

ESTRATEGIAS DE ESTUDIANTES DE (9) AÑOS DE EDAD EN LA
RESOLUCIÓN DE UNA SITUACIÓN PROBLEMA BASADA EN LAS FASES
DE ENSEÑANZA DE VAN HIELE RESPECTO AL PERÍMETRO.

DANIELA ACOSTA RAMÍREZ

ANA MARCELA HERRERA ARCILA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL

PEREIRA

2012

ESTRATEGIAS DE ESTUDIANTES DE (9) AÑOS DE EDAD GRADO EN LA
RESOLUCIÓN DE UNA SITUACIÓN PROBLEMA BASADA EN LAS FASES
DE ENSEÑANZA DE VAN HIELE RESPECTO AL PERÍMETRO.

DANIELA ACOSTA RAMÍREZ

ANA MARCELA HERRERA ARCILA

Geoffrin Ninoska Gallego Cortés

Co-investigadora

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL

PEREIRA

2012

DEDICATORIA

Este trabajo y cada uno de los logros alcanzados hasta ahora van dirigidos primeramente a Dios quien nos dio la vida, energía, amor, paciencia y sabiduría para llevar a cabo cada una de las metas propuestas hasta hoy y quien nos abre camino hacia un mejor futuro y hacia la magnífica labor de aportar en la formación integral de la infancia; a nuestros padres por su apoyo, constancia, esfuerzos, dedicación, y por haber puesto su confianza en nosotras; a nuestros profesores que día a día nos alimentaban de conocimiento, ciencia, y enriquecimiento gracias a sus experiencias, a cada uno de los niños que hicieron posible nuestro crecimiento no solo profesional sino personal, que nos hicieron llorar, pero también reír, aprender, crecer, y soñar; y a todas aquellos seres que de una u otra manera caminaron y siguen caminando con nosotras.

AGRADECIMIENTOS

A la directora de nuestro proyecto de grado “Geoffrin Ninoska Gallego”, quien nos regaló de su pasión por la enseñanza de las matemáticas, quien nos inspiró a ver más allá de un aula de clase y quien siempre, desde los primeros momentos académicos que nos regaló, hasta el día de hoy, nos recordó que si es posible un mundo mejor.

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	6
PROBLEMATIZACIÓN	7-10
OBJETIVOS.....	11
1. REFERENTE TEÓRICO.....	12
1.1 HISTORIA DE LA GEOMETRIA.....	12
1.2 PENSAMIENTO ESPACIAL.....	13-15
1.3 TEORÍA DE PIAGET.....	16
1.4 TEORÍA DE VAN HIELE.....	17
1.4.1 NIVELES DE RAZONAMIENTO.....	17
1.4.2 FASES DE ENSEÑANZA.....	18
1.5 PERÍMETRO.....	19-21
1.6 APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS	21-23
2. METODOLOGÍA.....	24
2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	24
2.2 INSTRUMENTOS.....	24
2.3 ESTRATEGIA DE INDAGACIÓN.....	25-28
2.4 ANÁLISIS DE INFORMACION.....	29-38
3. CONCLUSIONES.....	39-40

4. ANEXOS.....	41-72
5. BIBLIOGRAFÍA.....	73-74

INTRODUCCIÓN

En el presente escrito se encontrarán los aspectos teóricos generales y específicos de la investigación “*Estrategias de estudiantes de 9 años en la solución de una situación problema basada en las fases de enseñanza de Van Hiele respecto al perímetro*”, la cual pretende a través de una situación evidenciar que estrategias utilizan los niños de nueve (9) años de edad para resolver una situación problema.

Los aspectos conceptuales serán abordados desde la epistemología, logrando encaminar el proceso desde la evolución del concepto de geometría y perímetro; por lo tanto se tendrán en cuenta aspectos del pensamiento espacial y se tomará como punto generalizador la teoría de los esposos Van Hiele ya que en esta se fundamenta uno de los puntos importantes del proceso de investigación.

De los esposos van hiele se tomarán como referente las fases de aprendizaje, articuladas en el proceso de búsqueda de cuáles estrategias utilizan los estudiantes; partiendo de estas fases se analizará qué tipo de herramientas utilizan los niños de 9 años para hallar el perímetro de un cuadrilátero.

Este estudio se llevará a cabo a partir de la recolección de información que se realizará a partir de videos y observaciones, analizando qué tipo de estrategias llevan a cabo los niños para resolver una situación problema y confrontándolo así con la teoría.

