnologías de la información en las comunidades, así como la implementación de programas educativos y de capacitación sobre la utilización y el aprovechamiento de estas tecnologías, proveen importantes oportunidades para el desarrollo sostenible y bienestar social de la población” (p. 38).

Por otro lado, el docente, siendo partícipe activo de la práctica porque es quien la sistematiza, debe asumir un rol que desde la enseñanza de la geometría articulando TIC es diferente al que tiene cuando enseña sin articularlas en su práctica (Adell y Castañeda, 2012), a la vez que actúa como productor de realidades emergentes (Echavarría, 2000). Sumado a lo anterior, el Pensamiento Espacial comprende una serie de habilidades que deben ser promovidas por diseños de ambientes de aprendizaje que se orienten hacia la consecución de actividades que se relacionen con el reconocimiento y elaboración de imágenes visuales, el hecho de poder distinguir a través de la vista rasgos específicos de los objetos y razonar acerca del espacio que ellos ocupan, así como sus dimensiones, entre otras. Estas habilidades

son propicias para caracterizar la realidad porque invita a los estudiantes desde edades tempranas a considerar tamaños, direcciones, relaciones espaciales, reconocer rotaciones de los objetos (González y Arévalo, 2011, p. 43).

2. Marcos de Referencia

2.1. Marco Analítico

Una sistematización de experiencias educativas implica una reflexión metodológica que acarrea aprendizajes de la propia práctica profesional de un docente, a través de la reflexión individual y/o grupal (Domingo, 2013). De tal manera que un docente mientras sistematiza su práctica incursiona en una reflexión que además incluye las teorías que conforman y fundamentan la forma como él mismo ha llegado a producir conocimiento y cómo ese mismo conocimiento puede ir desencadenando el mejoramiento de sus prácticas educativas, al tiempo que sustenta la socialización como una manera de validar su ejercicio docente. Por consiguiente, se hace necesario presentar a continuación los referentes que orientan la construcción del presente documento de sistematización.

2.1.1. ¿Qué se entiende por práctica reflexiva?

Schön, (1998) entiende la práctica reflexiva como un modelo formativo que parte de las experiencias de cada docente en su contexto y la reflexión sobre su práctica y que de acuerdo con su manera de ahondar en el conocimiento de la materia que enseña (Marcelo, 2000), la pedagogía y la didáctica, procura igualmente que el docente se autoforme, dado que habituarse hacia la reflexión en la práctica y sobre la práctica de manera consciente ocasiona que se torne una acción diaria que indefectiblemente le dota de elementos para la mejora de su labor.

Por otra parte, Domingo (2013), señala que la reflexión del docente puede optimizarse a través de fases cíclicas que consideren la situación vivida en el aula, la reconstrucción del hecho, un momento de reflexión individual, compartida o grupal y finalmente, que todo lo anterior conlleve a una planificación de una nueva intervención. En tal sentido, la reflexividad envuelve la correlación saber-conocimiento, lo cual revierte la mirada hacia la correspondencia dinámica entre práctica y experiencia, por tanto, el saber pedagógico es un saber que no necesariamente es reflexionado, por lo que influye en la gama de prácticas sociales y las relaciones sustancialmente formativas al interior de la escuela (Velásquez, 2006).

Autores como Zabala (2007) y Esteve (2010) señalan la importancia de una autoformación continua de docentes a partir de la práctica reflexiva. Similarmente, Gómez

(2011), señala que la reflexividad docente es transversal, por lo que provoca la interacción de algunos aspectos que vienen a conformar su competencia reflexiva integrada por un grupo de elementos como las teorías implícitas, pensamiento práctico, conocimiento disciplinar, conocimiento profesional, emociones, valores, desarrollo profesional entre otros. De tal manera que hablar de práctica reflexiva orienta una metodología formativa de la labor. Para Domingo (2010), la práctica reflexiva está constituida por aspectos que se interrelacionan entre sí. Ver figura 1.

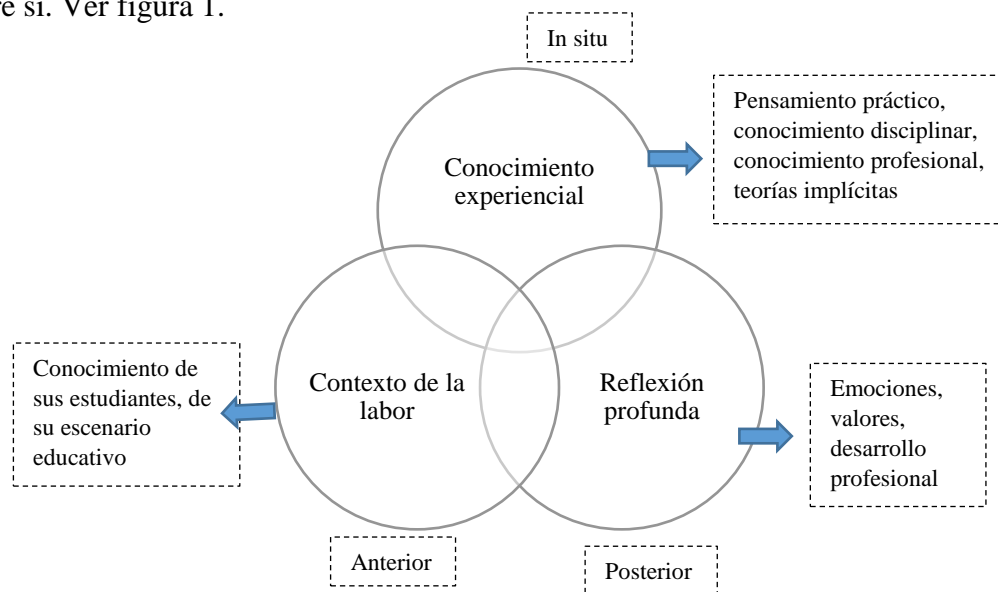


Figura. 1. Dimensiones de la práctica reflexiva de un docente (adaptado de Domingo, 2013 y Schön, 1998).

A partir de estas claridades, puedo decir que es posible articular la práctica reflexiva y reflexividad como rutas que permitan estudiar la propia práctica para convertirla en experiencia educativa que genere aprendizajes para el docente. De acuerdo con Carvajal (2006), “la reconstrucción e interpretación de nuestras experiencias educativas comprender cómo y por qué los aspectos objetivos y subjetivos que han intervenido en el proceso lo han hecho de esa manera, para así aprender de nuestra propia práctica” (pp. 15), al recopilar información sobre lo que hacemos en el aula, se posibilita la crítica reflexiva sobre nuestros procesos, nuestras experiencias, ante lo cual subyace un ordenamiento e interpretación de nuestras prácticas y del papel de cada una de las acciones particulares dentro de este conjunto.

A partir de lo anteriormente expuesto, se hace necesario entonces desarrollar procesos que orienten las prácticas reflexivas, a partir de una organización de la información que a

diario el docente recopila sobre su propio ejercicio docente, es decir sistematizar la información sobre su práctica docente. Carvajal (2006), define la sistematización como

“un proceso teórico y metodológico que, a partir de la recuperación e interpretación de la experiencia, de su construcción de sentido y de una reflexión y evaluación crítica de la misma, pretende construir conocimiento, y a través de su comunicación orientar otras experiencias para mejorar las prácticas sociales” (pp. 20).

De esta manera, es pertinente hablar de la sistematización de la propia práctica atendiendo a lo que implica sistematizar como proceso complejo pero necesario para llegar a la mejora de la propia labor docente.

2.1.2. Referentes teóricos de la práctica objeto de la sistematización

El presente proceso de sistematización implica una serie de aspectos y elementos que se integran en el desarrollo de una práctica educativa, por tanto, resulta pertinente abordarlos para hacer mas explícito el proceso que se desarrolla al sistematizar.

2.1.2.1. Competencias Matemáticas y pensamiento espacial

Desde el Ministerio de Educación Nacional se define la competencia matemática como “un saber hacer flexible, que relaciona conocimientos, habilidades, valores y actitudes que permite formular, resolver problemas, modelar, comunicar, razonar, y ejercitar algoritmos para facilitar el desempeño eficaz y con sentido, en un contexto determinado” (MEN, 2006, p. 23). Lo anterior implica que tanto la enseñanza como el aprendizaje de las matemáticas se orienta hacia una práctica que alfabetice a un grupo de personas para comprender fenómenos sociales, culturales y científicos, lo cual instala redefiniciones y desafíos para su enseñanza (D’Amore et al., 2008; Vanegas y Escobar, 2007). De esta manera, los docentes debemos acudir a diversas herramientas, recursos y estrategias que promuevan la interacción de diferentes aspectos en el proceso de enseñanza permitiendo de esta manera el desarrollo de habilidades de pensamiento (Companioni, 2005).

De manera particular, para ser competente matemáticamente, el componente del pensamiento espacial es considerado fundamental (Uribe et al., 2014). El pensamiento espacial se define como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las

relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales (MEN, 2006, pp. 61). En tal sentido, se incluye en este el desarrollo de habilidades como la coordinación viso motriz, percepción de posición en el espacio, relaciones de percepción espacial, construcción de conocimientos, nociones y conceptos geométricos euclidianos, proyectivos e isometrías como son las transformaciones relacionadas con rotación, traslación y reflexión de los niños en la escuela primaria (Uribe et al, 2014). La apropiación de los elementos mencionados incluye acciones del maestro que permitan que los estudiantes interpreten el espacio físico partir del lente geométrico para lo cual se requiere del estudio de distintas relaciones espaciales de los cuerpos entre sí de acuerdo con sus formas y con sus caras, bordes y vértices (MEN, 2006; Pérez, 2013).

El pensamiento espacial se enriquece con las acciones del docente encaminadas a la promoción de actividades que impliquen la comprensión del espacio que rodea al estudiante, el tamaño de aquellos en los que se desarrolla su vida, y la manera como se relacionan dichos espacios. Ver figura 2.

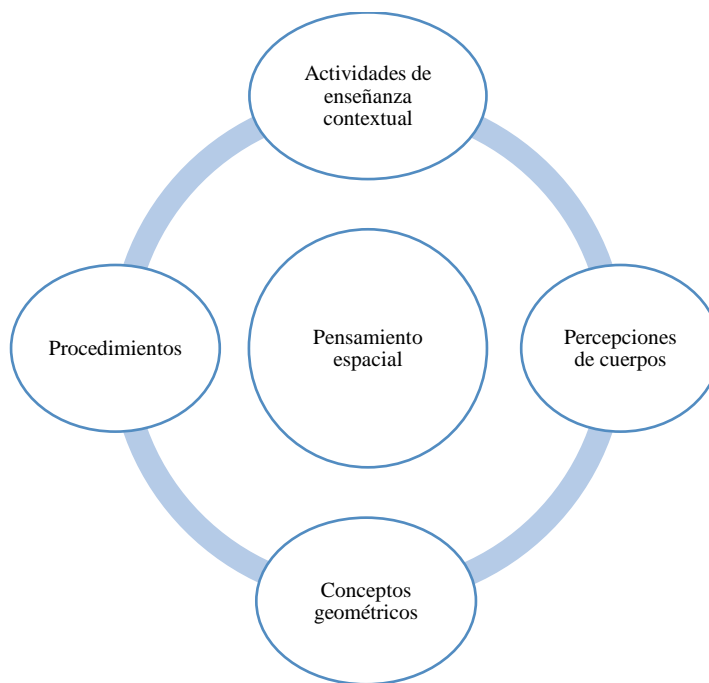


Figura. 2. Elementos del pensamiento espacial (MEN, 2006; Pérez, 2013). Elaboración propia.

Lo anterior implica un trabajo que articule varias disciplinas porque permite relacionar el estudio de la geometría con el arte, el diseño y la construcción de objetos (elaborados a mano por dispositivos tecnológicos). También se relaciona con la educación física, deportes,

la danza, con la observación y reproducción de patrones en la naturaleza, la elaboración e interpretación de mapas, representaciones a escala de sitios o regiones en dibujos y maquetas y muchas situaciones que desde su contexto pueden facilitar la motivación para realizar actividades que apuntan a promover el desarrollo del pensamiento espacial (MEN, 2006).

Para autores como Uribe et al., (2014) las unidades didácticas estructuradas de manera intencionada integran elementos propios de la geometría, así como el pensamiento espacial a partir de la expresión artística, lo cual permite integrar un currículo articulado con saberes escolares matemáticos y artísticos. Algunas investigaciones evidencian que creaciones artísticas con polígonos regulares o irregulares, es decir, las teselaciones, de una manera dinámica apoyan el desarrollan las habilidades que integran el pensamiento espacial (Pérez, 2013).

2.1.2.1.1. Los niveles de Van Hiele

Los niveles de Van Hiele son un modelo para la enseñanza de la geometría que plantea distintos niveles de razonamiento. Específicamente desde el modelo se propone abordar cinco niveles que van creciendo en grado de complejidad, como una manera de abordar la enseñanza de conceptos geométricos (MEN, 1998). A partir de los niveles propuestos por Van Hiele, se fundamenta la construcción del pensamiento geométrico, dado que este no es estático, lo cual sugiere que evoluciona a medida que lo hacen las estructuras cognitivas (Fuentes, 2020). Dicha evolución no es inmediata y requiere ser mediada a partir de acciones muy concretas que van desde lo meramente intuitivo o iniciales hasta las formas deductivas más avanzadas que las que se abordan en la etapa de la educación secundaria y media (MEN, 1998).

De acuerdo con los lineamientos curriculares del área de matemáticas emitidos por el Ministerio de Educación Nacional (1998), los niveles de Van Hiele se describen así:

-Nivel 1 o de reconocimiento, donde la atención se focalizar en la percepción de las figuras geométricas en su totalidad. Aquí lo esencial es destacar aspectos físicos de cada una de ellas de manera individual.

-Nivel 2 o de análisis, en el cual el foco se hace en el reconocimiento de propiedades de las figuras geométricas, lo cual implica identificar semejanzas y diferencias entre ellas.

-Nivel 3 o de Clasificación: en este nivel se hace foco en el desarrollo de procesos de razonamiento abstracto-deductivo, lo cual implica caracterizar las figuras por sus propiedades geométricas.

-Nivel 4 o de Deducción formal: en este nivel se pueden hacer demostraciones formales deductivas, lo cual significa que el estudiante entiende el sentido de los axiomas, las definiciones, los teoremas, sin embargo, aún no se está habilitado para deducciones con alto rigor, pese a que es aquí cuando comienzan a establecerse las conexiones lógicas a través de la experimentación práctica y del razonamiento.

-Nivel 5 o de Rigor: siendo el más avanzado. En este nivel, los estudiantes tienen la habilidad de dominio de la geometría desde la abstracción.

El modelo propuesto no indica que el alcance de cada nivel es de orden inmediato, por el contrario, requiere ser formado con acciones que solidifiquen conceptos de manera progresiva pero potente, de tal modo que las actividades que realicen los estudiantes para alcanzarlos son definitivas en el logro. Es por esta razón que dentro del modelo considera fases del aprendizaje, lo cual orienta una metodología de trabajo para la enseñanza de la geometría con elementos de la didáctica muy específicos (Fuentes, 2020). De este modo, se presentan a continuación las fases del aprendizaje derivadas del modelo de Van Hiele (Fouz y Donosti (2017). Ver figura 3.

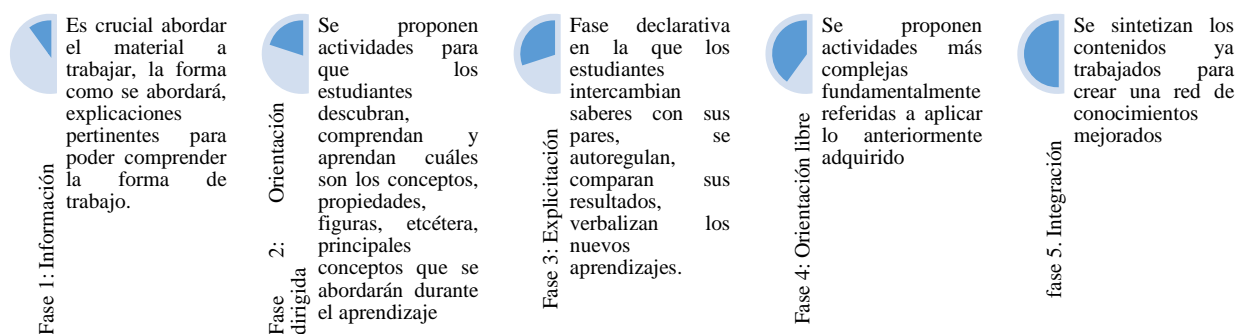


Figura. 3. Fases del razonamiento matemático propuesto por Van Hiele (Fouz y Donosti, 2017).

2.1.2.2. Las Secuencias Didácticas

Un diseño didáctico incluye actividades que pueden ser abordadas desde la escuela primaria se pueden considerar como secuencias didácticas (Tobón, et al., 2010), y ellas han de tener en cuenta principios de organización, características propias de las actividades que se vinculan, en función de las situaciones que los alumnos deben enfrentar según diferentes grados de complejidad. Las Secuencias didácticas se presentan como documentos que sirven de guía para elaborar una serie de actividades de enseñanza vinculada a situaciones en contextos reales, lo que le da sentido al proceso de aprendizaje (Díaz Barriga, 2013). De acuerdo con los planteamientos del autor, la secuencia didáctica se desarrolla en momentos claves enmarcados en una perspectiva de evaluación tanto formativa como sumativa, lo que proyecta el aprendizaje desde las actividades de apertura, de desarrollo y de cierre.

Particularmente, en las matemáticas, las secuencias didácticas se pueden considerar posibles modelos que proponen al docente la exploración de nuevas formas de enseñar las matemáticas, por lo cual tienen la finalidad de orientar la planeación y ejecución de varias sesiones de clase, y se implementan por lo general desde la perspectiva del aprendizaje basado en la resolución de problemas y la indagación (MEN, 2013).

De acuerdo con Moreno (2020), las actividades de una secuencia didáctica para el área de Matemáticas facilitan una forma del ejercicio de su labor dirigida hacia el trabajo reflexivo y crítico, lo cual ayuda a enriquecer el conocimiento didáctico del contenido matemático, a la vez que apoya el aprendizaje con sentido del estudiante, por tanto, se implican contenidos y métodos a la hora de trabajar en el aula.

Otros autores mencionan la importancia que tiene para el desarrollo del pensamiento espacial, la elaboración de secuencias didácticas que incluyen el manejo de aplicaciones que permitan la manipulación en pantalla de figuras geométricas o de cuerpos sólidos, dado que se accede a observar características de ellos que no es posible a partir de representaciones gráficas (Pérez, 2013). Por su parte, González (2015), afirma que el uso de dispositivos favorece la enseñanza de la geometría desde la representación, permitiendo al estudiante entender y manipular de mejor forma conceptos y objetos ya construidos, y además de que una herramienta tecnológica digital puede contribuir a generar ambientes de aprendizaje ricos en la exploración y creación de patrones, descubrimiento de relaciones entre proporciones

geométricas simples. El autor propuso una secuencia educación desde las tecnologías geoespaciales, lo cual resulta muy atractivas y motivadoras para el alumno, pero sobre todo permiten que éste eduque procedimientos y habilidades a partir de estrategias didácticas.

Para Londoño (2016), la implementación de una secuencia didáctica incluye registros que permitan además de recoger la información, describir y analizar los momentos que hacen parte de dicha secuencia didáctica: la aplicación de una rúbrica inicial que permita caracterizar desempeños o indicadores de aprendizaje estipulados el MEN en el grado inmediatamente anterior. De acuerdo con la autora, una secuencia didáctica en el momento de caracterización debe considerar tres momentos claves: el inicial para determinar habilidades básicas que permiten iniciar el proceso de construcción de los nuevos aprendizajes propuestos. Un segundo momento de práctica, que permite caracterizar aquellos aprendizajes que requieren mayor dominio, es decir, acciones orientadas a que los estudiantes alcancen un nivel alto de apoyo para llevar a cabo ciertas acciones y por último un nivel de consolidación para evidenciar lo que los estudiantes han construido como nuevos aprendizajes y pueden usarlos en diferentes contextos o situaciones con variados propósitos y es posible trabajar un nivel de complejidad mayor.

A partir de lo anterior, entonces la secuencia didáctica ha caracterizado gran parte de las actividades que se deben abordar para poder lograr los resultados esperados en los estudiantes. De esta manera, es posible abordar una fase de afianzamiento posterior a la caracterización inicial, seguida de un momento de revisión de aprendizajes y por último el cierre que clase a clase refiere al estudiante a elaborar una lista de chequeo para ir organizando los aprendizajes que clase a clase va alcanzando.

2.1.2.3. Tangrama interactivo

El concepto de tangrama surge en relación a la enseñanza de la geometría para poner en juego habilidades como la manipulación, la observación, el análisis, la comparación y la relación entre las figuras (Pérez, 2013). Rodríguez (2014), define el tangrama como un juego de origen chino que consta de 7 piezas: un cuadrado, dos triángulos grandes, un triángulo mediano, dos triángulos pequeños y un trapecio. Afirma la autora que el Tangram comúnmente se usa como puzle (rompecabezas) que incentiva la imaginación, la memoria visual, la atención y la coordinación visomotora de los alumnos

Fernández (2009) considera que el tangram es una herramienta, que favorece las habilidades como: clasificar, definir, calcular, descubrir, construir, examinar y trabajar conceptos, entre otras. De acuerdo con el autor, la aplicación en el desarrollo de las áreas en figuras planas, implica ampliar y profundizar el reconocimiento de las figuras planas como triángulos y cuadriláteros esto con el fin de orientar nuevas maneras de acercarse al conocimiento matemático a partir de innovaciones que no privilegien el tradicionalismo y pasen a ser innovadores, donde puedan manejar problemas de la vida cotidiana.

Otros autores como González (2015), proponen orientaciones desde el enfoque COPISI (Concreto-pictórico-abstracto) a partir del uso del tangrama resaltando su utilidad como, fundamental para el aprendizaje de conceptos desde el nivel concreto (tangible) lo cual permite aprovechar el potencial del recurso desde el punto de vista didáctico y les atribuye una ventaja frente a otros materiales para la enseñanza de las figuras geométricas en la primaria. Similarmente, Pérez (2013), orienta la mirada hacia la integración de manipulativos con aplicativos interactivos, a partir de juegos para niños de segundo grado. Es importante que el autor destaca la manera como los juegos interactivos optimizan la labor del docente para apoyar el aprendizaje de la geometría y de características de las figuras geométricas.

Alonso (2017), menciona algunos beneficios del tangrama como la estimulación y desarrollo de las capacidades para la resolución de problemas matemáticos, el desarrollo del pensamiento lógico y el aprendizaje de conceptos matemáticos, así como características y propiedades de las figuras geométricas y de sus elementos comparativos como simetría, áreas de las figuras, perímetro, etc. Para el autor, utilizar este material a manera de recurso lúdico radica principalmente en que la manera de percepción de las figuras, la cual es compleja, pero que a la vez ayuda a considerarlas desde otras perspectivas.

A partir del recurso es posible transitar de actividades sencillas, similares a juegos, que involucren algunas piezas (dependiendo del nivel educativo) hacia aquellas que requieren que se usen todas las piezas del rompecabezas, facilitando de esta forma el desarrollo de conceptos y procesos lógicos matemáticos (Alonso, 2017).

2.1.2.3.1. Desarrollo del pensamiento espacial a partir de herramientas TIC

Peláez (2011), señala que la implementación de las TIC indica una nueva forma de alfabetización informacional en las aulas, lo cual apunta a disminuir la brecha digital, porque

articula la práctica pedagógica y el uso de los recursos tecnológicos. Para otros autores como Trejo (2006), Coll y Cols. (2008), no basta el uso de las TIC en el aula para disminuir la brecha digital y generar aprendizajes, ya que el proceso debe ir acompañado de acciones que promuevan habilidades y el desarrollo de competencias cognitivas y sociales.

Monteagudo (2012), menciona como ventaja de incorporar las TIC a partir del abordaje de situaciones “problema” centradas en la resolución matemática (calcular distancias, medir un área en un plano del contexto, etc.). Es de suma importancia para el autor el uso de dispositivos o recursos como tabletas, celulares, pc para la adquisición de habilidades que ayudan a promover el pensamiento espacial ya que la manipulación en pantalla permite acciones que quizás desde el espacio físico resultarían difíciles de realizar.

Particularmente, para el tangrama han surgido aplicaciones gratuitas descargables desde las tiendas virtuales (Google play, playstore, softonic, entre otras) a manera de entretenimiento, sin embargo, hoy en día son usados para generar aprendizajes aprovechando su nivel de entretenimiento y enganche (Téllez, 2020 en prensa). De esta manera, se articula un recurso TIC con la enseñanza de conceptos geométricos lo cual le da una dimensión nueva al saber, que de acuerdo con Adell y Castañeda (2013), promueve ambientes emergentes de aprendizajes a partir de tareas auténticas.