1. PROBLEMATIZACION

El MEN¹ (Ministerio de educación Nacional) tiene presente que la resolución de problemas hace más eficiente el proceso de enseñanza – aprendizaje contextualizado y común para los educandos. “La resolución de problemas es una estrategia que le permite al ser humano desarrollar habilidades de pensamiento tales como: seleccionar, asociar, abstraer, comparar, clasificar”

donde implica más que un mecanismo de algoritmos, pues involucra establecer un contexto donde los datos que se dan guarden cierta relación y se identifique la diferencia existente entre problema y ejercicio, para lograr así una aplicación significativa; y a través de la historia, las matemáticas se han presentado a los estudiantes mediante contenidos memorísticos, impuestos y como algo aburrido fuera del contexto real, generando, angustias, temores y desilusiones a la mayoría de los estudiantes, no solo de básica primaria sino también en bachillerato y aun en la educación superior

La teoría de Van hiele la cual ha dado resultados positivos en el proceso de enseñanza - aprendizaje en la geometría, ha trascendido fronteras dándole a Colombia nuevas herramientas para trabajar la geometría gracias a los niveles y etapas que proponen, generando un progreso de enseñanza y aprendizaje, en su unificación logrando un cambio a los problemas que generalmente sufren los estudiantes en el momento de aprender las matemáticas y en este caso específico la geometría.²

El MEN la implementación de las situaciones problemas en el proceso educativo fortalecen los lazos de aprendizaje, haciendo este un proceso más efectivo y significativo y lastimosamente estas no son implementadas a la hora

¹ Ministerio de Educación Nacional: “estándares básicos de competencias en matemáticas”. Disponible en: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf consultado (15 de julio del2012)

² Ministerio de Educacion Nacional: “lineamientos curriculares”. Disponible en: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869_archivo_pdf9.pdf consultado (15 de julio del 2012)

de enseñar; en el transcurso de las practicas pedagógicas realizadas en instituciones educativas de la ciudad de Pereira, se identificó el no uso de situaciones problemas frente a la enseñanza de la geometría en los estudiantes de grado 4to de básica primaria. Los estudiantes evidenciaban confusión respecto al aprendizaje de la geometría, y de alguna manera ellos se interesaban en buscar diversas estrategias para lograr aprender el concepto geométrico como tal, en este proceso se pudo observar que estos docentes desarrollaban el proceso de manera memorística según y sin sentido o utilización alguna para sus vidas cotidianas.

Partiendo de lo observado y los antecedentes encontrados, se hace necesario la búsqueda de una solución ante esta problemática y es allí donde nace una pregunta problema: **“¿Cuáles son las estrategias usadas por los estudiantes de nueve (9) años de edad en la solución de una situación problema de perímetro a partir de las fases de enseñanza de Van Hiele?”**

Resulta de gran interés diseñar e implementar una situación problema en la cual las fases de aprendizaje de Van Hiele se unifiquen en el proceso de solución al problema de perímetro para así evidenciar las estrategias utilizadas por los niños para resolver problemas y manejar conceptos geométricos.

Algunas investigaciones que hacen valiosos aportes que se han realizado respecto a la enseñanza del perímetro a través de la resolución de problemas teniendo en cuenta las fases de aprendizaje de la teoría de van hiele, en este aspecto se encuentran diversos estudios:

Una primera investigación apunta hacia la estimulación del pensamiento geométrico en básica primaria; la cual es de la autoría de Yolanda Proenza Garrido y Luis Manuel Leyva Leyva y se titula: **“Aprendizaje desarrollador en la matemática: Estimulación del pensamiento geométrico En escolares primarios”**³. En la presente investigación se plantea el proceso de enseñanza y aprendizaje desde las matemáticas, indicando que se deben desarrollar habilidades que le permitan a los estudiantes aplicar sus conocimientos en su contexto para de este modo resolver un problema cotidiano; dentro de este contexto se evidencian dos campos los cuales son la aritmética y la geometría.

A pesar de que se insiste en una enseñanza a partir del entorno esto se ve poco reflejado en los estudiantes y se presentan algunas insuficiencias como el orden de la estructura de los números, la estimación y conversión en el trabajo con magnitudes, el significado practico de las operaciones y orden operacional y el reconocimiento de propiedades de figuras y cuerpos geométricos y la argumentación utilizando relaciones geométricas: Paralelismo, perpendicularidad, igualdad de figuras geométricas.

• ³ Proenza Garrido, Yolanda. Leyva Leyva, Luis Manuel. Aprendizaje desarrollador en la matemática: Estimulación del pensamiento geométrico En escolares primarios. Disponible en: <http://www.rieoei.org/2235.htm> consultado (octubre 17 de 2012)

Por lo tanto el principal objetivo de los autores de la investigación es diseñar un modelo didáctico para los contenidos geométricos no solo desde el reconoce de determinadas formas y aprender su nombre, si no que implica explorar el espacio de forma consciente, realizar procesos cognitivos tales como comparar, relacionar etc. , para así lograr interiorizar el conocimiento adquirido.

Una segunda investigación nos planta como a través de los niveles de Van Hiele se puede medir el razonamiento de los estudiantes, la investigación estuvo a cargo de Moisés A. Zambrano de la universidad Nacional Experimental de Guayana , Puerto Ordaz –Venezuela y la cual se titula:“**El razonamiento Geométrico y la teoría de Van Hiele**”⁴. Esta investigación como decíamos anteriormente nos plantea cómo se puede utilizar los niveles que proponen los esposos Van Hiele para determinar el nivel de razonamiento geométrico que poseen los estudiantes, haciendo más énfasis en la percepción a través de los procesos de asimilación y la modelación.

El principal objetivo de la investigación es determinar los niveles de razonamiento geométrico de los estudiantes teniendo en cuenta el método de fases de aprendizaje propuesto por los esposos van hiele, la aplicación arrojo como resultado que el conocimiento por parte del docente con respecto a los nivel de razonamiento geométrico le permite llevar a cabo una planificación de actividades individualizadas, donde el método de fases de aprendizaje se constituyen en una herramienta para que los estudiantes lleguen al nivel que se desea involucrando así el razonamiento geométrico.

Otra investigación apunta a la identificación de que estrategias utilizan los estudiantes para resolver problemas verbales de adición, teniendo en cuenta las estructuras semánticas, la investigación estuvo a cargo de Vicente Bermejo y se titula: “**Estructura semántica y estrategias infantiles en la solución de problemas verbales de adición**”⁵

El objetivo principal es analizar los diferentes factores que pueden influir en la solución de problemas verbal aditivos incidiéndose en la estructura semántica, con niños de preescolar y primero. Al analizar las estrategias que utilizan los niños se evidencio que desde el punto de vista empírico hay problemas aditivos que resultan más fáciles que otros, debido fundamentalmente a la estructura semántica y la lugar que ocupa la incógnita y la disponibilidad de ayudas para resolverlas tareas parece facilitar la representación y comprensión de los problemas concretos propuestos.

⁴ Zambrano, Moisés A. El razonamiento Geométrico y la teoría de Van Hiele. Disponible en: http://kaleidoscopio.uneg.edu.ve/numeros/k05/k05_art03.pdf consultado (octubre 20 de 2012)

⁵ Bermejo, Vicente. Estructura semántica y estrategias infantiles en la solución de problemas verbales de adición .Disponible en : <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=749248> consultado (octubre 14 de 2012)

Una cuarta investigación apunta a la examinación de las convicciones de maestros y de estudiantes en lo que concierne a las relaciones existentes entre perímetro y área de una figura plana. La investigación estuvo a cargo de Bruno D'Amore y Martha Isabel Fandiño Pinilla, la cual titula: **“Relaciones entre área y perímetro: convicciones de maestros y de estudiantes”**.⁶ El objetivo de esta investigación es analizar cuáles son las convicciones que tiene los maestros y alumnos con respecto a la relación área –perímetro. El principal obstáculo que se interpone entre la relación área- perímetro no es de índole epistemológico como se ha mencionado en muchas ocasiones, si no es básicamente de naturaleza didáctica; se usan siempre figuras convexas, lo que provoca la idea errónea que las figuras convexas no pueden ser usadas o no son convenientes; se usan figuras estándar provocando la misma concepción que viene enunciada generalmente con la frase “pero esto no es un figura geométrica”. Casi nunca se pone explícitamente en relación área y perímetro de la misma figura geométrica, por el contrario a veces se insiste en que el perímetro se mide en metros mientras que el área en metros cuadrados y se insiste en la diferencia y no en las relaciones recíprocas.