2.1.2.4. Aprendizaje basado en problemas

Miguel (2005), señala que el aprendizaje basado en problemas aborda una ruta considerada eficaz, pero flexible a la vez que puede contribuir a mejorar la calidad de los aprendizajes de los estudiantes en aspectos muy diversos. Desde el ABP se suscitan ambientes que implican un desafío para el aprendizaje y tareas auténticas (Boude & Ruiz, 2009, a la vez que se potencia la comprensión que el mismo estudiante elabora a partir de la contextualización de la información que recibe para construir sus aprendizajes. Dado que es un trabajo en equipos, este permite a los equipos formular hipótesis en la manera como se van formulando la solución al problema propuesto, para lo cual reúnen datos, prueban sus hipótesis y reflexionan sobre el problema original.

El ABP también se concibe como un enfoque educativo orientado al aprendizaje y a la instrucción en el que los alumnos abordan problemas reales en grupos pequeños y bajo la

supervisión de un docente. El ABP consta de varias etapas en las que se abordan diferentes maneras de abordar la situación (Garza, 2000):

- A. Clarificación de los términos y conceptos en la descripción del problema.
- B. Definición del (los) problema(s)
- C. Análisis del problema (lluvia de ideas): Uso de los conocimientos previos y el sentido común para tratar de dar el mayor número de explicaciones que sea posible.
- E. Organización de las ideas propuesta en el paso 3: Construir una estructura para los resultados de la lluvia de ideas, formular hipótesis y establecer un modelo o elaborar una descripción que sea coherente
- G. Formulación de objetivos de aprendizaje
- H. Obtención de nueva información.

De acuerdo con lo anterior, el docente asume un rol de guía y/o facilitador del aprendizaje, permitiendo el acceso a sus estudiantes diversas oportunidades de aprendizaje, a partir del desarrollo del pensamiento crítico, lo cual los conlleva a reflexionar sobre la situación planteada dirigiéndolos a un papel más protagónico en la construcción de su propio aprendizaje (UPM, 2008).

Para guiar mi práctica y tener en cuenta todo lo desarrollado en la sistematización, a partir de los referentes consultados, elaboré un mapa mental de lo que se refiere a los aspectos que integré en mi práctica educativa. Al realizarlo me tomé el trabajo de ir pensando de qué manera se conectaban el ABP con el desarrollo del pensamiento espacial desde los niveles de razonamiento de Van Hiele, la enseñanza realizada a través de una secuencia didáctica, mediada por TIC y el desarrollo de las sesiones de mi práctica educativa, lo cual permitió el diseño de actividades que procuraron promover los aprendizajes de manera apropiada y del conocimiento en cada uno de los estudiantes. Ver figura 4.

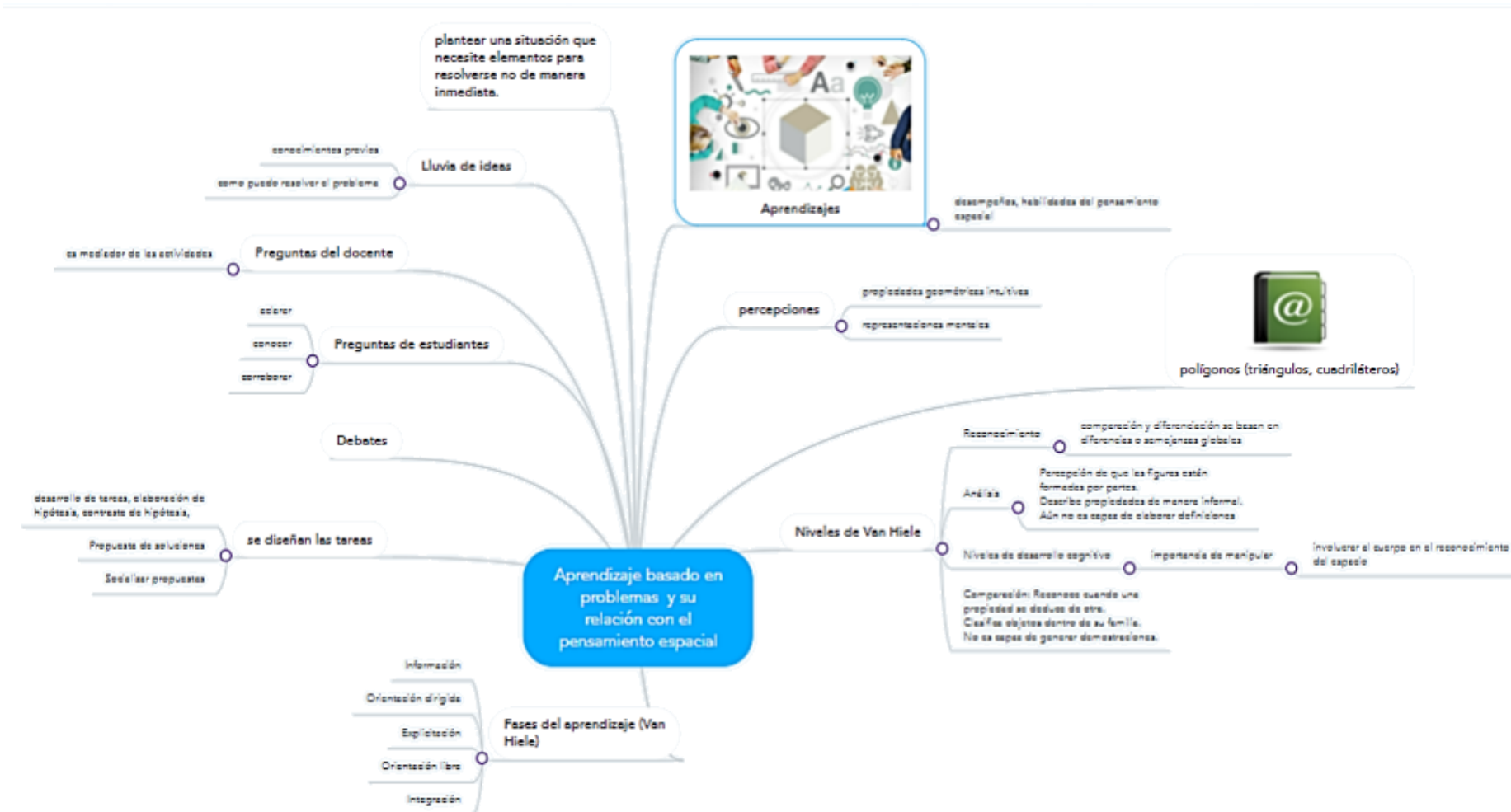


Figura. 4. Mapa mental que sintetiza mi práctica educativa que fue objeto de la sistematización

Del lado izquierdo superior del mapa (figura 4), se encuentran las etapas del aprendizaje basado en problemas (ABP), con el fin de establecer de manera clara lo que se espera al abordar el ABP como estrategia didáctica. En mi caso particular fue muy importante recordarlos a partir del mapa porque debido a las edades de mis estudiantes matriculados en el grado segundo, el problema seleccionado debía ser del interés de ellos y ser abordado de tal forma que se conectó en cada etapa con cada una de las fases del aprendizaje de Van Hiele. Ver figura 5.

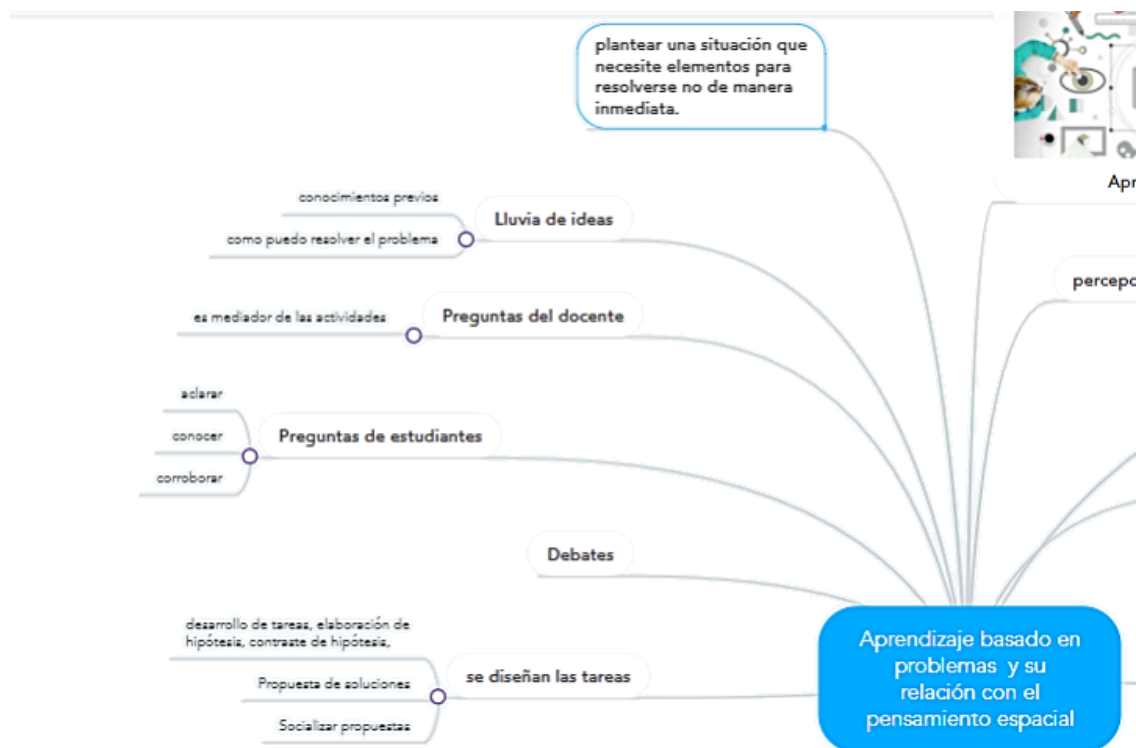


Figura. 5. Mapa elaborado en Mindmeister haciendo foco en el ABP.

Dado el papel mediador que como docente debí adquirir, el hecho de diseñar las tareas, el tipo de preguntas que surgieron durante la implementación para llegar a la respuesta de la pregunta central del problema, y cada aspecto presente en cada una de las etapas del ABP. De igual manera me ayudó a tener claridad sobre la manera como desarrollar la estrategia con los estudiantes de segundo grado, en el sentido de que en cada etapa de dicha estrategia debí tener aspectos claves para orientar a los estudiantes el paso de una etapa a otra. Así mismo, del lado derecho del mapa mental, conecté los aspectos relacionados con el desarrollo del pensamiento espacial. Ver figura 6.

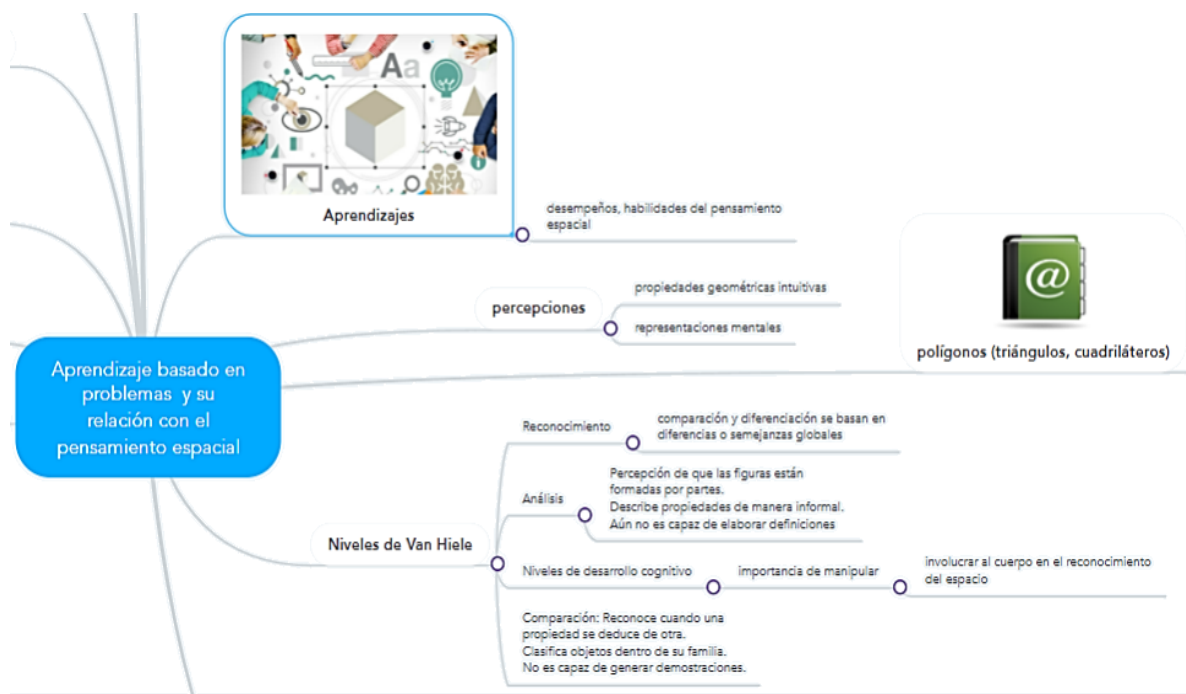


Figura. 6. Mapa elaborado en Mindmeister haciendo foco en el desarrollo del pensamiento espacial.

Con el mapa conectando aspectos del desarrollo del pensamiento desde el ABP, me di cuenta que los niveles de razonamiento de Van Hiele pudieron ir de la mano de las etapas de la estrategia didáctica, de tal modo que mientras se desarrollaba por ejemplo la etapa de preguntas iniciales al exponer el problema, estas pudieron dar cuenta de los desempeños referidos al nivel de reconocimiento (primer nivel de razonamiento de Van Hiele), al escuchar a los estudiantes responder preguntas como ¿Cuál figura se parece a esta?, y de la manera como debatían entre ellos al tratar de defender sus puntos de vista. De igual forma en la etapa de establecimiento de hipótesis algunos estudiantes lograron llegar al nivel de comparación cuando reconocían propiedades de los triángulos y cuadriláteros, clasificándolos tomando en cuenta alguna de ellas, por ejemplo, agruparlos por familias con la propiedad “es un cuadrilátero” o “es un triángulo”.

Finalmente, en la parte inferior del mapa, la idea fue comparar como estos aspectos, ABP y Niveles de razonamiento de Van Hiele se conectaban con las fases del aprendizaje de Van Hiele. En tal sentido, pude verificar que desde el ABP fue posible abordar las fases del aprendizaje de Van Hiele en la etapa de diseño de tareas. Fue importante ver como esas relaciones me fueron dando ideas de actividades a proponer teniendo en cuenta el contexto y la conexión con el problema planteado. Ver figura 7.

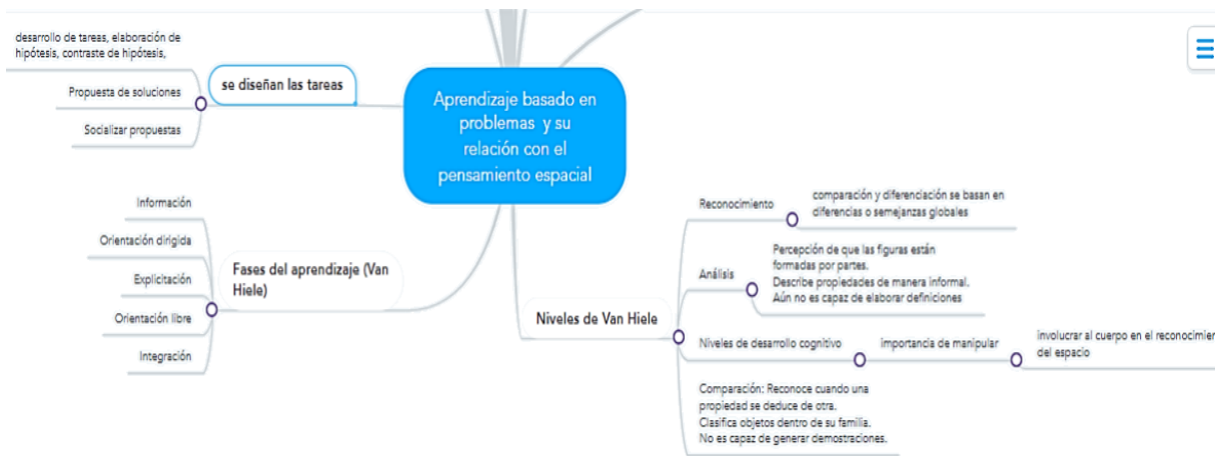


Figura. 7. Mapa mental elaborado en Mindmeister haciendo foco en las fases del aprendizaje de Van Hiele.

Desde el mapa mental se hizo posible establecer una conexión entre el desarrollo de tareas por parte de los estudiantes con la fase de explicitación, mientras que en la fase de establecimiento de hipótesis del ABP fue posible conectarlos con la fase de orientación dirigida de Van Hiele. También algunos estudiantes desde la propuesta de soluciones abordaron aspectos relacionados con la orientación libre, en la que aplicaban los conocimientos adquiridos.

2. MARCO METODOLÓGICO

Para realizar una sistematización de experiencias de acuerdo con criterios de efectividad, pertinencia y viabilidad desde los cuales se abordan referentes metodológicos y conceptuales las aproximaciones de Mejía (2006) y Jara (2006) se pueden utilizar diversos métodos los cuales conciernen tanto al ámbito comunitario como al escolar. Una sistematización de la práctica educativa comparte elementos de una investigación cualitativa, dado que se refiere a forma como los investigadores interpretan lo sucedido para comprender el fenómeno estudiado, por lo tanto, permite obtener conocimientos consistentes y sustentados, comunicarlos, confrontar la experiencia con otras y con el conocimiento teórico (Expósito y González, 2017). Las etapas del proceso reflexivo y las acciones más significativas a la luz de los ejes y objetivos de intervención. De esta manera mencionaré a continuación cuál fue el diseño metodológico que me permitió orientar la sistematización de mi práctica educativa, así como los instrumentos de registro y de recuperación de la información.

Con fin de esquematizar el proceso, el diseño metodológico tuvo en cuenta las fases y los diferentes momentos de cada una de ellas, al igual que la manera como se establecía la conexión con cada uno de los ejes de la sistematización. Ver tabla 2.

2.1. Diseño metodológico de la sistematización.

Planeación de la intervención			
Ejes			
1. Secuencia didáctica en los grados de educación básica primaria. 2. Enseñanza activa de la geometría en edades escolares iniciales. 3. Rol del docente en la enseñanza de la geometría desde las TIC. 4. Desarrollo del Pensamiento espacial en edades tempranas 5. Uso del tangram en el nivel de básica primaria para contextos de educación remota.			
Fases	Fuentes	Técnicas	Instrumentos
Fase 1 Definir la intervención	Docente mediador u orientador de la práctica	Etnografía	Cartilla reflexiva
Fase 2 Diseño de la intervención	Docente mediador u orientador de la práctica	Etnografía Análisis documental	Cartilla reflexiva Anteproyecto

Fase 3 Validación del diseño	Docente mediador u orientador de la práctica Pares (Tutor)	Etnografía Análisis documental	Cartilla reflexiva Anteproyecto Bitácora de investigación
-----------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------------------------------------

Caracterización

Eje 1. Secuencia didáctica en los grados de educación básica primaria.

Eje 2. Enseñanza activa de la geometría en edades escolares iniciales.

Momento: Caracterización

Fases	Fuentes	Técnicas	Instrumentos
Fase 1	Docente mediador u orientador de la práctica Estudiantes	Etnografía: Observación, registro de acciones desarrolladas Análisis documental	Cartilla reflexiva Bitácora de investigación Informe de resultados SABER 2018 Anteproyecto
Fase 2	Docente mediador u orientador de la práctica Estudiantes	Observación, registro de acciones desarrolladas Entrevista	Cartilla reflexiva Bitácora de investigación Guía de entrevista semiestructurada
Fase 3	Docente mediador u orientador de la práctica	Testeo inicial	Guía de actividades diagnósticas

Eje 3. Rol del docente en la enseñanza de la geometría desde las TIC.

Eje 4: Desarrollo del Pensamiento espacial en edades tempranas

Eje 5: Uso del tangram en el nivel de básica primaria para contextos de educación remota.

Implementación

Fases	Fuentes	Técnicas	Instrumentos
Fase 1 Presentación de actividades con manipulativos	Docente mediador u orientador de la práctica Estudiantes	Etnografía: Observación, registro de acciones desarrolladas	Cartilla reflexiva Bitácora de investigación Portafolio de evidencias
Fase 2 Presentación del recurso interactivo (tangrama)	Docente mediador u orientador de la práctica Estudiantes	Etnografía: Observación, registro de acciones desarrolladas	Cartilla reflexiva Bitácora de investigación Portafolio de evidencias
Fase 3 Actividades usando el recurso interactivo (tangrama)	Docente mediador u orientador de la práctica Estudiantes	Etnografía: Observación, registro de acciones desarrolladas	Cartilla reflexiva Bitácora de investigación Portafolio de evidencias

Eje 4. Desarrollo del Pensamiento espacial en edades tempranas

Valoración de los aprendizajes

Fases	Fuentes	Técnicas	Instrumentos
-------	---------	----------	--------------

Fase 1 Recolección de datos	Docente mediador u orientador de la práctica Estudiantes	Análisis documental	Anteproyecto Bitácora Cartilla reflexiva Portafolio de evidencias
Fase 2 Análisis de datos recopilados	Docente mediador u orientador de la práctica Estudiantes	Análisis documental Triangulación de información	Anteproyecto Bitácora Cartilla reflexiva Rúbrica de desempeños
Fase 3 Contrastación	Docente mediador u orientador de la práctica Estudiantes	Testeo	Test de actividades finales de evaluación

Tabla 1. Diseño metodológico de la práctica educativa.

2.2. Instrumentos de registro

De acuerdo con Ramos (2016), cuando sistematizamos una práctica educativa, se enfatiza de manera esencial en hacer marcas de ruta, es decir, altos en el camino, entre las etapas de una experiencia que se está desarrollando, para analizar desde lo metodológico, de tal forma que se identifiquen aspectos a favor y en contra, a partir de un análisis de los contenidos abordados durante el proceso, buscando contestar a la pregunta ¿Cómo lo hago?.

A partir de lo anterior, me dispongo a proponer la manera como se puede registrar la información para lo cual me basé en los aportes de López (2019), quien menciona distintos instrumentos para recopilar los datos de la información. A continuación, solo mencionaré aquellos que tomé para desarrollar mi proceso de sistematización.

2.2.1. Diario de campo

El diario de campo permite registrar lo sucedido en el aula con el fin de documentar los acontecimientos acaecidos durante la práctica. El documento en sí es un formato en mi caso, digital, cuya estructura permite describir los datos para posteriormente ser interpretación a la luz de los ejes de la sistematización, lo cuales constituyen lo que se denomina categorías de análisis, así como las vivencias propias del investigador.

El diario de campo como instrumento de registro permite realizar una interpretación crítica (Ramos, 2016), de manera que se objetiva lo vivido con una mirada crítica lo cual nos lleva a descubrir su sentido y a partir de allí elaborar aprendizajes (Jara, 2006). Desde este instrumento pude llevar un archivo fotográfico de las clases, los materiales utilizados durante

el desarrollo de cada una de las clases, pero también el registro de evaluaciones realizadas y actividades de los estudiantes, entre otros. El modelo de diario de campo se basa en la propuesta de López (2019). Ver tabla siguiente.

DIARIO DE CAMPO – Semana ____	
DOCENTE:	
TEMA:	
DESCRIPCIÓN	REFLEXIÓN

Tabla 2. Modelo del diario de campo utilizado en la sistematización de mi práctica.

2.2.2. Revisión Documental

Hubo necesidad de realizar una revisión de los documentos curriculares de la institución y la manera como estos alimentan al PEI, con el propósito principal de analizar las distintas maneras didácticas de abordar la enseñanza de la geometría en los niveles iniciales. En esta revisión documental, focalizada principalmente en las planeaciones de clase, los resultados de los estudiantes y la manera como se valoraron estos procesos para identificar aciertos y dificultades constituyeron el foco de tal revisión. Esto me permitió obtener una visión de la manera como se llevaron a cabo procesos de la asignatura de geometría y la manera como estos se conectan con el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

2.2.3. Percepciones de los actores de la experiencia educativa

De acuerdo con Jara (2006), los procesos de sistematización de experiencias como participativos posibilitan las voces de los distintos protagonistas de las experiencias. En tal sentido, cuando se reconstruye o interpreta la experiencia vivida, es importante valorar lo que percibe el grupo con el cual se desarrollan las actividades dado que de esta forma se desencadena un interesante flujo de meditaciones y relaciones que permiten describir los acontecimientos.

De acuerdo con lo anteriormente mencionado, si se mira la sistematización de experiencias como un proceso que conduce permanentemente hacia el acaecer institucional es posible percibir su utilidad en la forma como se construye pensamiento compartido, identificando a la vez perspectivas que permitan un trabajo conjunto, a partir de valorar espacios respetuosos de diálogo, de estudio, de análisis y sobre todo reformulación de

técnicas, lo que finalmente sería un factor de fortaleza para la mejora de los procesos al interior de una institución educativa.

3. DESCRIPCIONES DE LOS ACONTECIMIENTOS DE LA PRÁCTICA EDUCATIVA

De acuerdo con Jara (2006), el comienzo de todo proceso de sistematización es la experiencia educativa, dado que no se podría sistematizar lo que no se ha experimentado. De manera que, comprender el sentido de la enseñanza y el aprendizaje implica conocimiento de las teorías de la geometría que nos permiten entender su génesis de conocimiento porque es el fundamento del desarrollo del pensamiento geométrico. Al tiempo, que se consideran estos detalles, se debe también ser consciente de las implicaciones pedagógicas del diseño propuesto e implementado.

La práctica a sistematizar es la implementación de una secuencia didáctica que articula un tangrama interactivo promueve el desarrollo del pensamiento espacial de los estudiantes de segundo grado de EBP, así como valorar cuáles de las actividades propuestas en la práctica aportan al desarrollo de las competencias del pensamiento espacial con el propósito de enriquecerlos y conservarlos.

En este segmento, procederé a describir detalladamente como se desarrolló la implementación atendiendo a cada fase y momento de la implementación a partir del diseño implementado. Inicialmente, procedí a elaborar un cronograma de acción que orientara cada una de las etapas del diseño. Ver tabla 3.

FASE	Momento	
1	Caracterización -Diagnóstico -Enlistamiento y descripción de los aprendizajes que se espera alcancen los estudiantes con el desarrollo del momento.	Julio 10 2021
2	-Implementación Identificar la herramienta Tangram interactivo. En el Momento 2 fase 2 los estudiantes identificaron funciones de la herramienta como arrastrar, rotar, girar, ensamblar. En el Momento 2 fase 3 los estudiantes iniciaron reconociendo elementos de las figuras como líneas, esquinas y número de estos en cada uno. Aquí encontrarán peculiaridades de las figuras mientras arman los puzzles divertidos.	Julio 27 a agosto 28 de 2021
3	Valoración En el Momento 3 fase 1 los estudiantes aplicaron sus conocimientos a resolver el problema propuesto inicialmente. En el Momento 3 fase 2 eligieron cualquier diseño que se le ocurra para formar figuras de tangram, puede crear e inventar, y hacer nuevas alternativas, las figuras del tangram representan un verdadero reto para quienes gustan del reto y de la imaginación.	Agosto 30 a septiembre 20 de 2021

En el momento 3 fase 3 se le ofrecieron algunos moldes virtuales para que identifiquen que tipos de figuras (cuadriláteros o triángulos pueden conformar una pieza del tangram. Se espera que el ejercicio mental de razonamiento y las formas en el espacio ayuda a mejorar la concentración, evidenciado en armar figuras a partir del reconocimiento de los polígonos que lo conforman.

Tabla 3. Etapas del diseño de la implementación

Para el diseño de la secuencia se tuvo en cuenta la base del constructivismo, ya que sostiene que el aprendizaje es esencialmente activo. Una persona que aprende algo nuevo, lo incorpora a sus experiencias previas y a sus propias estructuras mentales (Abbott, 1999).

Desde la implementación de la práctica se generaron espacios para ofrecer a mis estudiantes ambientes de aprendizaje ricos en materiales y experiencias que cautiven su interés, libertad para explorar, observar, analizar, y construir conocimiento, estimular su imaginación, creatividad, y sentido crítico, múltiples fuentes de información y actualizadas, comprensión científica de los fenómenos sociales y naturales y experiencias de aprendizaje multisensorial (MEN, 2013). Así mismo, Proponer actividades de aprendizaje enriquecidos con el uso intencionado, enfocado y efectivo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Modelos como SAMR desarrollado por Puentes (2006), ayudan a desarrollar los elementos de “Estrategia pedagógica” y de “Competencia en Integración” y facilita a los docentes visualizar claramente cómo pueden transformar las TIC los ambientes de aprendizaje tradicionales.

Por otro lado, las didácticas representan una oportunidad de transitar por modelos de enseñanza: transmisivos, pasivos o modelos de aprendizaje activo en los que el estudiante es el centro del aprendizaje (Adell y Castañeda, 2012), y en ese sentido, las tareas escolares que se plantean son procesos considerados como "tareas de aprendizaje auténtico" (Adell y Castañeda, 2015), adquieren su relevancia evidente en el mundo real, exigiendo de los alumnos toma de decisiones, desarrollo del pensamiento crítico, propiciando su colaboración en redes de aprendizaje, exigiendo reflexión profunda, así como la integración de conocimientos de diferentes áreas: inter y transdisciplinariedad (Adell y Castañeda, 2015).

Lo anteriormente descrito permite al docente proponer actividades para reconocer las necesidades particulares del entorno de sus estudiantes, adoptando y adaptando nuevas ideas que orientan el proceso de evaluación desde el diseño de actividades auténticas de aprendizaje (Adell y Castañeda, 2015) y que favorezca la evaluación formativa.

Describo a continuación la estructuración de cada fase y momento de la implementación. Ver tabla 4.

Acciones	Descripción de las acciones de implementación		
Listado y breve descripción de los resultados esperados del momento.	<p>Enlistar y describir los aprendizajes que se espera alcancen los estudiantes con el desarrollo del momento. Estos aprendizajes deben formularse en términos de saberes y saberes hacer.</p> <p>Contenidos: Polígonos Elementos de los polígonos Construcción de polígonos.</p> <p>Aprendizajes: 1. Identificar los polígonos dado el número de lados que lo conforman. 2. Reconocer los polígonos en su contexto inmediato. 3. Clasificar los polígonos de acuerdo a su número de lados. 4. Establecer relaciones de semejanza y diferencias entre diferentes tipos de polígonos.</p>		
3. Descripción del momento, tal como se planea. Acciones de los estudiantes e intervenciones de la docente. Para este ítem, es importante tener en cuenta que no se debe realizar una descripción general de la actividad, sino de cada componente.	Fases del momento de la práctica	Lo que se espera de los estudiantes...	Consignas del docente... Posibles intervenciones
	<p>Fase 1. Diagnóstica: Aplicar una evaluación diagnóstica en el que los alumnos identificarán las figuras y establecerán diferencias entre ellas. Se espera que los estudiantes participen activamente desde sus dispositivos móviles a partir de audios, videos, podcast y/o actividades sincrónicas en la aplicación del instrumento.</p>	<p>En el Momento- fase 1 Las experiencias que se proponen en la evaluación se espera que cautiven el interés, libertad para explorar, observar, analizar, y construir conocimiento, estimular su imaginación, creatividad, y sentido crítico de los estudiantes.</p>	Instrumento diagnóstico para identificar los aprendizajes.
	<p>Fase 2. Socialización de los resultados. Se espera que los estudiantes reconozcan sus fortalezas, sus debilidades y la forma como se abordará la secuencia para alcanzar los objetivos de aprendizaje a partir de la presentación por parte de la docente.</p>	<p>En el Momento- fase 2 Las tareas que se ejecutan durante la propuesta de la evaluación son evidencias de actividades ejecutadas en colaboración que permiten que estudiantes y él como orientador participen de forma diversa en su valoración y de esa manera encontrar caminos para aprender juntos a superar los retos.</p>	<p>En el Momento-Componente 2 Presentación en un tablero digital de los resultados. La socialización permite que los estudiantes y padres identifiquen las razones por las cuales se implementa la secuencia didáctica con el tipo de actividades diseñadas.</p>

**Fase 3.
Implementación de la
secuencia Didáctica.**

Se implementa la secuencia a partir del tiempo planeado, con la expectativa de que los estudiantes aborden las actividades con entusiasmo, con alto nivel de interés, y con suma responsabilidad.

El momento 3 los estudiantes durante las actividades podrán desarrollar en pleno su creatividad ya que éstas están diseñadas en función del desarrollo de la autonomía de los estudiantes para que estos puedan tomar decisiones, individual y colectivamente, sobre sus propias acciones (Adell y Castañeda, 2012), al mismo tiempo que ofrecen un marco que facilite la actividad, incluyendo andamiajes lo suficientemente flexibles para atender a todos los participantes, y espacio, tiempo y recursos estimulando procesos cognitivos. Por lo anterior se puede afirmar que el docente no transita en un modelo transmisivo, y se proyecta hacia una pedagogía emergente.

Dentro de mi diseño, se proponen tareas de indagación constante, recorriendo desde la exposición de la clase hacia espacios de interacción, como capacidad de saber dónde está lo que se necesita y el "para qué".

En el momento 3: Las actividades de la secuencia didáctica se diseñarán teniendo en cuenta este orden:

1. Reconocimiento de la herramienta
2. Identificación de las funciones de la herramienta
3. Caracterizar los polígonos por sus elementos comunes (triángulos y cuadriláteros).
4. Clasificar los polígonos de acuerdo a sus elementos (triángulos y cuadriláteros).
5. Nombrar los polígonos de acuerdo a la clasificación (triángulos y cuadriláteros).
6. Reconocer los polígonos entre los diferentes tipos de polígonos (triángulos y cuadriláteros).

**Fase 4.
Análisis de los
resultados de
implementación**

Se presentan los resultados de implementación con el fin de valorar de los alcances de la secuencia en términos de competencias y aprendizajes alcanzados.

En el momento de la fase 4, se espera que lo mencionado por Fernández (2009) quien considera que el tangram es una herramienta, que favorece las habilidades como: clasificar, definir, calcular, descubrir, construir, examinar y trabajar conceptos, entre otras provea lentes conceptuales para leer lo que sucede con la implementación.

En esta fase se espera que los estudiantes hayan ampliado y profundizado el reconocimiento de las figuras planas como triángulos, rectángulos, cuadrados, rombos, trapecios, polígonos con el fin de identificar formas en sus contextos para que la percepción de las figuras ayude en el desarrollo del pensamiento espacial.

En el momento 4 se aplicarán actividades para valorar los alcances de la secuencia didáctica implementada.

Enlistar y describir los mecanismos, instrumentos y/o estrategias que se emplearán para evidenciar, registrar y documentar lo que los estudiantes aprendieron. Además de indicar los aprendizajes alcanzados por cada niño, debe incluirse la evidencia para hacer de la evaluación un proceso soportado en registros observables (rejillas, portafolios, registros de audio, videos, etcétera).

Tabla 4. Diseño de la implementación de la secuencia.

Tal y como se ha mencionado se implementó la secuencia didáctica (SD) atendiendo a las disposiciones del gobierno para este tiempo de pandemia en el marco del aislamiento ocasionado por la covid-19. La SD se implementó en el grado 2do de la institución Educativa Manuel J del Castillo en el segundo semestre del año lectivo 2021 entre los meses de julio a septiembre.



Ilustración 1. Inicio de la implementación de la SD en la modalidad de educación remota.

Para lograr la elaboración de la SD conté con la ayuda de algunos de mis compañeros expertos en matemática, así como de una tutora del Programa Todos a Aprender con quien conté sobre todo para el abordaje de procesos didácticos del diseño. A partir de los aportes me di a la tarea de realizar una construcción que requirió de varios momentos de revisión individual y entre pares, pues desde el momento mismo de la elaboración tuve en cuenta la fundamentación teórica a partir de los referentes curriculares sobre el pensamiento espacial

y los sistemas geométricos, así como de recursos que me permitieran articularlos a la implementación de la SD.

Debo reconocer que esto demandó mucho tiempo, dado que no soy experta en el área, pero decidí tomar este reto debido a la necesidad de aprendizaje que tienen mis estudiantes. El proceso de inquirir se relaciona con lo mencionado por Freire “Hay que producir condiciones en que sea posible aprender críticamente... que seamos creadores, instigadores, inquietos, rigurosamente curiosos, humildes y persistentes”.

La lectura de los referentes la focalicé de tal forma que permitiera identificar errores conceptuales en las producciones de mis estudiantes, las progresiones de los aprendizajes a partir de evidencias y la trasposición didáctica que de acuerdo con su nivel cognitivo era pertinente hacer.

Estos procesos previos fueron el punto de partida para asumir el diseño de manera reflexiva de una SD de tal forma que los estudiantes tuvieran la oportunidad de usar sus conocimientos y promover en ellos una comprensión progresiva del pensamiento espacial.

De esta manera se fueron tejiendo los contenidos, las estrategias didácticas, los recursos, la plataforma de conectividad acordes con las condiciones socioeconómicas de mis estudiantes, el diseño de las actividades, los actores, la manera como cada uno se implicaría en el proceso, de tal modo que al final se constituye una propuesta desde el contexto mismo y que propende por la mejora de desempeños de aprendizajes. Para ello fui elaborando un mapa mental, por sugerencia de mi tutor que permitiera ver todas esas conexiones.

Luego procedí a realizar la secuenciación de las fases de aprendizaje de acuerdo con Garza (2000).

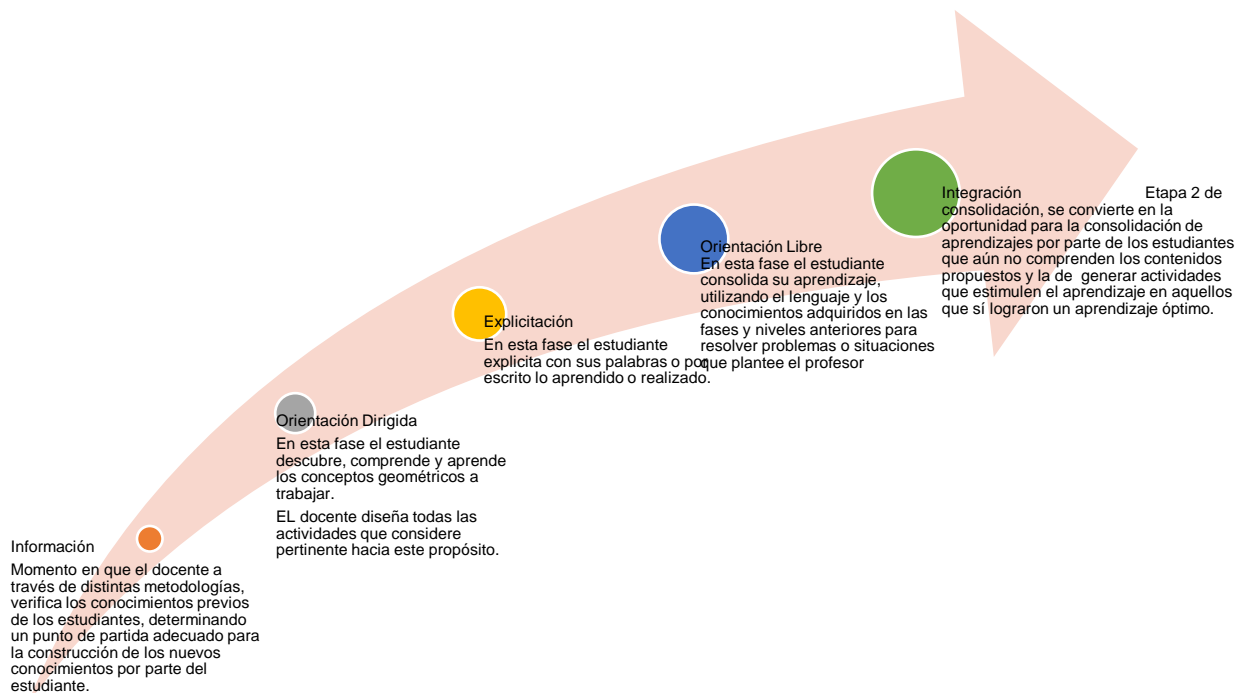


Figura. 8. Fases del aprendizaje de los momentos de la implementación

3.1. MOMENTO 1. FASE DE CARACTERIZACIÓN.

El primer momento de la SD estuvo conformado por dos sesiones de clase con lo que se pretendía explorar los conocimientos previos sobre los polígonos. Para ello, durante la primera sesión de clase desarrollada el 10 de julio de 2021 por zoom, se realizó una toma de contacto para constatar cuales figuras geométricas o polígonos conocían. La actividad inicial consistió en proponer a los estudiantes elaborar un tangrama con elementos sencillos como papel y cartón. Luego debían recortar las piezas y proceder a identificarlas de acuerdo con los criterios: número de figuras del tangrama, cuales se parecen, cuales son diferentes, porque son diferentes, cuantas puntas tienen las figuras, cuantos lados tienen las figuras. La caracterización realizada evidenció los siguientes resultados. Ellos debían enviar sus fotos a un tablero digital de padlet. Los desempeños explorados fueron tomados de los DBA de matemáticas del grado primero y de algunas observaciones realizadas por la maestra del grado anterior respecto a la temática desarrollada. Ver tabla 5.

Desempeños	SI	NO
Describe de forma verbal las cualidades y propiedades de un objeto relativas a su forma	25%	75%
Agrupar objetos de su entorno de acuerdo con las semejanzas y las diferencias en la forma	12%	88%

Explica el criterio que utiliza para agrupar las figuras, (el objeto es cuadrado, tiene puntas, entre otras características)	46%	54%
Identifica objetos a partir de las descripciones verbales que hacen de sus características geométricas.	33%	67%

Tabla 5. Desempeños evaluados en el momento de caracterización

Igualmente, se propusieron algunas actividades recreativas que también orientaron procesos de exploración como el hecho de reconocer la ubicación, orientación de algunas piezas que requerían ser rotadas para poder construir las figuras propuestas. Ver ilustración 2.

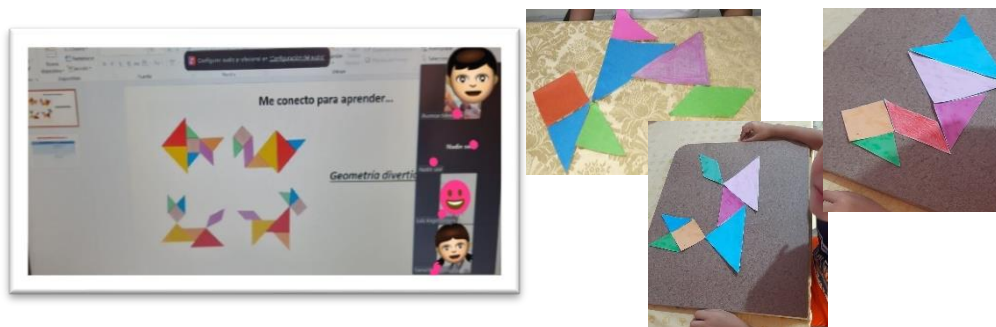


Ilustración 2. Momento de exploración de saberes

En esta actividad que se muestra en la ilustración anterior, se solicitó a los estudiantes armar cualquiera de las figuras y en un tablero digital de padlet se iban viendo los resultados. La idea acá era que ellos exploraran el material para conocerlo, manipularlo, revisar como podía contribuir en la solución del problema. De esta manera, los estudiantes fueron comprendiendo como usar el material físico, lo cual ayudó a motivar el aprendizaje de los polígonos.

Luego de constatar los resultados me di a la tarea de elaborar el listado de aprendizajes a alcanzar en las dimensiones del saber conocer, hacer y ser.

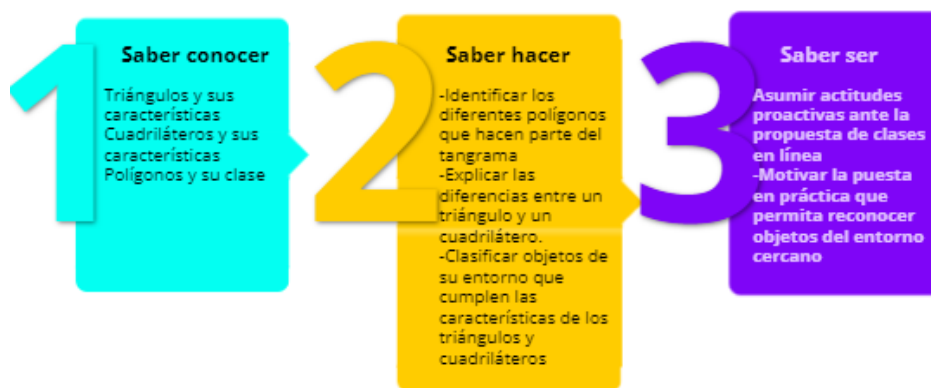


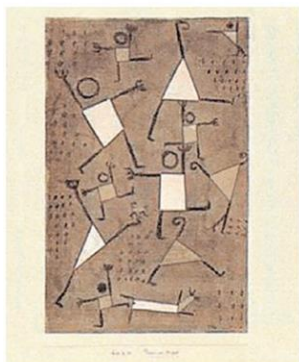
Figura. 9. Aprendizajes a promover durante la implementación de la SD.

Con la lista de aprendizajes ya constituida me di a la tarea de revisar el diseño de la secuencia didáctica que ya tenía una estructura inicial y ajustar las actividades, recursos y metodología para la implementación de la SD. Luego de esto, pensar en el problema a proponer fue otro reto, por lo que requerí de estudiar mucho a mis estudiantes, conocer sus intereses, pero también la forma como aprenden los niños de estas edades, la situación de pandemia, ya que la no presencialidad también influye en la manera como se pueden desarrollar los aprendizajes.

En tal sentido, la situación problema la relacioné con una necesidad económica originada y palpada por muchos hogares, de los cuales ellos hacen parte, por tal razón podían sentirse motivados a resolverla a partir de las actividades propuestas.

En la segunda sesión de clase, procedí a presentar el problema a abordar, atendiendo a la estrategia didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), con el objetivo de que cada uno de los aprendizajes alcanzados les permitiera ir hallando formas de resolver el problema. Ver ilustración 3.

Análisis de un cuadro



Se dice a los niños que se quiere estampar una camiseta con sellos que tengan las figuras que se muestran en el cuadro.

Se pide que observen el cuadro detenidamente.

Dado que antes se ha provisto una guía a manera de puzzle para recortar las piezas del tangrama, se pide seguidamente que observen bien las piezas del puzzle para que puedan decir que figuras del cuadro pueden seleccionar del puzzle.

Se generan las preguntas, proponiendo que sean ellos quienes las propongan

Para esto se abre el espacio donde la docente pregunta: ¿Cómo puedo saber si las piezas de este puzzle me sirven como sellos para estampar la camiseta?

Ilustración 3. Problema a resolver durante la implementación de la SD.

Barrows (1986) define el ABP como “un método o estrategia de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”. Por esta razón me incliné por abordar la SD a partir de esta estrategia didáctica.

Posteriormente procedí a la socialización con padres y estudiantes porque esto permite que ellos como actores principales identifiquen las razones por las cuales se implementa la secuencia didáctica con el tipo de actividades diseñadas.

3.2. MOMENTO 2: IMPLEMENTACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA (SD)

El momento 2 tiene 3 fases, las cuales describo a continuación: En esta primera fase, a partir de la plataforma zoom nuevamente, se presenta la herramienta digital Tangram interactivo, y se les invita a resolver un puzzle sencillo que haga uso de las figuras que propone la herramienta con su manipulativo.

Luego se envía el enlace para que descarguen por pc la aplicación o por el celular a partir de playstore.

Se esperaba que los padres y estudiantes usaran las redes sociales para compartir sus actividades ya que lo podían hacer de manera gratuita, y que, a la vez, facilitara a los estudiantes y a los padres el acceso a la herramienta, sin embargo, este tipo de colaboración no se dio. Aún estudio las razones, pero lo que considero es que obedece a cantidad de datos

para la conectividad. Aquí debí hacer varias consideraciones pues el número de estudiantes conectados en estas dos sesiones realmente no fue el esperado. Cuando llamé a los que no se conectaron a pesar de haber enviado con anticipación la invitación y haber realizado la reunión para explicar las razones de la implementación, las razones que me dieron se relacionaron con la falta de dinero para poder conectarse.

Esto me puso a pensar que no era justo para los estudiantes quedarse por fuera del proceso, entonces me dispuse a llevar a cada una de las casas las instrucciones de estas actividades a desarrollar. Yo misma esperaba a que terminaran, y le tomaba la foto al producto. Luego lo colgaba en la carpeta de evidencias.

Luego de ello, recibí un mensaje de texto de una madre indicando que su niño no se podría conectar porque era imposible comprar internet. La situación generó que luego de la clase me dirigiera a la casa de ese niño con el cual no tuve contacto telefónico. Yo lo apoyé prestando mi celular para que hiciera las actividades de esta clase. El niño trabajó con un tangrama que yo le llevé impreso para que recortara y lo usara.

En este aparte de la clase una madre me escribe a mi interno y me dice que no le alcanzan los datos para la clase por zoom y para el WhatsApp. Que la próxima solo sea WhatsApp. Esto me disiente un poco porque el tiempo de conexión solo es de 20 minutos en línea para explicar la clase.

Trato en ese momento de ir diseñando otros modos de llegar a mis estudiantes.