Una quinta investigación propuesta por los autores Julio Cesar Arteaga Palomares y José Guzmán Hernández la cual se titula: **“Estrategias utilizadas por los alumnos de quinto de grado para resolver problemas verbales en matemáticas”**.⁷ El principal objetivo de la investigación es identificar las estrategias que utilizan los alumnos de quinto grado de la escuela oficial del medio urbanos para resolver problemas verbales algebraicos. La investigación obtuvo como resultado que los estudiantes tienen dificultades al intentar resolver problemas algebraicos; con frecuencia afirmaban que faltaba información y que por lo tanto no podían abordarlos.

⁶ D'Amore, Bruno. Fandiño Pinilla, Martha Isabel. Relaciones entre área y perímetro: convicciones de maestros y de estudiantes. Disponible en : <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/335/33500103.pdf> consultado (diciembre 8 de 2012)

⁷ Arteaga Palomares, Julio Cesar. Guzmán Hernández, José. Estrategias utilizadas por los alumnos de quinto e grado para resolver problemas verbales en matemáticas .Disponible en : <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/405/40517102.pdf> consultado (diciembre 17 de 2012)

2. OBJETIVOS

GENERAL:

Analizar las estrategias que utilizan los estudiantes de 9 años de edad para resolver una situación problema de perímetro basada en las fases de enseñanza de van hiele.

ESPECÍFICOS:

- Diseñar una situación problema basada en las fases de enseñanza de van hiele.
- Aplicar una estrategia basada en las fases de enseñanza logrando la construcción del concepto de perímetro con estudiantes de nueve (9) años de edad.
- Estudiar las estrategias de resolución de problemas sobre perímetro usadas por los estudiantes.
- Analizar las estrategias

3. REFERENTE TEORICO

3.1 HISTORIA DE LA GEOMETRÍA

La geometría proviene de la palabra geos (tierra) y metrón (medida) nace de la necesidad que tuvo el hombre de medir sus terrenos, esa necesidad que hace mover al hombre a buscar soluciones ante la situación de satisfacer sus necesidades. El sistema social y económico de los egipcios se fundamenta en el trabajo y producción de la tierra, hace unos siglos atrás las parcelas que se encontraban ubicadas a las orillas del Nilo era afectadas por las crecientes y con ellas todo lo plantado desaparecía.

De igual manera los babilonios también dejaron pruebas de sus inquietudes geométricas con sus famosas tablillas de arcilla en las cuales escribían y posteriormente las dejaban secar al sol, en su mayoría tenían figuras geométricas hasta sus pisos, paredes, templos, aunque el nivel de geometría fuese más artístico que técnico o matemático, hasta ahora no se consideraba como una ciencia, al estar basada en la experiencia y no en un razonamiento lógico.⁸

El pueblo griego con su espíritu investigativo y con los babilonios en el siglo (640-548 a.c) Thales de Mileto quien abordo el estudio de la geometría en forma organizada, luego Pitágoras en el (580 - 500 A.C) el cual realizo algunas construcciones geométricas que hasta entonces no eran posibles resolver. En los dos siglos siguientes se profundiza sobre el trabajo de Thales y Pitágoras con Enópides de chio (465 A.C) E Hipócrates (40 A. c). En los años 429 A. C aparece la escuela de platón en Atenas quien establece las definiciones iniciales que permiten separar la geometría elemental quien resuelve los problemas respecto a los instrumentos de dibujos como la regla o

⁸ Enciclopedia para la educación preescolar desarrollo lógico matemático. Rezza editores .Tomo II, Edición 2003 edición 2003

el compás; de la superior quien se ocupa de los enunciados que requieren de procesos lógicos para su resolución.⁹

La geometría se ha planteado desde los inicios como la geometría euclidiana la cual es denominada así por Euclides y la cual consiste en la reflexión particular de la realidad inmediata en la cual se mueve el individuo, considera que el lenguaje del docente orienta e incita pero nunca reemplaza las construcciones mentales que el estudiante logra, y considera que la mente es más rápida que el lenguaje fue la primera rama de las matemáticas en ser organizada de manera lógica. Por ello, entre los propósitos principales de su estudio está definir, justificar, deducir y comprender algunas demostraciones. La geometría euclidiana puede considerarse como un punto de encuentro entre las matemáticas como una práctica social y como una teoría formal y entre el pensamiento espacial y el pensamiento métrico.¹⁰