Entonces decido trabajar por WhatsApp ajustando los mensajes para que ellos aun sin video llamada participen activamente de la clase.

Cuando se cumple el tiempo de finalizar la clase me percató que solo dos estudiantes han enviado sus evidencias. Mi sentir es de preocupación, pienso que puede ser la conectividad, al menos eso es algo que está fuera de la voluntad de los padres. A algunos niños me correspondió llamarles para realimentar los aprendizajes de la clase.

Durante ese mismo día recibo dos evidencias más, lo cual me llena de optimismo frente a las demás evidencias, sin embargo, casi finalizando la jornada es evidente que no llegan más, de tal modo que se fue acrecentando en ese momento mi nivel de preocupación por lo que se estaba mostrando en cuanto a los aprendizajes de mis estudiantes.

En la fase 2, noté mayor motivación en los 3 niños que se conectaron a la clase.



Ilustración 4. Encuentro sincrónico no. 1 con mis estudiantes

En la sala de zoom se notaba que los estudiantes participaban habilitando su micrófono para responder las preguntas. Hubo un momento de ensayo donde tres estudiantes entraron a participar del ensayo.

A los otros estudiantes se les dificultó entrar porque se conectaron desde un celular y no tenían manera de participar, aunque se explicó como lo podían hacer no tenían el permiso para manipular ellos solos el dispositivo porque le pertenecía a otra persona y se los habían prestado para la clase.

Los estudiantes realizaron las actividades de forma asincrónica. Pude notar que, en mi práctica educativa y pedagógica, organicé el conocimiento de la disciplina (matemáticas) articulando los contenidos con las características y diferencias de su grupo de estudiantes. En esta clase fluyó más la puesta en práctica de las actividades diseñadas.

Aquí tomo otra decisión y es la de elaborar guías de aprendizaje a distancia para permitir que, a través del WhatsApp, los estudiantes la reciban y puedan desarrollarla en el tiempo que tuvieron acceso al dispositivo, lo cual implicó ampliar el tiempo para la recepción de las evidencias de aprendizaje.

Fue muy interesante también ver como los estudiantes resolvían cada reto a partir de las herramientas propuestas en la guía y la manera de solucionar a partir de la falta de conexión a datos de internet. Por ejemplo, una de las actividades realizadas en mentimeter, motivó el uso de la herramienta para la lluvia de ideas después de proponer el problema. Ver ilustración 5.



Ilustración 5. Respuestas del menti en actividad sincrónica no. 1

Podemos ver que la mayoría de las respuestas de los estudiantes se relacionan con observar, lo cual está acorde con el conjunto de edades en el cual se encuentran, donde la observación es una habilidad cognitiva innata que está muy arraigada a esa edad (Castilla, 2014). Para el autor mencionado, entre los 4 y los 7 años los niños centran sus habilidades de pensamiento en modos intuitivos que parten de la manera como perciben el mundo, dado que la base de su percepción se da a través de sus sentidos, uno de ellos, es la vista.

De igual forma, el diseño de la guía permitía ser reproducida en el cuaderno solo en las secciones donde se debían enviar evidencias, de tal modo que no necesariamente debían imprimir el documento. Ver ilustración 6.

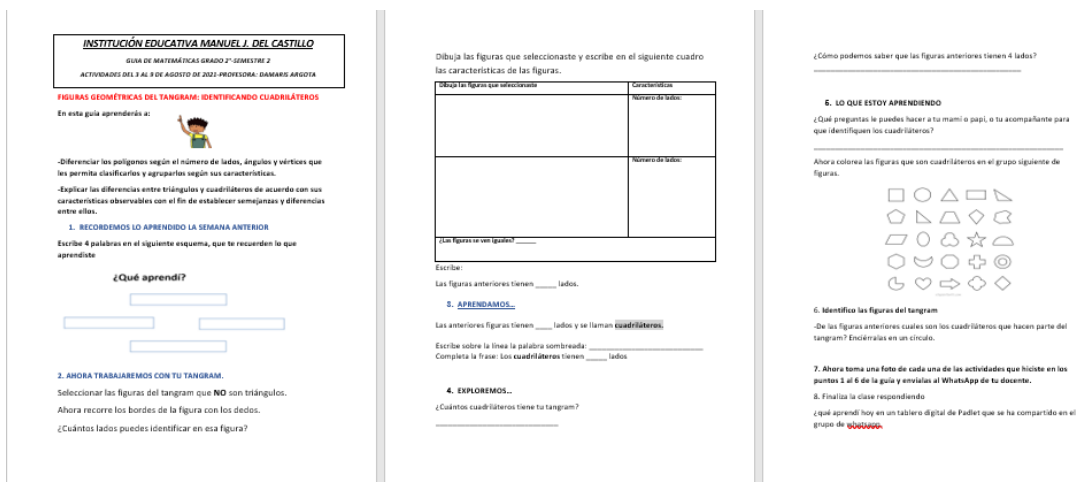


Ilustración 6. Modelo de guías de aprendizaje elaborada para trabajo en modalidad remota con entregas asincrónicas.

En esta fase, los estudiantes realizaron las actividades de forma asincrónica, pero les llamaba por WhatsApp video llamada de 2 minutos máximo para orientar lo que hacían. Luego de las instrucciones por audio me percaté que era un trabajo más dispendioso, sin embargo, funcionaba mejor que en las clases anteriores. Cuando ingresé al padlet pude notar

que los estudiantes ingresaron al enlace colocando sus evidencias allí. Consideré que había sido productiva la clase y que el tablero de padlet perfectamente funciona como memorias de las actividades realizadas. Al parecer esta manera de trabajo provocó que los estudiantes respondieran mejor al envío de evidencias, sin embargo, las actividades que requieren de acompañamiento no fueron enviadas al tiempo previsto.

Estas actividades fueron acompañadas telefónicamente por mí a cada niño, y una fue presencial dada la dificultad de dispositivos en el lugar. Esto me llena de confianza sobre la recepción de las actividades que hacen falta.

La fase 3 de la implementación corresponde a la orientación dirigida. En esta fase el estudiante descubre, comprende y aprende los conceptos geométricos a trabajar, a partir del diseño de actividades que consideré pertinente hacia este propósito. Ver ilustración 7.



Ilustración 7. Evidencias de los estudiantes con relación a los aprendizajes de la guía propuesta.

La SD permite trabajar en entornos en los que en tiempos actuales de pandemia implican un desafío para el aprendizaje y tareas auténticas, por eso en cada fase que se articula con la estrategia ABP se trata de que cada uno de ellos realmente desarrolle habilidades del pensamiento geométrico, una de ellas es razonar al identificar elementos que diferencian un triángulo de un cuadrilátero, por ejemplo.

Así mismo, la SD se elaboró teniendo en cuenta una serie de elementos que se derivan de unos a otros y guardan estrecha relación entre sí. De tal manera que se evidencian los planteamientos sobre la definición de una situación didáctica, la cual la concibo como una situación de aprendizaje diseñada estratégicamente para potenciar el desarrollo de ciertos conocimientos, habilidades y actitudes; creada de manera consciente por un mediador para

acompañar cierto proceso de desarrollo, que regularmente toma sentido a partir de la necesidad de resolver un problema o caso, lo cual es afirmado por Venegas y Bourde y Ruíz (2015).

Los conocimientos que mis estudiantes iban adquiriendo a partir de la propuesta de actividades me hicieron comprender la necesidad de hacer seguimiento para fortalecer esos aprendizajes que se iban desarrollando actividad tras actividad. Ver ilustración 8.



Ilustración 8. Actividad no 3 de la guía de aprendizaje no 3.

Una de las actividades propuestas involucra el desarrollo de una guía para que el estudiante la siga como modelo. El nivel más sencillo es aquel en el que solo hay que colocar las piezas sobre una plantilla previamente dada. De esta manera los niños se guiaron por los colores, las formas y/o los números guías.

Para la actividad en la que se propuso a los estudiantes la identificación de los lados de un polígono, se hizo necesario usar palitos de paleta de manera que cada uno representó un lado del polígono.

De esta forma se solicitó que elaboraran distintos triángulos y cuadriláteros. Posteriormente ellos debieron describir la figura en función del número de lados y enunciar el nombre del polígono para lo cual se esperaba que ellos relacionaran el nombre de dicho polígono con el número de lados. Ver ilustración 9.

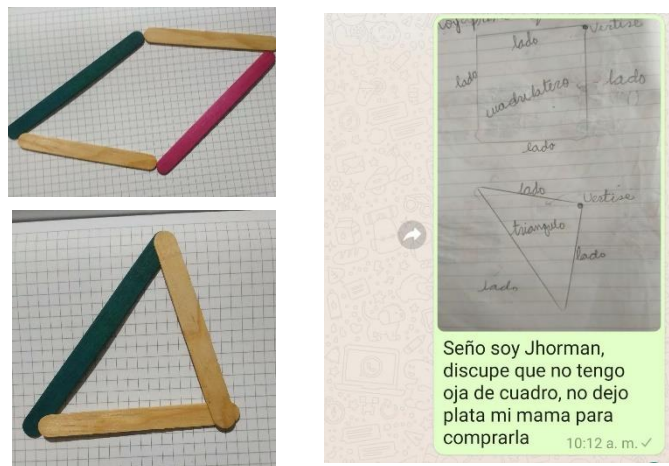


Ilustración 9. Evidencia enviada por un estudiante para la actividad en la que debían identificar los lados de un polígono.

Aquí las preguntas cambian a ¿qué tipo de figuras están conformando la guía? ¿las puedes clasificar por alguna característica común? ¿Cuál es esa característica? ¿Cuál otra característica te permite clasificarlos?

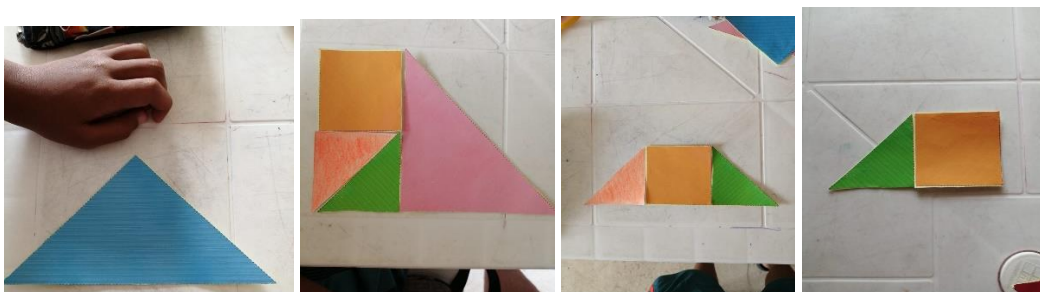


Ilustración 10. Captura de un momento de conectividad para seguimiento de actividades con estudiantes que podían conectarse por video llamada de WhatsApp.

En esta parte, los estudiantes utilizaron materiales caseros, de fácil consecución y que estuvieran a la vista desde su entorno inmediato con el objetivo de incentivar el trabajo desde la casa, que era en este momento de aislamiento ocasionado por la pandemia del virus SARS-COV2. Uno de estos casos incluyó el uso de guisantes para simular los vértices de las piezas figuras, en otros casos se pidió que usaran confites, dulces o fichas que tuviesen disponibles.

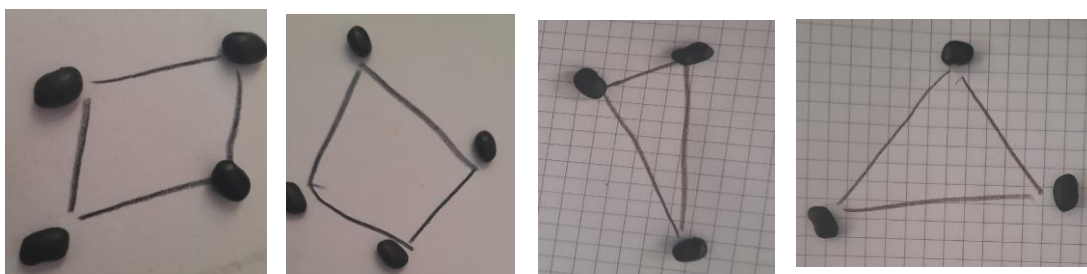


Ilustración 11. Identificación de vértices en triángulos y cuadriláteros con guisantes.

Otra de las actividades indaga por la identificación de figuras. A lo cual la guía propone pasar el dedo por los bordes de cada pieza e ir identificando cada uno de los lados, enumerando y clasificando cada pieza de acuerdo con el número de lados. En esta actividad los estudiantes tuvieron necesidad de acompañamiento telefónico para lograr el propósito relacionado con identificar el número de lados de la figura cada vez que su dedito recorría el borde de la figura y asumir que cada vez que cambiaba de dirección se iniciaba otro lado.

2. AHORA TRABAJAREMOS CON TU TANGRAM.

Seleccionar las figuras del tangram que **NO** son triángulos.

Ahora recorre los bordes de la figura con los dedos.

¿Cuántos lados puedes identificar en esa figura?

Dibuja las figuras que seleccionaste y escribe en el siguiente cuadro las características de las figuras.

Dibuja las figuras que seleccionaste	Características
	Número de lados:
	Número de lados:
¿Las figuras se ven iguales? _____	

Escribe:

Las figuras anteriores tienen _____ lados.

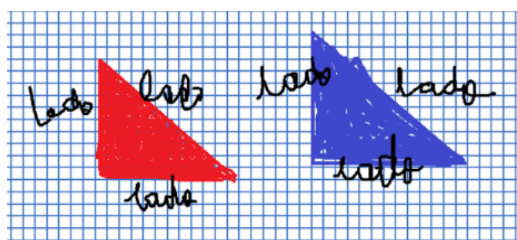


Ilustración 12. Actividades de la guía no. 2 para identificar elementos de los polígonos y algunas evidencias de los estudiantes.

El día 7 de septiembre se debía implementar con los estudiantes la guía no 4, sin embargo, muchos barrios de Ciénaga no tuvieron energía eléctrica lo cual imposibilitó el desarrollo de la actividad. En tal caso, envié una nota por el grupo para que los estudiantes ingresaran al tablero digital y colgaran las evidencias de aprendizaje de las actividades no 1 y 2 de la guía que se pensaba desarrollar en esa sesión atendiendo que estas dos actividades se refieren a la exploración de los saberes que ellos han ido aprendiendo, lo cual debían plasmar en un esquema muy parecido a un mapa mental.

Luego de esto en el desarrollo de la guía implementé una clase sincrónica por WhatsApp cambiando los ajustes del grupo cuando daba instrucciones y ahí mismo esperaba las respuestas. Esto fue productivo hasta cierto punto pues no siempre se les permitía a los estudiantes el uso exclusivo del celular para el desarrollo de las clases. Sin embargo, aquí se pudieron proponer formas de trabajo casi que asincrónicas lo cual arrojó como resultado obtener evidencias de aprendizaje casi que inmediatas al finalizar la clase.

No obstante, seguía la limitante de los no conectados que era la gran mayoría de estudiantes de mi curso. En todo caso, los estudiantes enviaron sus evidencias a partir de las instrucciones de la guía y del apoyo telefónico que yo hacía para aquellos que no tenían manera de conectarse por WhatsApp. Un ejemplo de evidencia de mis estudiantes.



Ilustración 13. Muestra de algunas evidencias enviadas por un acudiente de uno de mis estudiantes.

Aquí podemos notar que la actividad la realizó una persona diferente al estudiante por el tipo de letra que evidencia, la manera de organizar la información, y la escritura en sí de la actividad. Ante esto, solicité al acudiente de la niña que envió la actividad que fuese la niña quien la desarrollara para así ayudarla en su proceso de aprendizaje. La madre respondió que la niña la realizaría, sin embargo, no ocurrió así. La evidencia no llegó. Es más, después de este hecho, la participación de la niña se tornó muy intermitente.

Posteriormente algunos de mis estudiantes enviaron las evidencias correspondientes a esta actividad, no obstante, estas no cumplían con lo esperado pues de acuerdo con las instrucciones de la guía los niños debían nombrar el polígono y además mencionar sus características (número de vértices, lados, ángulos). Ver ilustración 14.



Ilustración 14. Evidencia de la actividad enviada por otro estudiante.

Aquí podemos ver que efectivamente la actividad la realizó un estudiante de segundo grado, sin embargo, está incompleta pues, aunque nombra el polígono no lo caracteriza en función de sus elementos.

Algunas de las actividades se articulaban con la fase de aprendizaje del aprendizaje de Van Hiele llamada explicitación, en la cual, el estudiante explicita con sus palabras o por escrito lo aprendido o realizado. Para esto solicitaba que me enviaran audios sobre los aprendizajes alcanzados y así verificar de qué manera se estaba interiorizando la información. A continuación, una transcripción de un audio enviado:

Estudiante Álvaro (SIC): “...con el tangram no solo he aprendido a armar figuras... 3 y 4 lados, sino de 5, de 6, 7 y más lados, sino que también me ha enseñado a pensar, a no rendirme al no poder armar una figura y también me ha enseñado la motivación”

El audio anterior me informó de un proceso de aprendizaje en un nivel mínimo, puesto que solo menciona uno de los elementos del polígono, los lados, sin embargo, es gratificante que ya este estudiante identifica que las figuras pueden tener números diferentes de lados. De igual manera es evidente que el desarrollo de la actividad le ha generado interés por desarrollar sus aprendizajes. A medida que se recibían más audios se inició un proceso de revisión de aprendizajes ya que desde la explicitación ellos declaraban de manera oral lo que habían aprendido con el desarrollo de las guías.

3.3. MOMENTO 3. EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS IMPLEMENTADOS.

Aunque durante los procesos desarrollados en la implementación de la guía se iban tomando registros de los aprendizajes alcanzados a partir de la recepción y revisión de evidencias con las rúbricas de evaluación elaboradas, debo hacer claridad que la estrategia

ABP requiere un proceso que apunta a la resolución de un problema propuesto como fue el caso de la presente práctica educativa. En tal sentido, considero que las estructuras cognitivas de mis estudiantes, aunque el problema era muy sencillo, quizás no están lo suficientemente maduras para abordar el ABP desde la educación remota. Ha sido un poco desesperanzador, debo reconocerlo, que aun cuando se planificaron detalles con sumo cuidado para la implementación de la secuencia atendiendo a las edades de los estudiantes, la manera como se abordaron cada una de las etapas del ABP no evidenciaron la ruta que de acuerdo con esta estrategia debe seguirse para dar solución al problema planteado.

Es así, como me vi en la necesidad de considerar en el momento 3 a partir de tres sesiones de trabajo que pretendían evaluar los aprendizajes en situaciones novedosas relacionadas con el problema a resolver. De esta forma, cuando se inician las actividades de recopilación de los aprendizajes alcanzados a partir del uso de manipulativos y de la aplicación Maestro Tangram que puede ser descargada y usarse sin conectividad desde los celulares y/o desde el pc.

Las secuencias aquí diseñadas se orientaban a partir de la construcción de figuras con las piezas del tangram sin superponerlas. La idea era proponer una manera de construir esas figuras usando más de una pieza del tangrama e identificar las características de cada una de ellas. De esta forma, los estudiantes se acercaban al alcance del propósito general de la secuencia didáctica. Con el uso de la app noté mayor dedicación y respuesta casi sincrónica a las propuestas de las actividades, lo cual me impulsa a afirmar que de alguna manera el ir ascendiendo niveles cada vez que lograban armar la figura los motivaba a seguir en su proceso de recubrir superficies con las piezas. Ver ilustración 15.

Un ejemplo de una de las actividades de la primera sesión de trabajo de este momento.

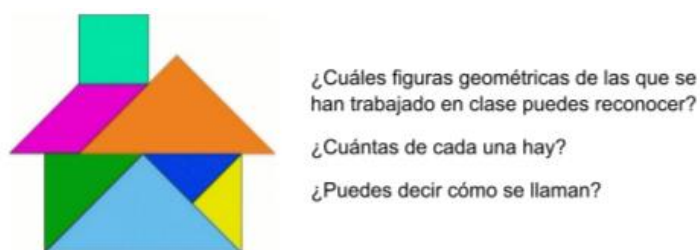


Ilustración 15. Propuesta de actividad para evaluar aprendizajes.

El propósito se relacionaba con lograr armar el puzle, y luego describir que tipo de polígono era (cuadrilátero, triángulo o ninguno de los dos anteriores y porqué). Cada una de

las evidencias recibidas llenaba de altas expectativas mi labor, por lo que llegué a pensar que la mayoría de mis estudiantes se ubicaría en un nivel de desempeño satisfactorio. Ver ilustración 16.



Ilustración 16. Captura del mapa de navegación del aplicativo Maestro Tangram

Cada vez que ellos enviaban su evidencia de armado, me enviaban también captura del nivel alcanzado. Cada una de las flechitas verdes señala un nivel subido. Realmente fue una experiencia gratificante el hecho de ver como llegaban las evidencias de sus actividades realizadas a mi pantalla de WhatsApp. En tal sentido, lo importante fue verificar que efectivamente fuesen ellos quienes lograban realizar los ejercicios.

Como yo había explorado la aplicación antes, tracé una línea de trabajo sobre la cual esperaba que mis estudiantes estuvieran en cuanto al armado de puzles, sin embargo, me sorprendí al ver una figura que supuse de un nivel complejo, ya que yo misma no había logrado superar el nivel. Ver ilustración 17.



Ilustración 17. Captura de la imagen de una figura armada por un estudiante

Con esta imagen llega un audio y dice lo siguiente: *Harold (SIC): seño, soy Jarol, yo le mando la última figura que hice, se llama el polígono de 17 lados, seño, y yo la hice, eta figura tiene 21 vértice. Bueno seño, chao”*

De este modo, llamé al acudiente del estudiante cuya evidencia me sorprendió para que me comunicara con él. Cuando el niño pasó al teléfono le pregunté cómo había logrado superar el nivel y que, además, como sabía que esa figura se llamaba así (no era cuadrilátero ni triángulo), a lo que él responde que por cada nivel alcanzado le dan estrellas y si él no podía armar una figura solo tenía que pagar con estrellas al nivel para conseguir ayuda de la aplicación. Su respuesta me deja sin palabras, *¡yo no sabía eso!*, y ese día lo aprendí. Efectivamente comprobé que las estrellas son como especie de comodines que te permiten ser donadas al juego para conseguir armar mas figuras. Y que además el nombre lo sabía porque así estaba en internet. Realmente me sorprende porque no sabía que este estudiante en particular tuviese esas habilidades para armar figuras y para buscar información en la web.

Luego de conversar con la mamita una vez finalizó la implementación, indagué por la forma como el niño escribe en el buscador de Google si él aún no tiene una buena escritura pues la mayoría de veces, las palabras las escribe de manera incorrecta. La mamita responde que él no escribe, que lo que hace el niño es dictarle al teléfono, o sea, hablarle al teléfono para que el teléfono le busque la información y jocosamente la señora comenta: *“y el teléfono también le habla porque yo escucho como una mujé hablando por ahí, jejeje”*.

Cada una de estas sesiones se articulaba con las dos últimas fases del aprendizaje de Van Hiele (MEN, 1998) y del ABP (Garza, 2000). La fase de orientación libre, en la cual los estudiantes consolidan sus aprendizajes, utilizando el lenguaje y los conocimientos adquiridos en las fases y niveles anteriores para resolver problemas o situaciones que se plantean y la fase de integración, que es como un segundo momento de la fase anterior de consolidación, ya que se convierte en la oportunidad para que los estudiantes que aún no comprenden los contenidos propuestos a partir de las actividades que ayudan a resolver el problema, puedan alcanzar desempeños que antes no tenían, lo cual se puede proponer desde lo realizado por aquellos que sí lograron un aprendizaje más óptimo.

En esta fase, los estudiantes debían proponer varias maneras con el manipulativo para poder armar las figuras que se pedían, en este caso, cuadriláteros y triángulos. Ver ilustración

18.

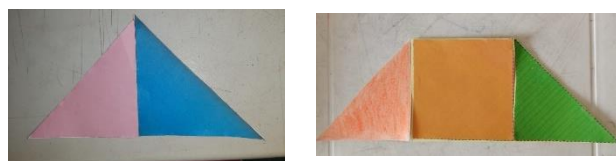




Ilustración 18. Maneas distintas de construir triángulos y cuadriláteros con las piezas del tangram.

Estos son modelos de cuadriláteros que aparecen en el cuadro de la situación problema. Los estudiantes debían proponer como armarlos para estampar la camiseta. A partir de los puzzles anteriores se puede ver que los estudiantes hallaron maneras diversas de armar el puzzle, y que, de esta forma, podían encontrar varias respuestas para dar solución al problema propuesto. En la propuesta de evaluación para esta actividad atendiendo a los niveles de progresión acordes con las fases de aprendizajes, se propuso entonces, diligenciar con ayuda de los padres una rejilla de caracterización de las piezas usadas para armar las figuras propuestas. En esta rejilla, los estudiantes y padres debían caracterizar la figura que habían armado con las piezas del tangrama, enunciando primeramente el tipo de polígono construido, cuántas y cuáles piezas del tangrama usaron para construirla, y finalmente identificar número de vértices, de lados y de ángulos.

Un ejemplo de ello es el siguiente, enviado por WhatsApp por uno de los padres de familia. Ver ilustración 19.



Ilustración 19. Evidencias enviadas por padres de familia

Al observar la evidencia enviada por uno de los padres de familia, se evidencia un grado de comprensión sobre la manera como se debía realizar la actividad usando el tangrama en físico. Es notorio como en esta evidencia se usan los colores para ilustrar las piezas del tangrama que usaron tanto en número como también el tipo de figura. También es importante destacar que en cada casilla repiten el número de vértices, de lados y de ángulos, sin embargo, no escriben que el nombre del polígono es cuadrilátero en la casilla que se titula tipo de polígono. Tampoco se recibieron audios que evidenciaron que las figuras armadas correspondían todas a cuadriláteros.

La manera como los estudiantes respondieron a estas actividades proporcionó información sobre como la SD propuesta aportó en la comprensión de algunos elementos constitutivos de los polígonos, es decir en desempeños relacionados con la identificación más no con la clasificación de polígonos.

La sesión no. 3 de este momento contempló las posibles respuestas del problema propuesto por parte de los estudiantes usando la aplicación maestro tangram.

El objetivo al desarrollar las actividades pretendía que los estudiantes pudieran proponer algunas maneras para la elaboración de figuras a partir del uso de los triángulos y cuadriláteros del tangram con el fin de recubrir superficies, así mismo que al realizar los recubrimientos, explicaran las diferencias entre triángulos y cuadriláteros de acuerdo con sus características observables con el fin de establecer semejanzas y diferencias entre ellos.

La guía propone la siguiente actividad a manera de modelo para integrar la app maestro tangram al desarrollo de actividades. La actividad aquí descrita propone un ejercicio similar al anteriormente observado (ilustración 20), con la diferencia que aquí se pide de manera explícita usar cierto tipo de pieza para armar un cuadrilátero con la finalidad de seguir indagando la manera como se podían seguir armando cuadriláteros y triángulos. Esto con la finalidad de que el estudiante fuese desarrollando la habilidad viso espacial y la comprensión sobre la manera como un tipo específico de pieza podía ser usada para una construcción determinada.

3. Ahora usaremos el software que ya has descargado con el link del grupo de WhatsApp.

4. Arma con las piezas del tangram la figura dispuesta. ¿Es un cuadrilátero? ¿Es un triángulo? Explica.



5. Selecciona piezas del tangram y arma con ellas cuadriláteros y triángulos. Primero vas a tomar los triángulos más grandes. Dibuja aquí por lo menos un cuadrilátero que pudiste armar con ellos.



Ilustración 20. Propuesta de actividades a partir del uso de la app maestro tangram.

Esta actividad en particular, permitió que varios estudiantes se dispusieran a realizar la actividad, lo cual incrementó el envío de evidencias a partir de los ejemplos que se compartieron en el grupo de WhatsApp animando a los otros estudiantes a participar. También la manera ejemplificante en la que se proponía desarrollar la actividad, considero que fue determinante, ya que la guía debía ser lo suficientemente clara para generar comprensión tanto en estudiantes como en sus acompañantes que permitiera el desarrollo del pensamiento espacial.

Se debe destacar la importancia de recurrir a la motivación constante de mi parte para que detallen los movimientos que hacían mientras la armaban, así como qué figuras eligen, cuántos intentos hicieron para colocarla en el lugar que ellos consideraron que se puede colocar, si cambian e intentan con otra, si se puede realizar con esta pieza específica, por qué si o por qué no, si intentan acomodarla (rotarla) de diferentes maneras para lograr cumplir la instrucción dada. Ver ilustración 21.

Ahora toma otras figuras, por ejemplo, un triángulo y un cuadrilátero.



Observa: En la figura de la izquierda, los triángulos se unen para formar un _____.
La figura de la izquierda tiene ___ triángulos.
¿Como sabemos que la figura de la izquierda es un cuadrilátero?
Ahora veamos: Completa la información:
La figura de la izquierda tiene ___ lados
La figura de la izquierda tiene ___ vértices.

Ahora con el software intenta elaborar un cuadrilátero usando estas dos figuras.
Primero responde:
¿Qué figuras son las que se muestran? _____
¿Cuántos lados tiene cada figura? _____
¿Cuántos vértices tiene cada figura? _____
Ahora con el software trata de armar un cuadrilátero uniendo las dos piezas que se muestran en el lado izquierdo. ¡Diviértete intentando!

Ilustración 21. Actividad de la guía de aprendizaje: piezas que pueden ser usadas para armar un cuadrilátero.

Aquí se hacía la mediación vía zoom o telefónicamente por videollamada o por voz. De igual modo, lo que se pretendió promover la realización de las actividades a partir de instrucciones que sin estar en la presencialidad contribuyeron a generar un ambiente de aprendizaje adecuado para el desarrollo del pensamiento espacial.



Ilustración 22. Evidencia enviada por un padre de familia usando la app desde el celular

Algunos que no tuvieron la oportunidad de acceder a la app por el pc o por el celular, la realizaron de manera que usaron el manipulativo físico.

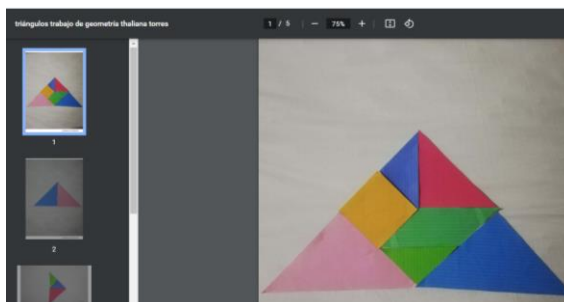


Ilustración 23. Evidencias de propuestas para solución del problema usando el manipulativo.

Podemos ver en la imagen anterior que a pesar de que el estudiante no tuvo acceso a la app realizó la actividad, sin embargo, sólo envió las evidencias correspondientes a construcción de triángulos, mas no de cuadriláteros. Para rescatar, puedo decir que la instrucción de no superponer piezas fue comprendida, lo cual significa que hubo comprensión sobre la manera como las figuras podían rotar o “acomodarse” como le decían a veces ellos mismos para poder armar el polígono solicitado. Además, es loable la manera como en el primer triángulo armado usa todas las piezas del tangrama, mientras que en los otros enviados usa menos piezas y obtiene el mismo tipo de polígono.

Al finalizar esta sesión, se solicita a los estudiantes acercarse más a la solución del problema propuesto a partir del desarrollo de las actividades y se realiza una pregunta que se considera consolidadora de aprendizajes. Ver ilustración 24.

9. Reflexiono sobre lo aprendido:
 ¿Recuerdas que debemos estampar una camiseta con figuras que se parezcan a las del cuadro de Kandinsky? Selecciona las piezas del tangrama que necesitas para el estampado de tu camiseta. Uno de los cuadriláteros debe ser construido por más de una pieza del tangrama.
 ¿Puedes dibujar las fichas que seleccionarás para el estampado de la camiseta?



¡Manos a la obra!

Ilustración 24. Forma de abordar la solución al problema propuesto.

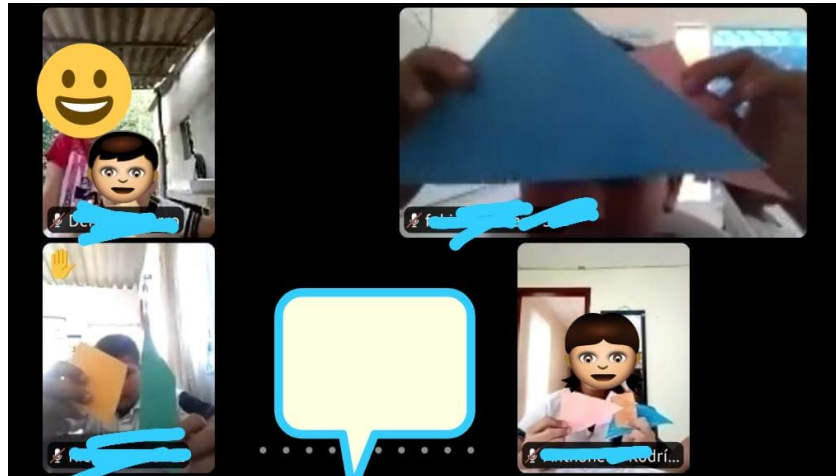


Ilustración 25. Maneras de abordar la solución al problema propuesto.

En el momento sincrónico que se tuvo para abordar la solución del problema propuesto (ver ilustración 25), se puede ver que los estudiantes seleccionan las piezas que necesitan para armar un cuadrilátero, siendo notorio que cada uno de ellos usa diferentes piezas y diferentes cantidades de ellas. Esto me llena de satisfacción porque pude comprobar que al menos los que estaban conectados ese día (12 niños) la secuencia propuesta logró promover en ellos el desarrollo del pensamiento espacial al menos en los dos primeros niveles de Van Hiele.

En esta sesión de finalización podemos ver el entorno u hogar donde habitan los estudiantes, siendo notorio que viven con lo esencial, pues no muchos evidencian casas con materiales lujosos sino con materiales básicos, inclusive en obra negra. Esto da una idea del contexto socio-económico de ellos, lo cual ayuda a describir situaciones que quizás tengan relación con los aprendizajes alcanzados y la manera como éstos se fueron dando a medida que se desarrollaba la implementación.



Ilustración 26. Acercamiento de las soluciones por parte de los estudiantes conectados

En cuanto a la manera como los estudiantes de la ilustración anterior (ilustración 26) responden a la pregunta generada para dar respuesta a la situación propuesta, podemos ver que sus expresiones (manos en la cabeza, conversaciones con padres) sugieren que están buscando la manera de dar respuesta al interrogante.

El reto final lúdico fue armar la figura del gato y describir cuantos triángulos formaban el gato. El ejercicio mental de razonamiento y las formas en el espacio ayuda a mejorar la concentración, ya que requiere dedicarle tiempo largo a las figuras logrando una mayor capacidad de concentración. Aquí cada estudiante, pudo elegir cualquier diseño que se le ocurriera para formar la figura del gato, pudo crear e inventar, y buscar nuevas alternativas. Al finalizar el reto, el estudiante debió enviar un audio identificando los polígonos que usó e indicando los elementos que describieran el polígono, los lados, los vértices, los ángulos.

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA EXPERIENCIA A PARTIR DE LOS EJES DE SISTEMATIZACIÓN.

Para interpretar esta práctica educativa tomé en consideración los cinco ejes de sistematización como foco del análisis. Cada uno de estos ejes se constituyeron factores que a partir de la lectura de resultados fueron determinantes de los aspectos que inciden en la transformación de mi práctica educativa. En aras de realizar un análisis lo suficientemente riguroso y de carácter metacognitivo, diseñé una matriz reflexiva a partir de una adaptación de la propuesta por Fonseca y Bencomo (2011), con el fin de interpretar y analizar mi práctica.

EJES-PREGUNTA QUE ORIENTA EL EJE.	ELEMENTOS DE ANÁLISIS	DESCRIPCIÓN
Eje 1: Secuencia didáctica en los grados de educación básica primaria. ¿Cómo el diseño de actividades para estudiantes de edades iniciales a partir de manipulación de material concreto le da sentido al proceso de aprendizaje?	Actividades de la secuencia didáctica	Descripción del momento, tal como se planea. Acciones de los estudiantes e intervenciones de la docente. Descripción general de la actividad en de cada componente.
Eje 2: Enseñanza activa de la geometría en edades escolares iniciales. ¿De qué manera la enseñanza basada en metodologías activas es pertinente en edades escolares iniciales?	Estrategia Aprendizaje basado en problemas	Se trata de indicar las posibles intervenciones de los estudiantes, las posibles reflexiones, interacciones y acciones que cada momento suscita.
Eje 3: Rol del docente en la enseñanza de la geometría desde las TIC. ¿Cómo la enseñanza que hace uso de una herramienta TIC contribuye a la formación del docente en ejercicio de su labor?	La herramienta TIC Tangram Maestro	Descripción de la manera como la herramienta apoya el proceso de implementación.
Eje 4: Desarrollo del Pensamiento espacial en edades tempranas ¿Qué aspectos del pensamiento espacial es posible desarrollar en edades tempranas?	La fundamentación teórica para la elaboración de la secuencia: Fases del aprendizaje y niveles de Van Hiele para el razonamiento geométrico.	Descripción de la manera como la fundamentación teórica influye en la elaboración de una propuesta para el desarrollo del pensamiento espacial en edades tempranas.
Eje 5: Uso del tangram en el desarrollo del pensamiento espacial para contextos de educación remota. ¿De qué manera el tangram promueve aprendizajes en el nivel de básica primaria en contextos de educación remota?	El recurso utilizado para el trabajo en contextos actuales mediados por una red como WhatsApp en el marco de la educación remota.	Descripción de la manera como el recurso apoya el desarrollo del pensamiento espacial en contextos de educación remota.

Tabla 6. Matriz de análisis de la información especificado por eje

3.1. Eje de sistematización no. 1: Secuencia didáctica en los grados de educación básica primaria

Para interpretar y analizar el desarrollo del pensamiento espacial a partir de la SD de la implementación de una secuencia didáctica desde el enfoque Aprendizaje Basado en Problemas a partir de un material interactivo, en este eje propuse una pregunta que me ayudó a guiar el análisis: ¿Cómo el diseño de actividades para estudiantes de edades iniciales a partir de manipulación de material concreto le da sentido al proceso de aprendizaje? La lista de chequeo elaborada e implementada en el diagnóstico y fundamentada desde los DBA del grado primero en lo que se refiere al pensamiento espacial, fue un elemento fundamental en el diseño ya que a partir de los resultados fue posible diseñar cada una de las actividades que se abordaron en la implementación. Dichos resultados se consolidaron y se agruparon de acuerdo a cada desempeño que hacía parte de los referentes curriculares (DBA) de los grados primero y se contrastaron con los desempeños del grado segundo para el pensamiento geométrico.

La toma de contacto inicial permitió conocer la realidad de mis estudiantes, su entorno, su contexto, sus carencias, el nivel de acompañamiento en el hogar, el apoyo que reciben para el desarrollo de sus actividades. En tal sentido, las guías tomaron la información de la caracterización para el diseño de actividades.

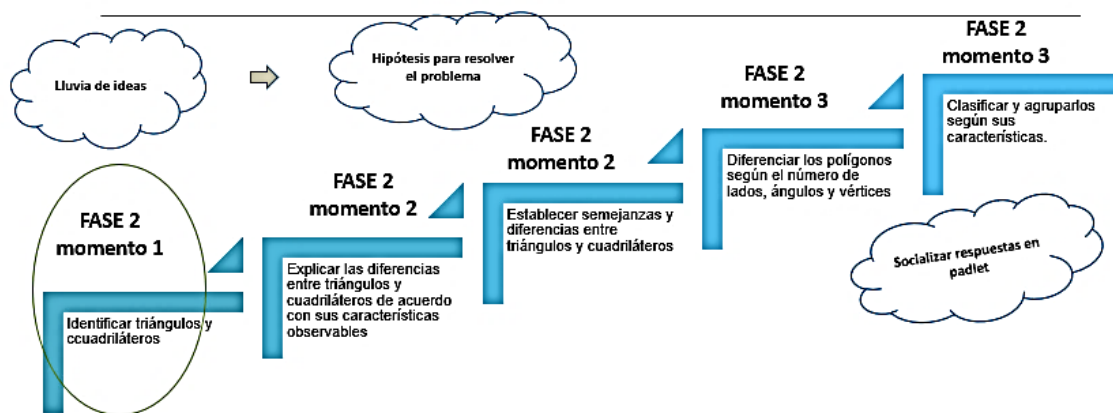


Figura. 10. Progresión de aprendizajes hasta la fase 2 propuestos en la secuencia didáctica

La guía no. 1 se aplicó para colocar una base explicativa del trabajo a realizar. Se abordó la situación problema. A partir de la situación problema:

Análisis de un cuadro



Se dice a los niños que se quiere estampar una camiseta con sellos que tengan las figuras que se muestran en el cuadro.

Se pide que observen el cuadro detenidamente.

Dado que antes se ha provisto una guía a manera de puzzle para recortar las piezas del tangrama, se pide seguidamente que observen bien las piezas del puzzle para que puedan decir que figuras del cuadro pueden seleccionar del puzzle.

Se generan las preguntas, proponiendo que sean ellos quienes las propongan

Para esto se abre el espacio donde la docente pregunta: ¿Cómo puedo saber si las piezas de este puzzle me sirven como sellos para estampar la camiseta?

Ilustración 27. Situación problema propuesta en la primera clase sincrónica con estudiantes.

En la SD se plantea la estrategia del aprendizaje basado en problemas mediante el cual puedan acceder al conocimiento sobre las figuras geométricas. Para llevar a cabo la propuesta, se organizan los estudiantes en grupos de aprendizaje cooperativo desde casa para que cada uno de ellos desempeñe un rol mientras se proponen soluciones al problema planteado, y así aportar a la solución del problema desde su rol, siendo partícipe activo mientras establece mecanismos de autoaprendizaje.

Se inicia con la lluvia de ideas para dar paso a la fase 1 del aprendizaje. De acuerdo con Garza (2000) se trata de potenciar la comprensión del conocimiento que el mismo estudiante elabora a partir de la contextualización del aprendizaje, permitiéndoles formular hipótesis buscando explicar la situación o resolver el problema, reunir datos para probar la hipótesis, reflexionar sobre el problema original (Garza, 2000). Momento en que el docente a través de distintas metodologías, verifica los conocimientos previos de los estudiantes, determinando un punto de partida adecuado para la construcción de los nuevos conocimientos por parte del estudiante.

Los resultados de la aplicación de la guía no. 1 no mostraron que la actividad propuesta sería acogida y por tanto motivadora para la implementación de la totalidad de actividades debido a múltiples factores que impidieron que los estudiantes enviaran sus evidencias de aprendizaje según los tiempos previstos, sin embargo, en aquellas que se recibieron se pudo apreciar que hay análisis intuitivo (MEN, 1998), es decir, intuiciones sobre la figura, o ideas iniciales sobre ella. De esta forma se van agrupando las evidencias por categorías para

facilitar el análisis de los resultados. En este momento, al recopilar las evidencias de aprendizajes muestran que el porcentaje se calcula de acuerdo al total de los estudiantes en este caso son 20 los que actualmente están en el sistema, sin embargo, hay que esperar mucho para recopilarlas y emitir un juicio para todos.

La SD propició análisis en un nivel inicial de forma incipiente (de acuerdo a percepción) sobre las figuras del tangram manipulativo, el cual se trabajó en primera instancia, no había aun un razonamiento de tipo matemático, solo intuitivo. Ver ilustración 24.

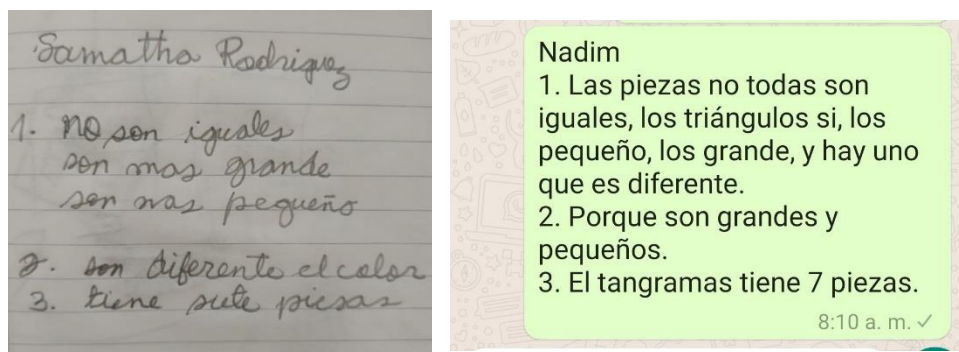


Ilustración 28. Respuestas iniciales sobre la percepción de las piezas del tangrama.

Las preguntas que los estudiantes estaban respondiendo de manera preliminar eran las siguientes;

1. ¿son iguales las piezas que forman el tangrama? ¿Cómo las puedes diferenciar?
2. ¿Cómo podemos saber que son diferentes las piezas?
3. ¿Cuántas piezas tiene el tangrama?

Como se puede observar en la ilustración 24, las respuestas de los estudiantes se centran en comparar tamaños y colores (lo observable a la vista), sin embargo, no precisan en su explicación elementos que hacen partes de las figuras, tal y como se evidenció en la caracterización de saberes realizada antes de la implementación de la SD. Esto me sugiere que las actividades diseñadas no estaban potenciando de manera correcta la comprensión de estos elementos característicos de las figuras geométricas, lo cual no causó preocupación pues fue una actividad preliminar que permitió ser reevaluada y rediseñada.

Luego de implementar la primera guía de aprendizaje en la clase sincrónica por zoom, llega un mensaje de una madre solicitando que la clase solo sea WhatsApp por razón de datos

y conectividad me lleva a tomar decisiones sobre la manera de llevar a cabo las actividades por lo cual decido entonces reestructurar la guía a partir de la propuesta de actividades asincrónicas y rediseñarla de tal modo que pudiese ser respondida aún por los niños en educación remota. De esta manera se pasó de actividades diseñadas para respuesta inmediata y clase sincrónica hacia actividades asincrónicas con preguntas mediadas por la manipulación del tangrama.

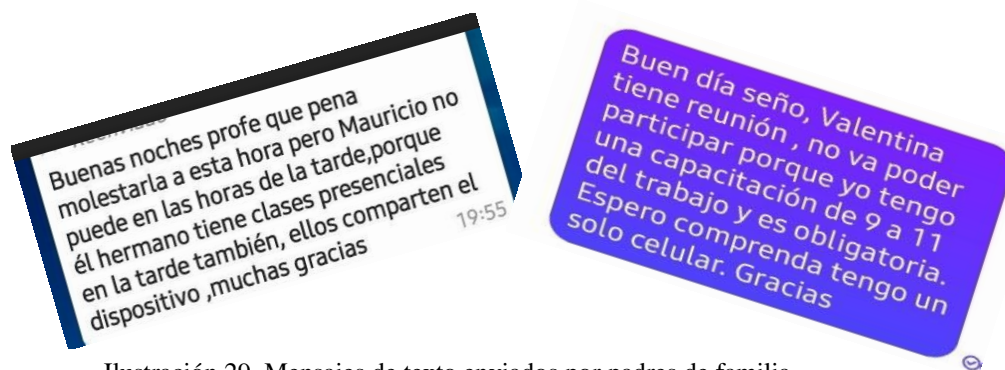


Ilustración 29. Mensajes de texto enviados por padres de familia.

La decisión se fundamenta sobre una base que permita reestructurar las guías siguientes, por lo cual se propende por un cambio en cuanto a su diseño, privilegiando el hacer (lo procedimental) a partir de manipulaciones, observaciones, consensos con acompañantes. Sin embargo, no deja de ser preocupante el envío de evidencias, debido a la baja conexión de los estudiantes debido a múltiples factores que son de tipo exógeno.

La SD tuvo en cuenta cada una de las fases del aprendizaje, por lo cual se debió acudir a un acompañamiento telefónico personalizado a cada niño, y una fue de manera presencial dada la dificultad de dispositivos en el lugar. Esto me llenó de confianza sobre la recepción de las actividades que hacen falta. Repensar el diseño de la guía de aprendizaje me llevó a explorar en la web las maneras como podía ser el diseño para potenciar los aprendizajes, aunque fuese a distancia. Al respecto, Hoyos, (2012) afirma que deben ser : concretas, evitar su excesiva extensión, centradas en el aprendizaje activo.

Las actividades propuestas en el nuevo diseño de la guía permitio la interacción de otros miembros familia, lo cual facilito que los estudiantes reconocieran y compartieran las ideas, emociones y experiencias del otro dialogando entre sus logros, desaciertos, con sus ideas que les permitió una red sinérgica de nuevas comprensiones y hacer sentido sobre sus

contextos, sus habilidades, así como también, el establecimiento de niveles de relaciones con los polígonos, en este caso, aprender elementos que los ayudó a diferenciarlos inicialmente, lo cual sería importante para aprender a caracterizarlos. La manera como van proponiendo una ruta para dar respuesta a cada una de las preguntas revierte la mirada hacia aprendizajes en la familia, y también del docente, es decir mis aprendizajes, porque todo es nuevo en este tiempo dadas las condiciones actuales de los ambientes de enseñanza y aprendizaje. Ver ilustración 26.