3.2 PENSAMIENTO ESPACIAL

El proceso de la construcción del espacio se ve condicionado e influenciado por características individuales cognitivas y del entorno cultural, físico, histórico y social, aspectos que hacen necesario favorecer esas interacciones en el estudio de la geometría, el pensamiento espacial, se fortalece en diferentes contextos culturales, históricos y sociales, en este último se encuentran las instituciones educativas “escuelas”, en donde existe un proceso educativo de enseñanza y aprendizaje, en el cual los docentes implementan diversos modelos pedagógicos, en los cuales el más apropiado según la teoría de Vygotsky, las experiencias y los buenos resultados en diversas instituciones educativas del país ante el proceso educativo es el constructivismo; modelo pedagógico el cual consiste en un aprendizaje significativo en todo el proceso educativo, donde la construcción de un conocimiento se va dando cada día en la interacción con el mismo medio y este se va adquiriendo desde antes del nacimiento y fortaleciendo día a día en sus familias. Donde la escuela pasa de ser una simple transmisora de conocimientos, a una generadora de espacios en los que se busca que el proceso de enseñanza y aprendizaje se dé por medio de la interacción significativa entre estudiante-docente, docente-estudiante y estudiante-estudiante. Este modelo pedagógico hace posible un aprendizaje más significativo para los estudiantes, ya que se parte de los conocimientos previos que ellos poseen.

⁹ Cardona v, Oscar. Cardozo A, Claudia. López F, Ricardo. Ramírez M. Elmer Universidad pontificia Bolivariana. geometría básica, Capítulo 1 Pág. 2-6

¹⁰ Ministerio de Educación Nacional: “estándares básicos de competencias en matemáticas”. Disponible en: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf consultado (28 de agosto del 2012), p 62-63

El concepto de pensamiento espacial esta relacionado en si con la geometría y con todo lo que está a su alrededor y se conoce 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"¹¹ según el MEN, este pensamiento hace referencia a la relación que tiene un objeto determinado con el espacio, donde en el primer momento del pensamiento no se atribuye gran importancia a las mediciones ni los resultados numéricos de las medidas, sino las relaciones entre los objetos involucrados en el espacio, y la ubicación y relaciones del individuo con respecto a estos objetos y a este espacio.

Posteriormente como se plantea en los lineamientos curriculares propuestos por el MEN ¹² se hace necesaria la metrización, no basta ya con decir que algo está cerca o lejos de algo, sino que es necesario determinar qué tan cerca o qué tan lejos está. Se realiza un camino donde se da un paso de lo cualitativo a lo cuantitativo, ahora las propiedades de los objetos se deben no sólo a sus relaciones con los demás, sino también a sus medidas y a las relaciones entre ellas. El estudio de estas propiedades espaciales que involucran la métrica son las que se convertirán en conocimientos formales de la geometría, en particular, en teoremas de la geometría euclidiana.

El pensamiento espacial es considerado también como una inteligencia del ser humano, Y se define como la capacidad para pensar y percibir el mundo en imágenes; incluyendo la imaginación, orientación espacial y destreza para representar la realidad gráficamente. Se piensa en imágenes tridimensionales y se transforma la experiencia visual a través de la imaginación. (Howard Gardner)¹³

Cuando esta inteligencia se ha desarrollado, permite diferenciar formas y objetos, crear diseños, elaborar pinturas, construir e inventar cosas, distinguir y administrar la idea de espacio, elaborar y utilizar mapas, plantillas y otras formas de representación, identificar y situarse en el mundo visual con precisión, transformar las percepciones, deducir conceptos como trazos,

¹¹ Ministerio de educación Nacional: " estándares básicos de competencias en matemáticas". Disponible en: : http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf consultado (2 de septiembre del 2012), p 61

¹² Ministerio de Educación Nacional: "estándares básicos de competencias en matemáticas". Disponible en: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf consultado (28 de agosto del2012), p 61

¹³ Howard Gardner. Disponible en:

http://www.utemvirtual.cl/plataforma/aulavirtual/assets/asigid_745/contenidos_arc/39250_c_gardner.pdf consultado (27 de noviembre del 2012)

colores, volúmenes, formas estáticas y en movimientos, imaginar un movimiento, una escena, visualizar imágenes mentalmente, etc.

De igual manera se debe tener presente que la geometría no está aislada de otras áreas que se llevan a cabo en los centros educativos, sino que es una actividad teórico creativa, conceptual y autónoma cercana al arte y ésta se relacionan con ellas (arte, educación física, danza entre otras) la observación y acontecimientos del mundo natural y social.