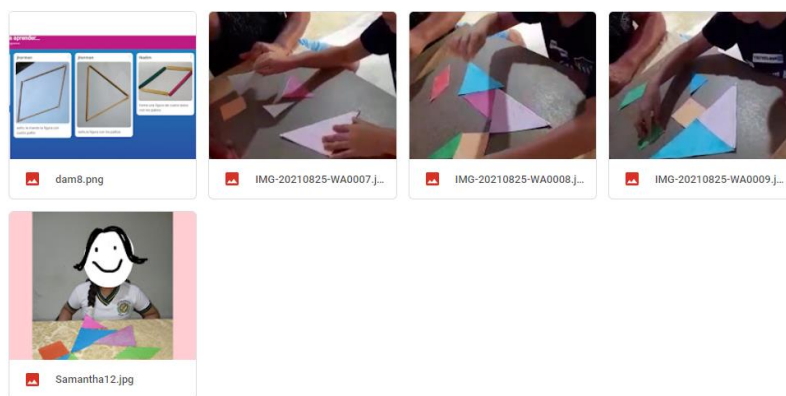


Ilustración 30. Actividades de la SD desarrolladas por los estudiantes con acompañamiento de padres.

El hecho de integrar materiales de fácil acceso ayudó al desarrollo de las actividades, por ejemplo, en la ilustración anterior (ilustración 26), observamos como los estudiantes usan palitos de paleta, cartulina, hojas de papel. Esto es un factor importante considerando el contexto de los hogares en cuanto a su situación socio-económica descrita en la caracterización realizada al inicio del capítulo 1.

Definitivamente, pienso que la integración del modelo de Van Hiele a la planeación de la SD me permitió tener claramente desde un principio definidos los aspectos necesarios de enseñanza (en términos de las actividades) en cada uno de las fases del aprendizaje teniendo en cuenta los Estándares Básicos de Competencia (MEN, 2006), para el conjunto de grados primero a tercero en cuanto al pensamiento espacial. Al igual que en la fase 2, en esta fase 3 de valoración y consolidación de aprendizajes el ABP también permea el desarrollo de las actividades. Ya aquí se espera que con los aprendizajes alcanzados ellos puedan comprobar la hipótesis, hacer aclaraciones y socializar sus maneras de dar respuesta al problema planteado.

Finalmente considero que proponer secuencias didácticas entorno a la manipulación de material concreto y mediado por herramientas digitales permitió una mejor visualización de los elementos geométricos, facilitando la comprensión y desarrollo del proceso de razonamiento de mis estudiantes, al tiempo que me proporcionó estrategias de enseñanza que permitieron fortalecer mi conocimiento didáctico del contenido matemático y en consecuencia mi práctica pedagógica en lo que respecta los polígonos, teniendo como base metodológica el modelo propuesto de Van Hiele y los aportes constructivistas de Piaget pudo enriquecerse.

3.2. Eje de sistematización no. 2: Enseñanza activa de la geometría en edades escolares iniciales.

El eje no. 2 referido a la enseñanza activa de la geometría en edades escolares iniciales pude orientarlo desde un análisis a partir de la pregunta ¿De qué manera la enseñanza basada en metodologías activas es pertinente en edades escolares iniciales? Esta pregunta me remitió a analizar como la estrategia didáctica Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) orienta el desarrollo de la enseñanza con metodologías activas. A partir de los planteamientos de John Dewey (Alvarado, 2011), la “Escuela Activa” permite que el niño comprenda el sentido, significado e importancia de lo que aprende.

En tal sentido, una de las claves para que el ABP funcione es lograr conectar a los estudiantes con la situación a partir de sus intereses lo que supone observarles para determinar una caracterización de la población (Garza, 2000). De este modo, se propone una situación que se articula a lo acontecido en la pandemia con muchas familias, tal como es la falta de ingresos debido al aumento del desempleo. En tal sentido, el problema se refiere a una manera de ayudar a solventar la situación económica de las familias vendiendo camisetas estampadas de manera original por ellos. Lo destacable aquí es que los polígonos a estampar en las camisetas deben ser construcciones realizadas con el tangrama. De esta forma, se hizo seguimiento a la manera como la estrategia propició la enseñanza de la geometría en este nivel atendiendo a la manera como apoya el desarrollo de las estructuras cognitivas de los estudiantes.

Cada una de las etapas que considera el ABP fueron conectadas por las actividades con cada una de las fases del aprendizaje que ayudaron en el diseño de la progresión

propuesta para la implementación. De esta forma pensé que sería conveniente pensar en actividades del contexto que tuvieran alguna implicación con el problema que se propone, a fin de que mientras se avanzaba en los aprendizajes también se fuera abordando una de las etapas del ABP: Clarificación de los términos y conceptos en la descripción del problema, definición del (los) problema(s), análisis del problema (lluvia de ideas), uso de los conocimientos previos y el sentido común para tratar de dar el mayor número de explicaciones que sea posible, organización de las ideas propuesta en el paso, construir una estructura para los resultados de la lluvia de ideas, formular hipótesis y establecer un modelo o elaborar una descripción que sea coherente, obtención de nueva información, reporte de los resultados integrando el conocimiento y verificando que la información que se obtuvo cumpla con los objetivos del problema. Ver figura 9.

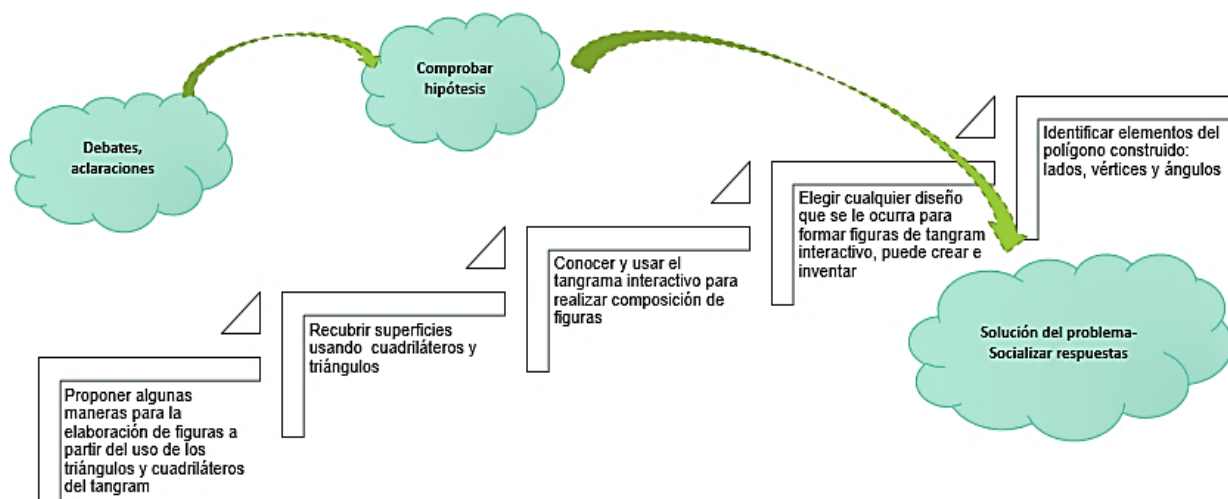


Figura. 11. Conexiones de la estrategia didáctica con las fases de la progresión de aprendizajes propuestos.

Por otro lado, autores como Sáez Moreno (2021), afirman que los niños en edades iniciales pueden incurrir en el ABP si el docente adapta a sus necesidades de formación la estrategia, de tal manera que el niño se convierte en el protagonista activo del aprendizaje, mientras su maestro se convierte en guía y facilitador de las herramientas, pero el peso del aprendizaje se le delega al niño. De acuerdo con la autora, el ABP se ajusta a la forma en la que el cerebro infantil aprende, interiorizando aprendizajes a partir del juego, lo cual hace el proceso más sencillo y duradero. De igual manera el aprendizaje basado en problemas

motiva a los niños a seguir aprendiendo, no solo porque se trata de un aprendizaje lúdico, sino porque conecta de forma directa con sus intereses del momento, logrando aprendizajes multidisciplinares que los facultan para aplicar esos conocimientos en situaciones prácticas, pero también en distintas asignaturas, al tiempo que promueve estrategias basadas en la indagación.

La manera como se pudo articular la SD a partir de estos referentes didácticos del ABP permitió constituir espacios de diálogo entre padres y estudiantes mientras resolvían las actividades. Autores como Uribe et al. (2014), proponen abordar las creaciones artísticas con polígonos regulares o irregulares de una manera exploratoria y/o dinámica para desarrollar las habilidades del pensamiento espacial en niños en edades de 5 a 11 años lo cual fortalece la coordinación viso-motriz, la coordinación figura-fondo, la constancia perceptual, la percepción de posición en el espacio, las relaciones de percepción espacial, la discriminación visual y memoria visual, lo cual coadyuva en la construcción de conocimientos, nociones y conceptos del pensamiento espacial. Dadas las razones anteriores, el diseño de la SD consideró el ABP como una estrategia didáctica adecuada para las edades iniciales en lo que respecta a la enseñanza activa de la geometría.

Además, desde los referentes curriculares, el DBA 6 de matemáticas para el grado segundo indica que la comprensión de formas y sus características incluye que los estudiantes puedan identificarlas y representarlas a partir de condiciones dadas, como representar y clasificar figuras y sólidos que tengan un número determinado de lados, de ángulos, o caras iguales, entre otros. Por otro lado, las propuestas basadas en el ensamblaje o armado de rompecabezas bidimensionales, descomposición de figuras planas variando las formas y el número de fichas usadas, así como bordes, ángulos, puntas permite el desarrollo de habilidades de reconocimiento de propiedades de las figuras, y hacen parte de las situaciones que promueven el aprendizaje propuestas en las orientaciones pedagógicas del Ministerio de Educación Nacional.

3.3. Eje de Sistematización no. 3: Rol del docente en la enseñanza de la geometría desde las TIC.

Desde el enfoque socioformativo que subyace en la sistematización de mi práctica a partir de la enseñanza problémica, me sitúa como docente mediador y dinamizador del

aprendizaje (Tobón et al. 2010). Lo anterior también es coherente con lo propuesto por Adell y Castañeda (2012), los nuevos enfoques e ideas pedagógicas que han surgido alrededor del uso de las TIC en educación, “intentan aprovechar todo su potencial comunicativo, informacional, colaborativo, interactivo, creativo e innovador” (p. 15) dando lugar a una nueva cultura del aprendizaje.

En este eje centré mi análisis a partir de dar respuesta a la pregunta: ¿Cómo la enseñanza que hace uso de una herramienta TIC contribuye a la formación del docente en ejercicio de su labor? Asumo entonces que a partir de todo lo anterior, mi diseño de SD se alinea a un modelo pedagógico socio-constructivista. De alguna manera comparto el hecho de que se considere al ser humano (estudiante) como el centro del proceso de aprendizaje, como actor principal en su capacidad para construir una representación ajustada del mundo, de intervenirlo, explicarlo, por el contrario, no comparto la idea del ser humano (estudiante) como recipiente de conocimientos. Incorporar las TIC para colaborar, compartir y aprender conjuntamente potenciando espacios y actividades (Adell, 2004) y asumir distintos enfoques metodológicos de carácter socio-constructivista e investigador son apoyados desde el marco de estándares ISTE (Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación), de alguna manera se implican en la práctica pedagógica nutriendo espacios, momentos, diseños y aproximando cada vez más realidades acordes con la manera de enseñar en el siglo XXI.

En el marco de la pandemia originada por la covid-19, como docente debí concentrar mis esfuerzos en recursos para mediar el proceso de aprendizaje con mis estudiantes de grado segundo de EBP, por lo que me reinventé en el conocimiento de herramientas tecnológicas para sacar provecho de las mismas y que los estudiantes aprendan optimizando dichos recursos tecnológicos toda vez que se requerían de aquellos con bajo consumo de datos.

Confieso que adaptarme a esta nueva dinámica para mí al principio fue complicado, generó estrés, angustia porque a pesar de que ya desde el año pasado se implementa educación remota, pero este año hay más problemas de conectividad atendiendo que muchos hogares se han quedado sin ingresos lo cual este año se ha agudizado entre las familias de mis estudiantes. De acuerdo con la caracterización inicial, los padres de familia están desempleados, tratando de subsistir, sin embargo, no tienen suficiente dinero para tener datos

que les permita estar conectados por lo menos durante un corto periodo de tiempo diario y /o semanal.

Por tanto, ese nuevo rol es algo que debo asumir, entender y trabajar, dado que es imperante seguir encontrando estrategias que permitan el diálogo entre la tecnología y ambientes de aprendizaje. Al tiempo, la manera de evaluar a partir de la recopilación de las evidencias, la forma como mediaba para conseguirlas, el hecho de establecer conexión con los ausentes, creo que potenció otras habilidades en mi como promover estrategias para apoyar el estado socio emocional de mis estudiantes.



Ilustración 31. Muestra de los pocos de conectividad que se pudieron establecer con mis estudiantes.

Otro aspecto que resalto es el hecho de que aun con los pocos que se conectaban a la clase sincrónica pude ingresar virtualmente a sus hogares, aspecto que quizás desde la presencialidad no hubiera abordado, lo cual me permitió conocer de primera mano sus realidades.



Ilustración 32. Conversaciones con mis estudiantes sobre los aprendizajes alcanzados en el desarrollo de una de las guías.

Es así como considero que el calificativo de mediador cobra relevancia en el proceso de enseñanza en el marco de la pandemia ocasionada por la covid-19, y en esta forma la mediación adquiere un carácter colaborativo, pero con padres de familia y estudiantes, por lo

que vemos que nuevos actores hacen parte del proceso enseñanza aprendizaje desde una perspectiva activa.

En cuanto a la herramienta TIC considerada para este diseño, considero que respondió de manera adecuada a los propósitos de la actividad, siendo amigable, de fácil uso, portable en dispositivos móviles y sólo requiere de conectividad para ser descargada, pues su acceso y manipulación se puede realizar sin tener conexión a datos o una red de wifi, lo cual me enseñó a considerar dentro de mi práctica educativa escenarios de aprendizaje diversos, y uso de una diversidad de recursos tanto físicos como digitales alternativos y de uso común.

Considero que de acuerdo con Prensky (2004) nosotros los docentes debemos instruirnos siempre para atender la forma como aprenden nuestros estudiantes, lo cual implica un cambio de significado desde lo que comprendemos como habilidades cognitivas, trabajando de manera paralela al desarrollo de estas y proveyendo más accesos hacia las formas de aprendizaje autónomo.

En tal sentido, puedo decir que dadas las condiciones en las cuales se desarrolló la secuencia didáctica, como docente, asumí un rol un tanto diferente al que normalmente se asume en presencialidad, pues, de acuerdo con los estándares ISTE 2016 (ISTE, 2018) para niños en las edades de mis estudiantes (5-7 años), mi labor se orientó a que mis estudiantes desarrollaran por lo menos habilidades para ser aprendices empoderados. Este enfoque a mi parecer, les permitió asumir la responsabilidad de su aprendizaje y demostrar ese aprendizaje en una variedad de formas.

Finalmente, considero que el hecho de estar conectados a partir de una pantalla o en educación remota, me permitió valorar más la voz de mis estudiantes, ampliar mi horizonte de enseñanza, generar estrategias de remediación que quizá antes no hubiese pensado, así como comprender a fondo el significado de mediador, que en este caso más que facilitador mi rol se orientó a ser participante intercesor, ya que no me daba por vencido y me ocupaba de aquellos que por alguna razón no habían cumplido, dando yo misma respuesta y proponiendo maneras de que mis estudiantes pudieran llegar a alcanzar los desempeños básicos.

3.4. Eje de sistematización no. 4. Desarrollo del Pensamiento espacial en edades tempranas.

El análisis del eje no. 4 lo focalicé a partir de la pregunta ¿Qué aspectos del pensamiento espacial es posible desarrollar en edades tempranas? Para realizar una reflexión sobre este eje, es imperante acudir a los referentes curriculares del pensamiento espacial emitidos por el MEN en el año 2006 a partir de los Estándares Básicos de Competencia.

De acuerdo con el MEN (2006), el pensamiento espacial se relaciona con la utilización de modelos, figuras, palabras comunes, movimientos corporales y gestos que describan y ejemplifiquen conceptos espaciales. Por ello, el realizar juegos donde se mezclen diferentes habilidades espaciales permite el desarrollo de algunas de estas habilidades. La propuesta del Ministerio de Educación considera el pensamiento como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones. Ver figura 8.

EBC: Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales.

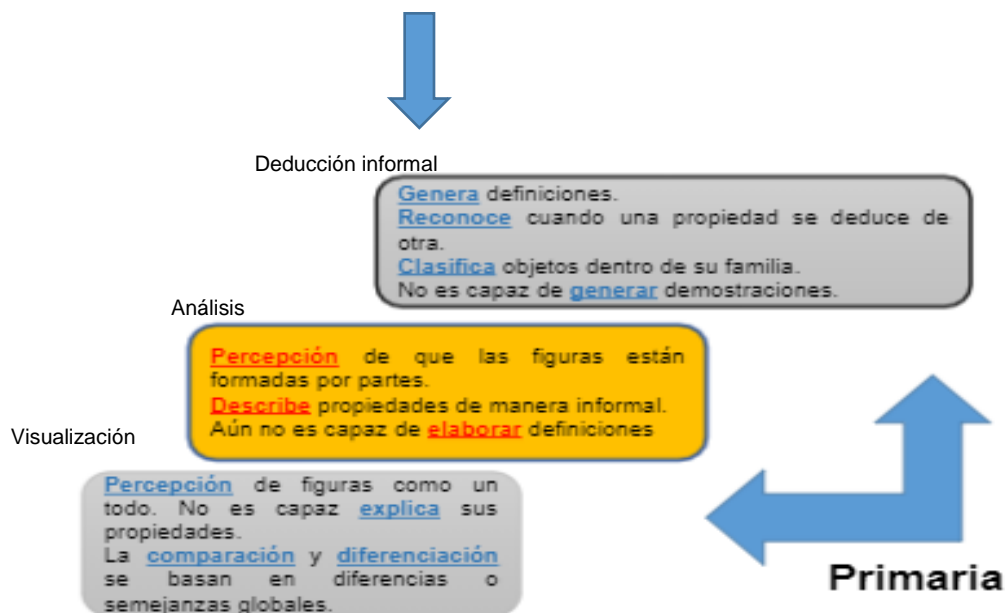


Figura. 12. Niveles de Van Hiele abordados en la propuesta de diseño para el desarrollo del pensamiento espacial.

En edades tempranas, el vínculo del aprendizaje de la geometría con elementos visuales, da especial relevancia a la relación de visualización y comprensión y aprendizaje (Gal & Linchevski, 2010). En tal sentido, la manipulación de las piezas, de acuerdo con los autores citados, aporta grandes cambios en la forma de enseñar, pero también en la forma como se aprende matemáticas, además de integrar elementos propios de la geometría, el pensamiento espacial y la expresión artística.

El modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele explica cómo se produce la evolución del razonamiento geométrico de los estudiantes dividiéndolo en cinco niveles consecutivos: la visualización, el análisis, la deducción informal, la deducción formal y el rigor, los cuales se repiten con cada aprendizaje nuevo. Sin embargo, en la básica primaria, solo se abordan hasta el tercer nivel.

Considero a partir de lo expuesto que la fundamentación teórica para la elaboración de la secuencia, a partir de la incorporación de las fases del aprendizaje y los niveles de Van Hiele para el razonamiento geométrico, permitió que mis estudiantes alcanzaran conocimientos, nociones y conceptos geométricos relacionadas con el pensamiento espacial.

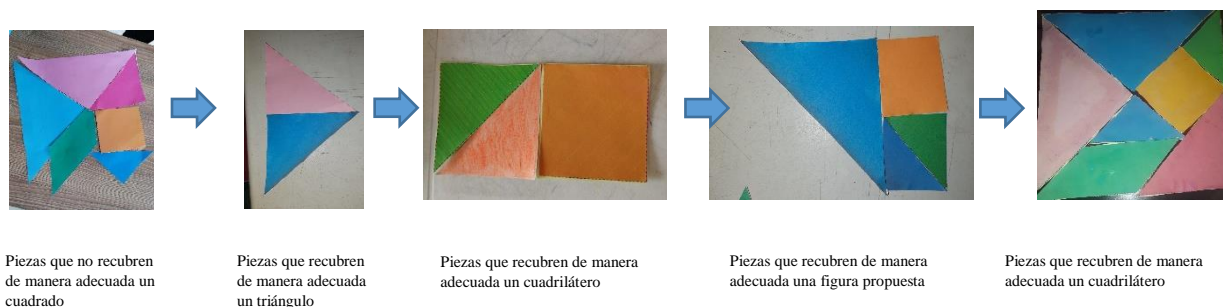


Figura. 13. Progresión de la manera como un estudiante desarrolla actividades

Las imágenes anteriores evidencian como progresaron los estudiantes a medida que se hizo la implementación de la SD. Vemos que en cada una de las figuras construidas se sugiere una noción de aprendizaje lograda por el estudiante. En el primer caso observamos que no hay evidencias de comprensión sobre el polígono cuadrilátero y que además la instrucción inicial no pedía que se integraran todas las piezas, sino dos de ellas. Es notorio como aún desde el entendimiento de la instrucción se hace difícil la consecución de la actividad.

En la segunda imagen podemos notar como la instrucción logra que el estudiante construya un triángulo usando dos piezas del tangrama, lo cual evidencia un avance hacia el nivel

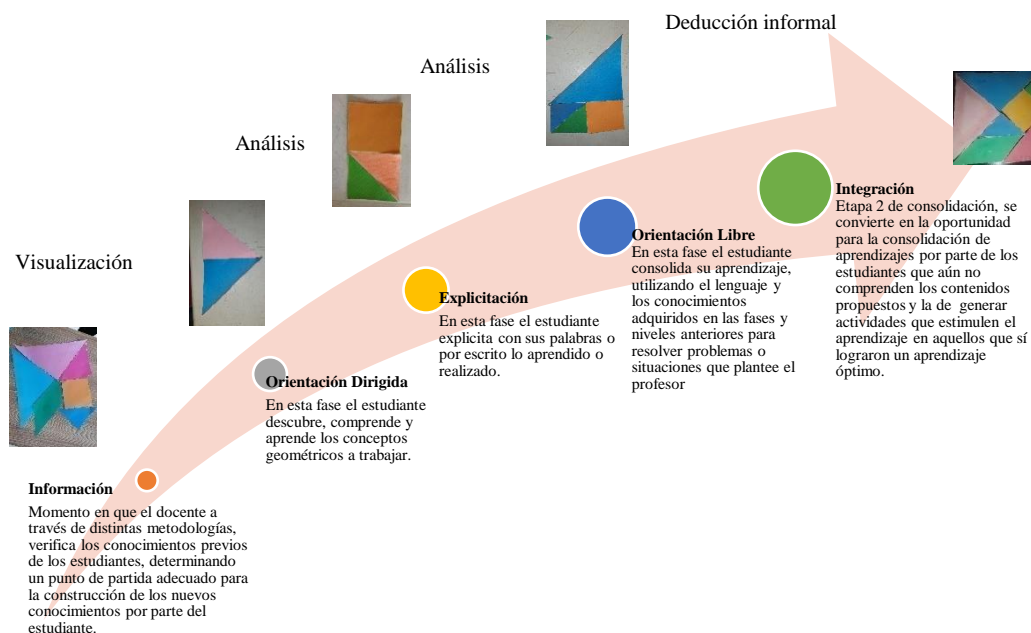


Figura. 14. Manera como se conectan los niveles de Van Hiele con las fases del aprendizaje con evidencias de progresión.

Definitivamente pienso que la incorporación de los niveles de Van Hiele con las fases del aprendizaje propuestos proporciona elementos que desde la didáctica del área son potentes para generar aprendizajes en progresión. Esto hubiese sido fantástico si la mayoría de mis estudiantes hubiesen alcanzado los aprendizajes propuestos para el cumplimiento del objetivo general. Desafortunadamente, el escenario de educación remota no favoreció en gran manera el alcance de las metas de aprendizaje. Ver tabla 7.

Aprendizaje	Nivel de desempeño alcanzado			Evidencia No entregada
	Básico	Intermedio	Avanzado	
Describir y representar de formas bidimensionales de acuerdo con las propiedades geométricas		X		8
Identifica objetos a partir de las descripciones verbales que hacen de sus características geométricas	X			7
Describe de forma verbal las cualidades y propiedades de un objeto relativas a su forma	X			8
Explica el criterio que utiliza para agrupar las figuras, (el objeto es redondo, tiene puntas, entre otras características)	X			9

Tabla 7. Registro de aprendizajes alcanzados

La tabla no. 7 muestra la rúbrica elaborada para evaluar los aprendizajes de las guías No. 1, 2 y 3 de la Secuencia Didáctica. Podemos ver que en el aprendizaje “Describir y representar de formas bidimensionales de acuerdo con las propiedades geométricas” mis estudiantes avanzaron hasta un nivel mayor, sin embargo, en los otros aprendizajes se desempeñan en un nivel básico. La explicación de esto puede estar relacionada con la forma como los estudiantes realizan las actividades, ya que el acompañamiento que reciben de los padres de familia no es el mejor. De acuerdo con la caracterización realizada para mis estudiantes, pude establecer que la mayoría de sus padres no finalizaron la primaria y/o tienen una educación primaria básica. Un ejemplo de ello lo constituye una de las madres de familia quien me comenta en mensaje de texto lo siguiente: Madre de familia (SIC): “*seño, a él medio le explica es la hermana, porque yo no entiendo eso, cuando ella llega a visitarme, ella viene cuando el marido se va a trabajar, seño yo de cosa leo un poco*”.

Lo anteriormente expresado da cuenta de la manera como el estudiante es acompañado (no de forma permanente), y la forma como es orientado en el desarrollo de las actividades, por lo tanto, es posible afirmar que las actividades son realizadas a partir de lo que los mismos estudiantes pueden comprender y quizá esa sea la mayor razón por la cual no llegan a desarrollar niveles mayores de desempeño. Ver ilustración 31.

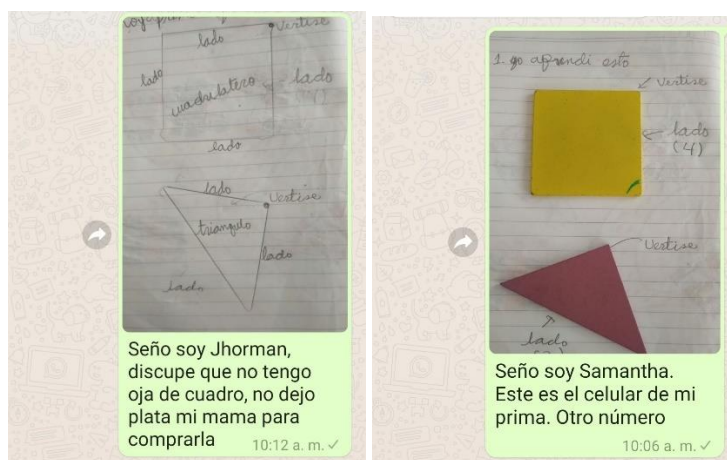


Ilustración 33. Manera como dos estudiantes entregan la actividad asignada.

Es notorio como el estudiante Jhorman, en su mensaje expresa que cumple con la consigna, pero se disculpa porque esta debió realizarse en un cuaderno cuadriculado o en una hoja cuadriculada, la letra no es del estudiante (yo lo comprobé posteriormente visitando su casa). No obstante, cuando el niño se conecta a las clases sincrónicas usa piezas del tangrama

para indicar cada uno de los elementos que hacen parte del polígono. En el caso de Samantha, solo indica el elemento en una ocasión. Ante esto queda la duda si la niña logra identificar cada uno de los elementos que menciona en ambas figuras o si no logra reconocer que hay más de un vértice, más de un lado. En su respuesta sobre el cuadrilátero, por ejemplo, ella escribe entre paréntesis *el número 4*. Asumo que lo que quiere expresar es que ese polígono tiene 4 lados. Sin embargo, ante la duda, fue necesario hacer una videollamada que me permitiera establecer el nivel de desempeño de la niña. Por cuestiones relacionadas con datos de conectividad, no fue posible establecer la videollamada, pero si conversamos por teléfono. La niña responde a mis preguntas de manera satisfactoria lo cual me permite determinar que la actividad fue realizada por ella y los aprendizajes que pudo alcanzar realmente dan cuenta de su nivel de avance. Lo que me confesó es que el dibujo se lo hizo la prima porque ella no sabía cómo hacer para que le quedaran “derechos”.

Al seguir implementando las actividades, la guía no. 4, se orientaron hacia la explicación de las diferencias entre triángulos y cuadriláteros de acuerdo con sus características observables con el fin de establecer semejanzas y diferencias entre ellos.

Aprendizaje	Nivel de desempeño alcanzado			Evidencia No entregada
	Básico	Intermedio	Avanzado	
Identificar los polígonos según el número de lados, ángulos y vértices que les permita clasificarlos			X	5
Utiliza el material manipulativo físico o aplicativo para elaborar triángulos y/o cuadriláteros.		X		5
Diferenciar los polígonos según el número de lados, ángulos y vértices que les permita clasificarlos y agruparlos según sus características.	X			6
Explicar las diferencias entre triángulos y cuadriláteros de acuerdo con sus características observables con el fin de establecer semejanzas y diferencias entre ellos.	X			6

Tabla 8. Aprendizajes alcanzados después del diagnóstico final

Podemos notar que realmente se logró un desarrollo de aprendizajes que mayormente se distribuyen en el nivel básico según lo indica la lista de chequeo. El aprendizaje “Identificar los polígonos según el número de lados, ángulos y vértices que les permita clasificarlos” fue alcanzado en un nivel avanzado ya que la mayoría de las evidencias

enviadas permitió establecer que este fue alcanzado en el 100% de la meta. Ver ilustración 32.

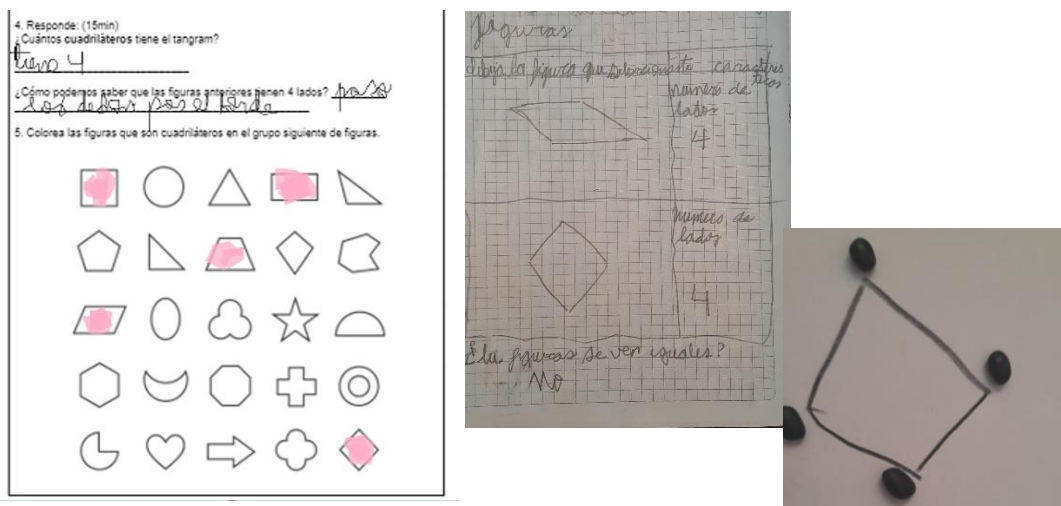
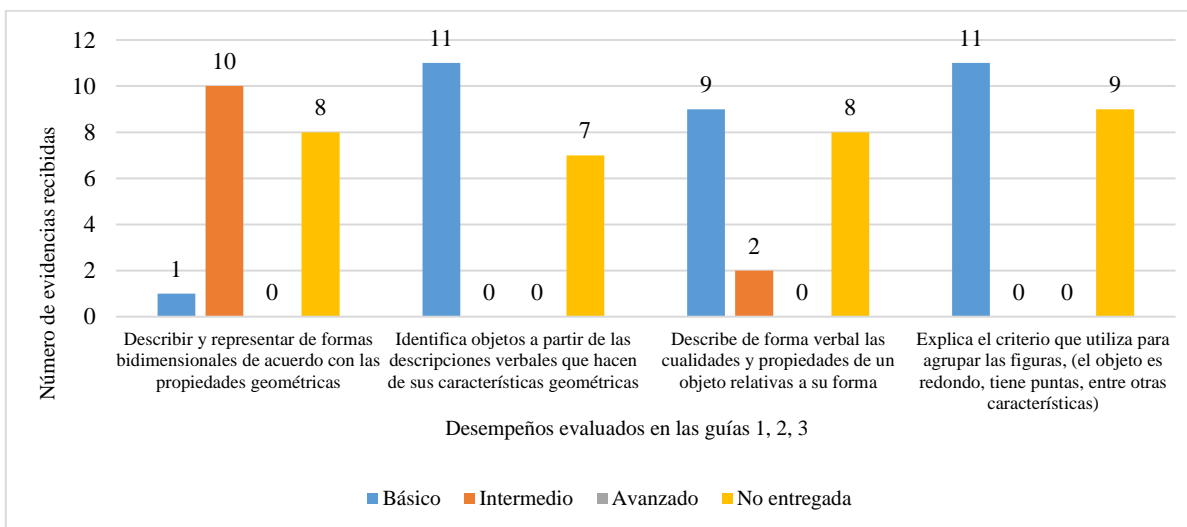


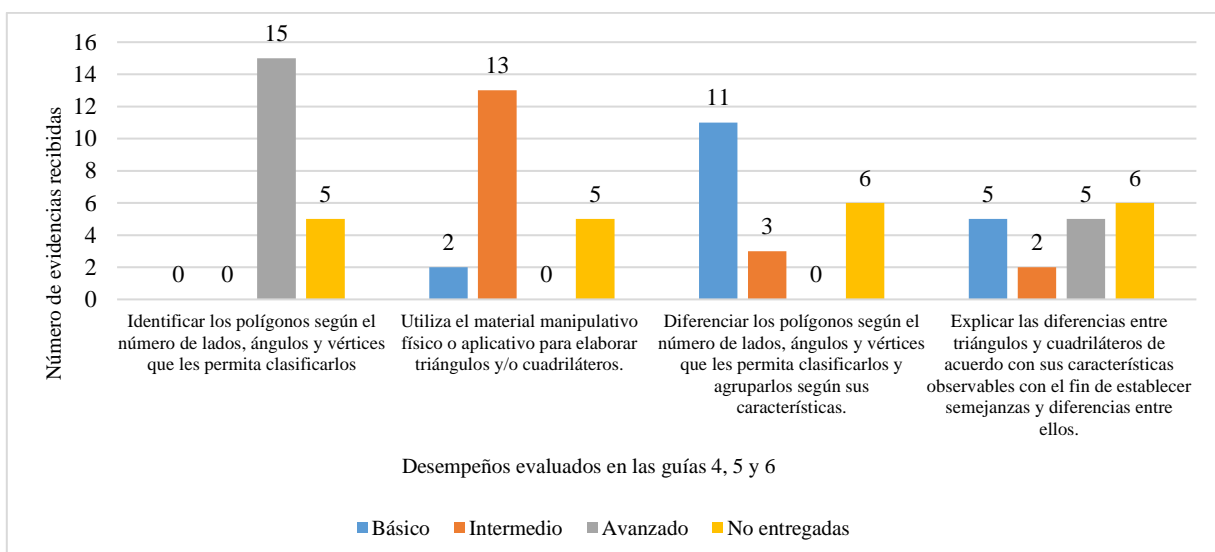
Ilustración 34. Evidencias enviadas por tres estudiantes sobre las tareas de la guía no. 4

En las tablas no. 7 y 8 además registré el número de evidencias no entregadas en cada aprendizaje, por lo cual también consideré que debía seguir trabajando por rescatar las evidencias que no habían sido enviadas por el resto de estudiantes y determinar las razones por las cuales estas no fueron enviadas. Ante esto, realicé un seguimiento comparativo de procesos que mis estudiantes iban desarrollando y los aprendizajes que iban alcanzando. Ver gráfica 1.



Gráfica 1. Desempeños evaluados en las guías 1,2, 3 de acuerdo con evidencias recibidas

La gráfica no.1 evidencia que un número significativo de estudiantes no envían sus evidencias en la implementación de las tres primeras guías a pesar de que la modalidad de trabajo se cambió de sincrónica a remota dadas las condiciones de conectividad de los estudiantes. No obstante, el número de evidencias recibidas fue aumentando desde la primera clase sincrónica en la que como se comentó anteriormente en la fase de implementación del capítulo 3, solo se recibieron 6 evidencias. Esta situación fue cambiando lentamente ya que el seguimiento telefónico reforzó la responsabilidad de los acudientes en el envío de las evidencias. Ver gráfica no. 2



Gráfica 2. Desempeños evaluados según evidencias enviadas por los estudiantes

En la gráfica no. 2 podemos observar como disminuye la barra amarilla que representa el número de evidencias no enviadas por acudientes. Noté también que en los desempeños donde se recibió mayor número de evidencias los desempeños se encuentran ubicados en los niveles intermedio y avanzado,

Sin embargo, la preocupación recae sobre los aprendizajes que los estudiantes están alcanzando, y si el no envío, corresponde a motivos académicos, o de tipo económico o relacionados con la salud de algún miembro sostén de la familia. Con factores tan diversos que pueden estar obstaculizando el proceso de aprendizaje, solo queda seguir haciendo seguimiento telefónico, el cual muchas veces no resulta ya que las llamadas se van a buzón de voz o simplemente no son respondidas a pesar de mi insistencia.

3.5. Eje de sistematización no. 5: Uso del tangram en el desarrollo del pensamiento espacial para contextos de educación remota.

La pregunta ¿De qué manera el tangram promueve aprendizajes en el nivel de básica primaria en contextos de educación remota? me dio la oportunidad de analizar la manera como el uso del recurso fue adecuado en el contexto actual educativo ocasionado por la pandemia del virus SAR-COV2. En este eje me dispuse a mirar la manera como al utilizar juegos y recursos interactivos para la enseñanza y aprendizaje de conceptos geométricos promueve los aprendizajes.

En tal sentido, me enfoqué en dos aspectos: el primero observar detenidamente la progresión de aprendizajes alcanzada con el manipulativo físico y compararla con el aplicativo Maestro Tangram. El segundo aspecto fue determinar las percepciones de padres de familia sobre el proceso de aprendizaje usando ambos recursos, centrándome en la manera como los padres de familia y estudiantes perciben el proceso.

A continuación, describiré el primer aspecto mencionado como foco para el análisis de este eje: observar detenidamente la progresión de aprendizajes alcanzada con el manipulativo físico y compararla con el aplicativo Maestro Tangram.

En la utilización del manipulativo físico, los estudiantes en sus evidencias de trabajo (fotos) mostraban acciones que conducen a pensar que no hubo mayor grado de dificultad en cuanto al manejo de las piezas para armar el puzle asignado. Ver ilustración 33.

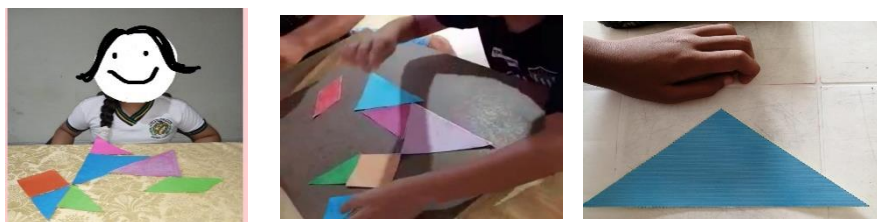


Ilustración 35. Uso del tangrama (manipulativo físico)

Esto se logra a medida que la clase sincrónica proporciona pistas para realizar las actividades de las guías. Cada uno de los estudiantes proporciona ideas por lo que cada intervención da la oportunidad de aclarar conceptos, gestionar la información que están recibiendo y de realizar comprensiones que por sí solos se les dificulta. Con los niños que clase a clase se conectaban se pudo establecer un proceso de comunicación fluida mientras

duraba la conexión, lo cual facilitó la explicación sobre la manera como se debía usar el recurso, y el reconocimiento del material. Ver ilustración 34.

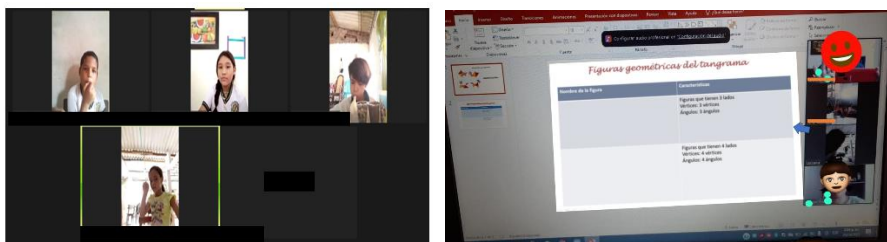


Ilustración 36. Momentos de conectividad para aclarar formas de utilizar el manipulativo físico

Algunas evidencias mostraban que las instrucciones dadas en el momento de conectividad sirvieron para esclarecer la instrucción dada. Por ejemplo, para la instrucción de la guía no. 1 en la que se solicitaba al estudiante dibujar las piezas del tangrama. La mayoría de los estudiantes enviaron las piezas dibujadas por separado, uno de los estudiantes se dio a la tarea de armar nuevamente el puzle y dibujar las piezas distinguiendo cada una con colores. Claramente se observa que el estudiante no cumple la instrucción dada sobre dibujar cada pieza por separado. Ver ilustración 35.

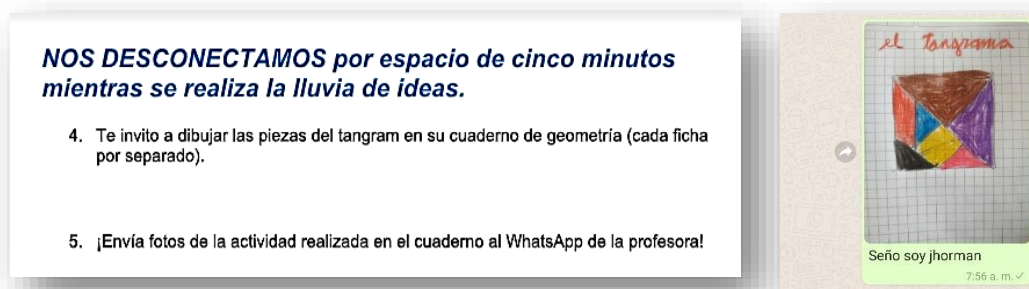


Ilustración 37. Evidencia enviada por un estudiante antes del momento de conexión sincrónica

Luego de la conexión sincrónica el estudiante volvió a enviar sus evidencias siguiendo la instrucción dada en la guía. El estudiante anteriormente mencionado recortó las piezas y envió las fotografías de ellas. Ver ilustración 36.

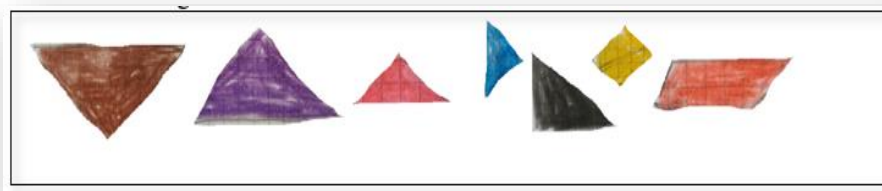


Ilustración 38. Segundo envío del estudiante luego de recibir la instrucción de forma sincrónica sobre la manera de realizar la actividad.

Esto se requería porque se pretendió que desde esta primera actividad los estudiantes reconocieran por separado cada pieza del tangrama para que posteriormente pudieran caracterizarlas. Otras evidencias enviadas cumplieron con la instrucción dada desde un principio, lo cual facilitó para ellos seguir la secuencia de actividades propuestas. Ver ilustración 37.

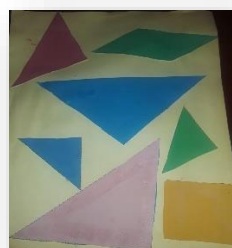


Ilustración 39. Evidencia enviada por un estudiante sobre la manera como debió proceder con las piezas del tangrama de acuerdo con la instrucción de la guía.

De igual manera, el manipulativo físico permitió la integración de la familia ante la manera como se propuso el trabajo con el manipulativo, reflejado en la toma de decisiones para armar el puzle. Vemos entonces que el manipulativo físico apoya el desarrollo de habilidades como adquirir nociones de conceptos geométricos, coordinación viso motriz, percepción espacial relacionadas con el pensamiento espacial acompañado de aclaraciones que en la mayoría de las ocasiones eran proporcionadas por los acompañantes de los niños. Ver ilustración 38.

Seño yo aprendí que los triángulo y los cuadrillos son diferente porque tienen lados diferente y por que no son de igual tamaño. También que las puntas se llama vertice y los lados son los que lo forman

Dibaja la figura que estamos trabajando en esta guía	Características	Nombre de la figura	Cantidad de figuras en el tangram
	Número de lados: Número de vértices:		

Escribe ¿Por qué un triángulo es diferente de un cuadrilátero?

El triángulo se dibuja en el cuadrilátero porque no tienen los mismos lados ni los mismos vértices

Ilustración 40. Proceso de trabajo con el manipulativo físico (modalidad remota y sincrónica).

Las habilidades como coordinación viso espacial se fue reforzando con ambos recursos (ver ilustraciones 33 y 38). Aquí es importante destacar que se dan cuenta de que un mismo espacio puede ser ocupado por diferente número de triángulos, o por el romboide y el cuadrado, además de que las mismas piezas pueden ser usadas para construir diferentes figuras, lo cual es diferente de lo que sucede con los rompecabezas usuales, como se puede observar en la siguiente ilustración. Ver ilustración 39.

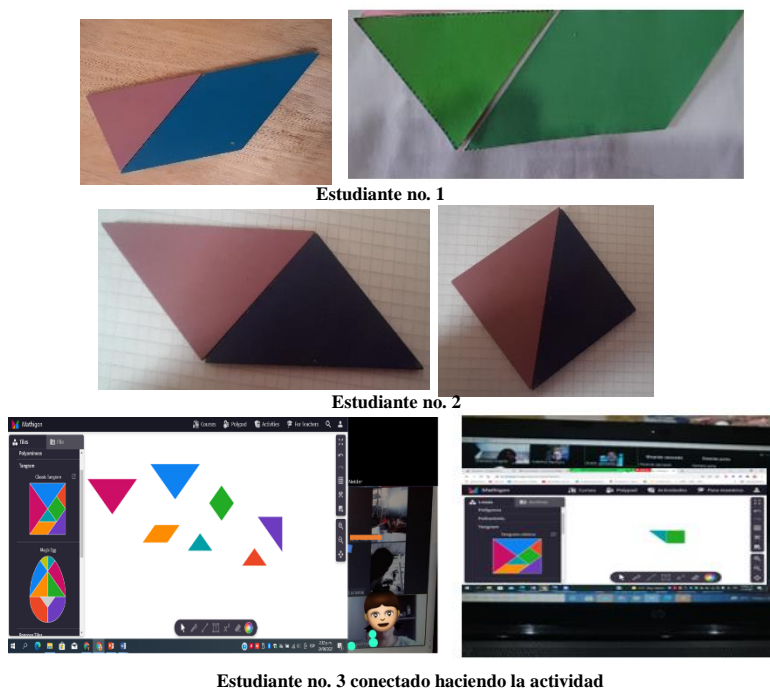


Ilustración 41. Evidencias enviadas por un estudiante siguiendo la instrucción "armar cuadriláteros distintos usando las mismas piezas"

Uno de los estudiantes (no. 3) tuvo la posibilidad de trabajar desde un pc e instaló la aplicación para computadores, lo cual le permitió manipular el software. Al compartir su pantalla con ayuda del padre de familia, fue posible observar que siguió la instrucción dada a partir de la clase sincrónica. Mostró como era posible armar un cuadrilátero usando dos piezas igual que lo hicieron con el manipulativo físico.

En otro momento la instrucción fue armar triángulos con más de una pieza, tomando en cuenta que el tangrama tiene 5 triángulos de diferente tamaño. Ver ilustración 40.

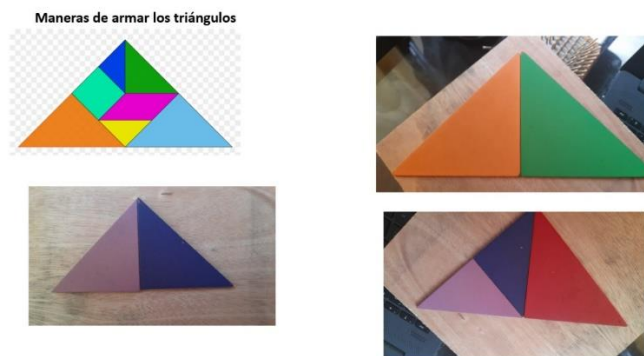


Ilustración 42. Construcción de triángulos usando más de una pieza enviada por un estudiante.

Se puede apreciar que las opciones de construcción son varias, y como se admiten varias soluciones, cada una de ellas da cuenta de la percepción geométrica de los estudiantes y acompañantes del proceso (ver ilustración 40). Los estudiantes se valieron de manipulativos físicos hechos en madera (ilustración 40) y en otros casos elaborados en cartulina. Ver ilustración 41.

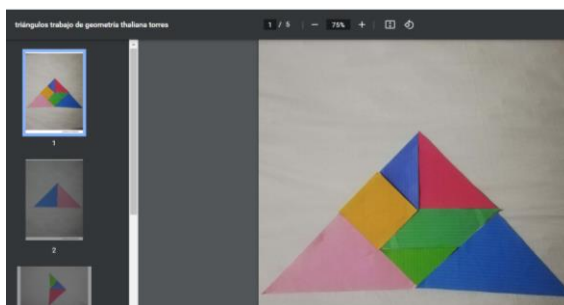


Ilustración 43. Armado de un triángulo usando más de una pieza del tangrama enviada por un estudiante.