Para lograr el dominio del espacio se sugiere la geometría activa, en donde se pasa de un aprendizaje estático a una aprendizaje mediante el movimiento, la experiencia y manipulación concreta de los objetos que contribuyan al procesos de aprendizaje para lograr así que los estudiantes sean los que construyan su aprendizaje con el apoyo y dirección del docente a través de las experiencias y el lenguaje ordinario.

En la enseñanza de las matemática se han realizado diversos estudios y por lo tanto existen diferentes teorías; hasta finales de los años 70 la teoría de Piaget constituía un marco teórico predominante en lo que respecta con la matemática, posterior a esta década han surgido diversos marcos teóricos; la geometría por otro lado, en la actualidad se ha venido trabajando desde el modelo de razonamiento matemático de Van Hiele, siendo aplicado dentro del currículo escolar dando así buenos resultados.¹⁴

El pensamiento geométrico es considerado para algunos autores como una forma de pensamiento matemático. El conocimiento geométrico no termina en el reconocimiento visual y verbal de una forma, si no que subyace en explorar de forma consiente el espacio realizando proceso tales como observaciones, comparaciones, relaciones y una vez se es consiente se logra expresar verbalmente las acciones realizadas, construir modelos, diseñar conclusiones para que así se interiorice de forma comprensiva el conocimiento y logra resolver problemas.

Por lo tanto se puede decir que el aprendizaje geométrico dentro de la escuela primaria se da a partir de dos momentos; el primero es una etapa senso perceptual y otra cuando se empieza hacer una interiorización de las propiedades geométricas este proceso se evidencia mediante la reflexión sobre lo observado, cuando se logra dar explicar verbalmente de los conceptos y así mismo dar argumentaciones sobre la solución de un problema.

¹⁴ Fehr Howard, la enseñanza de la geometría en la secundaria p45

En el aprendizaje de la geometría se formula unos niveles de pensamiento geométrico que integran un modelo didáctico los cuales surgieron a partir de un acto investigativo el cual se titula *“Aprendizaje desarrollador en la matemática: estimulación del pensamiento geométrico en escolares primarios; y el cual estuvo a cargo de Yolanda Proenza Garrillo y Luis Manuel Leyva Leyva.*¹⁵

Primer nivel: Materialización: El estudiante requiere de la percepción sensorial directa de objetos materiales o materializados que le posibilite memorizar rasgos esenciales, significados y relaciones.

Segundo nivel: Reconocimiento: el estudiante observa y mediante el auxilio de preguntas activa su memoria, establece significados y relaciones entre

Tercer nivel: Elaboración: el estudiante razona ante situaciones de relativa complejidad y en algunos casos resuelve problemas.

3.3 ETAPAS DEL DESARROLLO COGNITIVO “JEAN PIAGET”¹⁶

Jean Piaget Psicólogo y científico suizo licenciado y doctor en biología, Quien Publicó varios estudios sobre psicología infantil, basándose fundamentalmente en el crecimiento de sus hijos, elaboró una teoría de la inteligencia sensorio motriz que describía el desarrollo espontáneo de una inteligencia práctica, basada en la acción, que se forma a partir de los conceptos incipientes que tiene el niño de los objetos permanentes del espacio, del tiempo y de la causa y gracias a las experiencias vividas en su familia con sus hijos construyó las etapas de desarrollo cognitivo las cuales son:

Sensorio motor (0-2 años): Donde el niño muestra un gran interés e intensa curiosidad por el mundo que les rodea, empieza a reconocer que los objetos no dejan de existir aunque estos sean ocultados, hacen uso de la memoria, pensamiento e imitación, deja de realizar actividades por reflejos, sino que estas pasan a ser intencionales, con metas específicas y su comportamiento está relacionado a las respuestas de cada uno de sus estímulos.

¹⁵ PROENZA Garrido, Yolanda. Leyva Leyva, Luis Manuel .Aprendizaje desarrollador en la matemática: Estimulación del pensamiento geométrico En escolares primarios. Disponible en: <http://www.rieoei.org/2235.htm> Consultado (24 de septiembre del 2012)

¹⁶ Piaget, Jean. Disponible en: http://www.psicoadictiva.com/bio/bio_16.htm . Consultado (Diciembre 18 de 2012)

Pre operacional (2-7 años): Ahora el niño hace uso del lenguaje e inicia su capacidad de pensar simbólicamente aunque le dificulta considerar el punto de vista de otra persona, es un ser totalmente egocéntrico y con pensamiento mágico e irreversible; se cree el centro de todos los acontecimientos, consideran que todo gira alrededor de ellos, por lo tanto se les dificulta ver desde otra perspectiva u otro punto de vista.