Ante la imposibilidad de algunos por adquirir la app por diversas razones, resultó muy acertado usar el manipulativo, aunque considero que los aprendizajes se dieron a partir de ambos (manipulativo físico y aplicativo) dado que la guía se diseñó teniendo en cuenta aprendizajes de acuerdo al nivel escolar de los estudiantes.

Autores como Alonso (2017), menciona que utilizar este material a manera de recurso lúdico radica principalmente en que la manera de percepción de las figuras, la cual es compleja, pero que a la vez ayuda a considerarlas desde otras perspectivas.

El plus de ante el uso del aplicativo y del recurso manipulativo considero que tiene que ver con lo afirmado por Adell y Castañeda (2012) acerca de la manera como estos ambientes pueden potenciar el desarrollo de competencias, conocimientos, actitudes y habilidades relacionadas con la competencia aprender a aprender, la metacognición y el ejercicio más allá del aula, es decir por automotivación y goce de la actividad que se realiza. Esto fue posible determinarlo a partir de algunos comentarios de padres de familia, a partir de entrevistas realizadas a ellos, aspecto que consideré importante tomar en cuenta para analizar en este eje.

En las entrevistas realizadas, fue importante destacar lo pertinente que fue realizar la primera reunión con ellos presentes en la sala de zoom, pues así se había solicitado, y aunque fueron pocos, pude percibir aceptación sobre la manera como se desarrolló la actividad y los recursos usados para la misma. Esto hizo que de alguna manera se apoyara el proceso en el armado de algunos puzles y el uso del dispositivo móvil. Ver segmento de entrevista a Madre 1.

Madre 1 (SIC): *“El jueguito ese de las piezas me gustó porque se divertía usted lo veía jugando con eso y después venirme decía mami esto es un triángulo mami esto es un cuadrilátero y después entonces me decía y que tenía vértice...”*

En otros casos, los padres destacaron el hecho de que el aplicativo (maestro tangram) descargado en el celular de alguna manera motivaba que los estudiantes se propusieran realizar las actividades de armado de figuras, lo cual contribuyó al desarrollo de la coordinación viso-espacial y viso-motriz.

Madre 2 (SIC): *“... y en el celular y que ganaba punto y que le mandaba la foto entonces yo creo que aprendió...”*

Reflexionando sobre lo anterior, me pude dar cuenta de aspectos muy determinantes en los aprendizajes alcanzados por mis estudiantes, y uno de ellos tiene que ver con el manejo del recurso en el contexto de educación remota. Considero que, a pesar de ser una buena alternativa, su uso fue limitado, pues de la totalidad de estudiantes que se encontraban matriculados al momento de realizar la actividad, solo ocho de ellos la descargaron en el celular y uno en el pc.

Esto quizá determinó en gran manera que los resultados esperados no coincidieran con los alcanzados, pues las condiciones del aislamiento, no permitieron que mis estudiantes accedieran de manera eficaz al uso del tangram respecto de la app, sin embargo, otro aspecto que destaco es que, a pesar de no trabajar con la app, hubo casos en que los estudiantes se empoderaban de sus saberes y lo compartieron con sus familiares, usando el manipulativo físico, lo cual muchas veces servía para compartir en familia.

Madre 1 (SIC): “...seño, él hasta se ponía con los primos y los tíos, jugaban con las figuritas y él les ganaba armando en casi todas...”

Dado que el trabajo (con el manipulativo físico o con el aplicativo Maestro tangram) se propone de tal manera que el tipo de actividad demandara realizar intentos frecuentes (y a veces rápidos), basados en la percepción individual, se pudo evidenciar que la persistencia también fue un factor que ayudó en el alcance de los desempeños, aunque fuese en un nivel básico.

Madre 3 (SIC): “...él solito se ponía ella por allá sentado [...] yo pienso que sí aprendió porque eso que le estaba hablando y que el vértice y los lados y que él ponía una figura para formar otra eso no lo había hecho, eso es la primera vez que lo de que lo veo, yo lo vi contento”

No obstante, hubo casos en los que los estudiantes requirieron de un acompañamiento extra para recibir clarificación sobre las actividades. Transcripción de un comentario de una madre de familia.

Madre 2 (SIC): “...cuando yo le pregunté que por ejemplo que cuál era la diferencia entre los dos, él no me supo decir entonces la hermana tuvo que venir y ahí fue cuando entendió...”.

Aunque en tiempos de pandemia la manera como yo retroalimenté el proceso desarrollado por cada uno de ellos fue un poco difícil (más que todo por la disponibilidad de equipos de comunicación de los estudiantes) es necesario destacar que cuando los padres no tenían conectividad por datos, usaban la mensajería de texto, lo cual yo también usaba para retroalimentar la actividad. Ver ilustración 44.

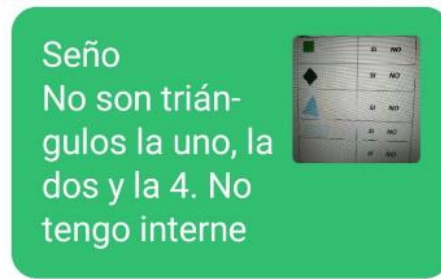


Ilustración 44. Evidencia de una actividad realizada por un estudiante y enviada por mensaje de texto.

Finalmente considero que proponer secuencias didácticas entorno a la manipulación de material concreto y/o mediado por herramientas digitales permitió una mejor visualización de los elementos geométricos, facilitó la comprensión y el desarrollo de algunos procesos de razonamiento de mis estudiantes, al tiempo que me proporcionó estrategias de enseñanza que permitieron fortalecer mi conocimiento didáctico del contenido matemático. A continuación, describiré cada una de ellas:

-Adquirir conceptos propios de matemática, como la geometría plana, por ejemplo, posibilitando el desarrollo de capacidades psicomotrices e intelectuales en mí, lo cual me hizo valorar el uso de manipulativos como estímulo para promover la creatividad, y es que, aunque no soy formada en el área de matemáticas como licenciada, mi gran motivación lo constituyó el hecho de ver mejorar a mis estudiantes en sus desempeños.

-Desarrollar maneras de orientar el conocimiento lógico-matemático, ayudando a mis estudiantes a realizar actividades relacionadas con la coordinación ojo-mano (viso-motriz), lo cual fortaleció primeramente en mí, la percepción visual que me permitió interpretar y discriminar figuras y la manera como construir el discurso.

-Estimular mi memoria visual, por lo cual, me di cuenta que es necesario primeramente con mucha paciencia observar un modelo para luego intentar reproducirlo poniendo a prueba la percepción de figura-fondo, a través de lo cual pude diferenciar entre la figura y la composición de sus partes. Esto fue importante porque cambió mi manera de enseñar geometría desde el mero dibujo realizado en el tablero. Inclusive, también pude ver la importancia del tangrama para enseñar fracciones (alguna vez lo podré intentar).

- Reconocer características de las figuras geométricas y establecer relaciones entre ellas. Esto también lo considero valioso porque pude comprender cuando dos figuras son

semejantes, y aunque, la semejanza entre figuras no hizo parte de los contenidos abordados en la secuencia didáctica, si me ayudó a elaborar el discurso para poder explicar a mis estudiantes. El hecho de comprender la semejanza entre figuras le dio sentido a la pregunta que muchas veces hice en mis clases antes de esta experiencia ¿son iguales las figuras? Pues puedo ahora comprender que la palabra igualdad guarda una relación de semejanza mucho más compleja, lo cual antes me parecía trivial, dado que no había comprendido su significado.

Software Tangrama para PC: <https://mathigon.org/polypad>

Software para Celulares: [Maestro Tangram](#)

5. ANÁLISIS DE ASPECTOS QUE INFLUYEN EN MI PRÁCTICA EDUCATIVA

La implementación de una secuencia didáctica desde el enfoque Aprendizaje Basado en Problemas que articula el tangram para promover el desarrollo del pensamiento espacial de los estudiantes de segundo grado de EBP de la Institución Educativa Manuel J del Castillo en Ciénaga- Magdalena, logró provocar en mí las siguientes reflexiones integradoras:

El proceso de sistematización de implementación me permitió configurar nuevas maneras de reflexionar sobre la enseñanza y el aprendizaje de un contenido geométrico, poco abordado por mí los grados de primaria que tuve asignados desde que ingresé a laborar en la institución. Aunque éstos contenidos se encuentran estipulado en los planes de área correspondientes al grado, reconozco que antes de esta experiencia no eran considerados tan fundamentales y los relegaba para abordarlos en el último periodo del año escolar, por lo cual los niveles de desempeño alcanzados por ellos no eran los adecuados para el grado.

El hecho de construir conocimiento didáctico desde mi práctica educativa me permitió realmente comprender el significado de mediador, aun estando en el marco de la pandemia, lo cual contribuyó a reforzar la manera como dimensiono los diseños de enseñanza de la asignatura de geometría. Cada una de las actividades desarrolladas desde el diseño hasta la evaluación de la SD, me llevó a cavilar intensamente y así darme cuenta de los aprendizajes significativos de mi práctica educativa sistematizada. En este caso, la importancia de auto cuestionarme sin temor ni inseguridades sobre el proceso y asumir que ello no implica “no saber” sino aprender desde la reflexionar consciente y profunda sobre mi realidad educativa en el marco de la pandemia, me ayudó a reinventarme en mi labor y así proponer una estrategia didáctica que entreteje un conglomerado de teorías, recursos, actividades, criterios para alcanzar los objetivos de aprendizaje propuestos.

La relevancia de sistematizar mi práctica educativa está relacionada fuertemente con un componente heurístico (Ramos, 2016), porque recoger de la sistematización elementos teóricos, metodológicos y técnicos que puedan aportar al trabajo me ayudan a mejorar en mi labor educativa. A partir de la recuperación e interpretación de mi experiencia educativa, puedo decir que un aspecto clave de ella fue focalizarme en el diseño de actividades, dado que ello provocó realmente la búsqueda exhaustiva de información. Construir y dar sentido

reflexivo, así como poder evaluarme críticamente valida la manera como edifico mis conocimientos (Carvajal, 2006).

Sistematizar mi práctica pedagógica también me permitió construir el sentido de educar con *propósitos de generar conocimientos pedagógicos y didácticos situados* desde mi perspectiva docente que se encuentra inmerso en un aula de clase. Lo anterior, concuerda con lo afirmado por Schön, (1998) que la práctica fundamentada a partir de un modelo que parte de las experiencias de cada docente en su contexto y sobre la reflexión sobre su práctica contribuye a su propia autoformación.

La manera como se enseña un contenido tiene fuerte relación con lo que se conoce de ese contenido, por tanto, fue importante leer sobre geometría, referentes curriculares de la geometría, investigaciones sobre como enseñar geometría y además aprender geometría, ya que de acuerdo con Marcelo (2000) es necesario que un docente conozca y tenga un manejo disciplinar de la materia que enseña. No basta simplemente con leer, y preparar la clase, hay que entender lo que se está enseñando, hay que comprender lo que esta enseñando para así comprender como los estudiantes aprenden y la razón de sus respuestas incorrectas en cuanto al contenido que se enseña.

La educación remota provoca fuertes procesos de adaptación que, si bien no fueron del todo fáciles de asumir, terminaron fortaleciendo los procesos didácticos de mi práctica, toda vez que me di a la tarea incansable de buscar recursos para trabajar en casa y desde la conectividad con el propósito firme de cumplir con mi labor docente. Es necesario destacar aquí que los aprendizajes relacionados con ambientes de aprendizaje y pedagogías emergentes me proporcionó ideas sobre cómo llegar a mis estudiantes teniendo en cuenta las actuales condiciones de confinamiento en la que se encuentra el municipio de Ciénaga con respecto a otras poblaciones del país. Tener en cuenta que las tareas auténticas de aprendizaje se relacionan con el desarrollo de habilidades cognitivas a partir de actividades que tengan sentido para el estudiante (Adell y Castañeda, 2012).

Recalco también la relevancia que toma para mí, los momentos de implementación de una secuencia didáctica, toda vez que son considerados claves para el desarrollo de las actividades también enmarcadas en una evaluación tanto formativa como sumativa, lo que proyecta el aprendizaje desde las actividades de apertura, de desarrollo y de cierre. De igual

forma el hecho de cuestionarme sobre la brecha que existe entre lo propuesto y lo evaluado, lo cual me deja claro que el proceso de enseñanza requiere seguirse fundamentando aun después del título recibido como licenciado, magister o cualquier otro estudio, ya que la formación va más allá de una simple acreditación académica.

Todas y cada una de estas reflexiones originadas durante todo el proceso de sistematización me permiten ahora decir que el desarrollo de la SD para promover el pensamiento espacial en el grado segundo de EBP, me exige preparación desde lo teórico, metodológico, pero también desde lo epistemológico, y articularlo de esa manera al diseño de actividades de la clase para promover los aprendizajes de mis estudiantes. Otro aspecto de esto es el didáctico para guiar el cómo, en el desarrollo de las actividades. Por ello, considero que se hace necesario que se continúen generando espacios en los que se proyecten experiencias educativas como esta fundamentadas desde lo reflexivo y metacognitivo, que propicien maneras distintas de desarrollar contenidos en el aula.

5. CONCLUSIONES

La sistematización me permitió comprender como cómo la implementación de una secuencia didáctica desde el enfoque Aprendizaje Basado en Problemas que articula el tangram promueve el desarrollo del pensamiento espacial de los estudiantes de segundo grado de EBP de la Institución Educativa Manuel J del Castillo en Ciénaga- Magdalena. En este sentido, al analizar la forma en que la implementación de una secuencia didáctica desde el aprendizaje basado en problemas y que articula el tangram promueve el desarrollo del pensamiento espacial de los estudiantes de segundo grado pude obtener información clara sobre el proceso de mi práctica educativa a partir de cada uno de los ejes diseñados para la presente sistematización teniendo en cuenta que los ejes son hilos conductores en torno al cual gira el proceso de descripción, reflexión e interpretación (DRI).

Para el primer eje, ¿Cómo el diseño de actividades para estudiantes de edades iniciales (entre 5 y 7 años), a partir de manipulación de material concreto le da sentido al proceso de aprendizaje? Puedo decir que el diseño centrado en actividades que articulen un componente de manipulación le da sentido a lo que aprenden en una asignatura como geometría. Como docentes a veces pensamos que el hecho de dibujar figuras en el tablero es suficiente para ellos, sin embargo, tomando en cuenta las fases del aprendizaje y los nivel de razonamiento de acuerdo con los referentes teóricos que hacen parte del marco analítico de la presente sistematización es evidente que para las edades de estudiantes entre 5 y 8 años es importante la manipulación del material, la exploración y el reconocimiento de dicho material en tanto el recurso usado sea coherente con el diseño de actividades de enseñanza.

En cuanto a la pregunta correspondiente al segundo eje, ¿De qué manera la enseñanza basada en metodologías activas es pertinente en edades escolares iniciales? Puedo decir que la respuesta se dio de manera explícita mientras los estudiantes participaron motivados en el desarrollo de las actividades propuestas, porque son básicamente centradas en los estudiantes, en la promoción de su propio saber, por lo cual el aprendizaje se da mediante procesos constructivos y no de manera receptiva o mecánica o centrada en la memorización de conceptos.

Respecto a la pregunta correspondiente al tercer eje, ¿Cómo la enseñanza que hace uso de una herramienta TIC contribuye a la formación del docente en ejercicio de su labor? Puedo afirmar que el uso del recurso TIC, en este caso particular, el tangrama interactivo, fue acertado el uso atendiendo a las condiciones actuales de la pandemia ocasionada por la covid-19. Considero que para niños en las edades de mis estudiantes (5-7 años), la herramienta TIC ayudó a desarrollar habilidades de acuerdo con las competencias del siglo XXI (ser aprendices empoderados), por lo cual se evidenció en la mayoría de ellos, responsabilidad en su proceso de aprendizaje. En mi caso, como docente, debí instruirme para conocer y usar eficazmente el recurso como herramienta para apoyar mi proceso de enseñanza, lo cual significó estudiarlo desde los ámbitos cognitivo, procedimental y axiológico (valores que promueve), trabajando de manera paralela al desarrollo de estas y proveyendo más accesos hacia las formas de aprendizaje autónomo.

En lo que se refiere al cuarto eje, la pregunta ¿Qué aspectos del pensamiento espacial es posible desarrollar en edades tempranas? Puede responderse a partir de la articulación de los niveles de razonamiento y las fases del aprendizaje de Van Hiele, permite que los estudiantes alcancen conocimientos, nociones y conceptos geométricos relacionadas con el pensamiento espacial. En este aspecto debo dejar claro que pocas actividades no resultan adecuadas para promover el pensamiento espacial, a veces hay que recurrir a diversas actividades para el mismo desempeño considerando que no todos aprenden por igual y en el mismo instante, así como también ayuda el seguimiento constante a los desempeños de los estudiantes. y en esto el docente se implica de manera profunda en el conocimiento didáctico del contenido matemático, en el cual no soy experta, pero debí autoformarme para llevar a cabo la implementación de las actividades.

Finalmente, en la pregunta que corresponde al eje no. 5, ¿De qué manera el tangram promueve aprendizajes en el nivel de básica primaria en contextos de educación remota? la respuesta se centra fundamentalmente en aspectos muy determinantes en los aprendizajes alcanzados por los estudiantes, y uno de ellos tiene que ver con el manejo del recurso en el contexto de educación remota. Muy a pesar de ser una buena alternativa durante el contexto actual de la pandemia ocasionada por la Covid-19, su uso fue limitado, pues de la totalidad de estudiantes que se encontraban matriculados al momento de realizar la actividad, unos

pocos la descargaron en el celular y en el pc. En cuanto a los aprendizajes, el contexto de educación remota restringe en gran manera el proceso desarrollado, no obstante, el tangrama (manipulativo físico y la app interactiva), es una buena opción para contextos de mejor conectividad que con la que se cuenta actualmente en las familias caracterizadas. Al ser un material que también se comercializa como juego, permitió que entre miembros de algunas de las familias se compartieran saberes usando el manipulativo físico y también el interactivo, lo cual también contribuyó al desarrollo de explicaciones acerca de conceptos geométricos.

Todo lo anterior para dar respuesta al interrogante central, ¿Cómo la implementación de una secuencia didáctica desde el enfoque Aprendizaje Basado en Problemas que articula el tangram promueve el desarrollo del pensamiento espacial de los estudiantes de segundo grado de EBP de la Institución Educativa Manuel J del Castillo en Ciénaga- Magdalena? En tal sentido puedo decir que desde la práctica educativa no solo influyen los recursos y el diseño de actividades de aprendizaje para promover el desarrollo del pensamiento espacial en los estudiantes, sino también la estrategia didáctica seleccionada que sea acorde con el nivel cognitivo de los estudiantes, las expectativas del docente en cuanto a su saber profesional, como en mi caso, siendo maestra del nivel de primaria, debo formarme de manera autónoma en todas las áreas ya que todas son mi responsabilidad en cuanto a enseñanza se refiere.

A pesar de diseñar y crear condiciones necesarias (actividades contextualizadas, uso de la app, actividades en familia e individuales, trabajo con material manipulable físico), para propiciar de la mejor manera los aprendizajes, integrando una herramienta TIC, que permitiera trascender del aula en el marco de la pandemia, los resultados que se registraron indican que se promovieron desempeños en su mayoría básicos, por lo que se hace necesario el acompañamiento continuo que muchas veces por las mismas condiciones de aislamiento en él se encuentran algunos sectores del municipio, no fue posible. Considero, además, que la implementación contó con elementos susceptibles de ser mejorados, pero también ofreció alternativas potentes para el desarrollo del pensamiento espacial en cuanto al recurso y estrategias empleados.

BIBLIOGRAFÍA

Adell, J., Castañeda, L. (2015). Las pedagogías escolares emergentes. *En Cuadernos de Pedagogía*. 46(2), 122-145.

Adell, Jordi & Castañeda, Linda (2012). Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes? en *Tendencias emergentes en educación*, 21, 13-32.

Borja, Y., López, N., Quintero, C., Rojano, C., y Ventura, J. (2018). Desarrollo de estrategias para promover el pensamiento geométrico en educación primaria. *Revista Electronica de Investigacion Educativa*, 10(1), 1–18.

Carvajal, A. (2006). En A. C. Burbano, *Teoría y práctica de la sistematización de experiencias* (pág. 169). Cali: Universidad del Valle.

Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10 (1).

Companioni, M. (2005). *Alternativa didáctica para la solución de problemas “no rutinarios” en cuarto grado. (Tesis de doctorado). Instituto Superior Pedagógico “José Martí”, Camagüey, Cuba.*

D’ Amore B. (2008). Epistemología, didáctica de la matemática y prácticas de enseñanza. Enseñanza de la matemática. *Revista de la ASOVEMAT (Asociación Venezolana de Educación Matemática)*. 17(1), 87-106

De Miguel González, R. (2015). Tecnologías de la geo información para el desarrollo del pensamiento espacial y el aprendizaje por proyectos en alumnos de secundaria. Análisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación, 1321-1327.

Díaz Barriga, Á. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. UNAM, México, consultada el, 10(04), 1-15.

Domingo, A. (2013). Práctica reflexiva para docentes. De la reflexión ocasional a la reflexión metodológica. *Revista de Docencia Universitaria*. 11(3), 491-492

Fernández, D. (2019). Aplicación del juego del tangram para incrementar las capacidades geométricas, en el área de matemática, en los niños de cinco años de edad de la IEI N° 402 “Santo Domingo”, del distrito San Luis de Lucma y provincia de Cutervo 2018.

Fernández, F., y Donosti, B. (2017). Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría. *Revista de didáctica de las matemáticas*. 4(1), 71-93.

Fonseca, D. (2012). En busca del sentido desarrollo profesional docente en el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). En J. P. Hernández, Tendencias emergentes en educación con TIC (pág. 288). Barcelona, España.: Asociación Espiral, Educación y Tecnología.

Fonseca, H., & Bencomo, M. N. (2011). Teorías del aprendizaje y modelos educativos: revisión histórica. *Salud, Arte y Cuidado*, 4(1), 71-93.

García Quiroga, B., Coronado, A., & Montealegre Quintana, L. (2011). Formación y desarrollo de competencias matemáticas: una perspectiva teórica en la didáctica de las matemáticas. *Revista Educación Y Pedagogía*, 23(59), 159–175.

González, P y Arévalo C. (2011). Desarrollo del pensamiento geométrico espacial en niños de segundo de primaria desde la situación "viaje alrededor del mundo geométrico en ocho días". Obtenido de Memorias del 12° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa.

Goyeneche-López, F., & Bolaño, A. M. (2020). XVII. Estudio comparativo del Covid-19 vs Dengue una perspectiva desde la formación profesional integral del Sena. *Revista de Investigación Transdisciplinaria en Educación, Empresa y Sociedad-ITEES*, 3(3), 336-355.

López, M. (2015). Tangram y su incidencia en el aprendizaje de áreas de figuras planas. Estudio realizado en el grado de primero básico, secciones " A " y " B ", del Instituto Nacional de Educación Básica, La Esperanza, departamento de Quetzaltenango, Guatemala, CA (Tesis de Licenciatura) Universidad Rafael Landívar.

López, M. (2015). Tangram y su incidencia en el aprendizaje de áreas de figuras planas. Estudio realizado en el grado de primero básico, secciones " A " y " B ", del Instituto

Nacional de Educación Básica, La Esperanza, departamento de Quetzaltenango, Guatemala, CA (Tesis de Licenciatura) Universidad Rafael Landívar.

Ministerio de Educación Nacional - MEN. (1998). Lineamientos curriculares del área de Matemáticas. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional - MEN. (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas ciencias y ciudadanas. Bogotá

Morales, J. (2010). El tangram: un recurso educativo para trabajar la geometría en la educación primaria.

Ramos, I. (2016). Popularidad y relaciones entre iguales en el aula: un estudio prospectivo. *Psicología Educativa*. 22, 113–124.

Thomas, D. y Seely Brown, J. (2011) A new culture of learning. Cultivating the imagination for a world of constant change, Estados Unidos: Createspace.

Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., & Fraile, J. A. G. (2010). Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. México: Pearson educación

Trejo, R. (2006). Viviendo en el Aleph: la sociedad de la información y sus implicaciones didácticas. *Educación Contemporánea*. 23, 1-17.

Uribe, S., Cárdenas, O., & Becerra, J., (2014). Teselaciones para niños: una estrategia para el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial de los niños. *Educación matemática*, 26(2), 135-160.

Vanegas, Y., y Escobar, P. (2007). Hacia un currículo basado en competencias: el caso de Colombia. *Revista de Didáctica de las matemáticas*. 46, 73-81.