Operaciones concretas (7- 11 años): El niño es capaz de resolver problemas concretos lógicamente, su pensamiento es reversible y comprende las leyes de conservación, ahora es cuando puede clasificar

Operaciones formales (11- adultez): Su pensamiento ahora se hace más científico, posee interés por temas sociales y una alta capacidad de resolver problemas abstractos de manera lógica

3.4 TEORÍA DE VAN HIELE

Las etapas propuestas por Piaget fueron uno de sus mayores aportes a la educación y a la acción pedagógica; pero no solo Piaget hace grandes aportes a lo que respecta con el pensamiento espacial y más específicamente con la geometría los esposos Van Hiele crean un modelo de gran importancia para ser aplicado en la clase de geometría; GARCIA Roa, María Agustina, FRANCO , Flor Alba y GARZON , Doris “Los esposos Pierre y Diana Van Hiele –Geldof, en los años cincuenta (50) eran profesores de geometría de enseñanza secundaria en Holanda .Estos maestros basados en su experiencia docente y en las dificultades de comprensión por parte de los estudiantes , elaboran un modelo de aprendizaje que lleva su nombre . Modelo de razonamiento de Van Hiele . Consta de dos partes: la primera hace referencia a los niveles de razonamiento visual en los niños de preescolar hasta el formal y abstracto en estudiantes universitarios. La segunda parte describe la manera como el profesor puede organizar sus actividades en clase para que el estudiante llega a un nivel superior de razonamiento al que actualmente tiene, estas son las fases de aprendizaje “¹⁷

A continuación se ampliará tanto los niveles de razonamiento, como las fases de aprendizaje.

¹⁷ GARCIA Roa, María Agustina, FRANCO, Flor Alba y GARZON, Doris. DIDACTICA DE LA GEOMETRÍA EUCLIDIANA Conceptos básicos para el desarrollo del pensamiento espacial .Bogotá: Magisterio, 2006. P142

3.4.1 NIVELES DE RAZONAMIENTO

Visualización o reconocimiento: en donde existe un reconocimiento visual y las figuras son juzgadas por su apariencia y el estudiante las dibuja según su imaginación, se da aproximadamente a los 6 años de edad, en donde se pueden reconocer cuadrados, rectángulos, paralelogramos, rombos, aunque este reconocimiento es puramente visual de la figura completa y no de las partes que la conforman

Análisis: el cual permite las comparaciones entre las figuras. Se da aproximadamente a los 10 años, se inicia el conocimiento de la forma, se reconoce una figura como la unión de partes, se reconoce los ángulos rectos, dimensiones de un rectángulo pero no identifica que un rectángulo es un tipo diferente de paralelogramo

Ordenamiento de abstracción o clasificación: Se elaboran definiciones generales y establecimiento de conexiones lógicas en lo que se refiere a los niveles anteriormente descritos; se hacen deducciones a partir de ejercicios prácticos de razonamientos y se reconocen las inclusiones de clase como: todo rectángulo es un paralelogramo y todo cuadrado es rectángulo

Razonamiento deductivo o deducción formal: Se comprende el papel de los axiomas, los teoremas y se construyen demostraciones originales

Rigor: Se hacen comparaciones entre diferentes sistemas axiomáticos.

Así como Piaget propone los estadios de desarrollo cognoscitivo secuenciales, este modelo expone lo mismo para los niveles de razonamiento, es decir, no se puede alterar el orden; el docente debe concientizar a el estudiante del uso del razonamiento para aplicarlo en cada nivel y debe identificar en qué nivel se encuentran el estudiante para así hacer las intervenciones y exigencias pertinentes .

Una característica más del modelo de razonamiento son las cinco fases de aprendizaje.

3.4.2 FASES DE APRENDIZAJE

Información: Es un espacio en donde entra en contacto la información que posee el estudiante y la del docente, consiste básicamente en que los docentes se enteren de los conocimientos previos de los estudiantes y los estudiantes se enteren de lo que van a desarrollar, material a utilizar y problemas a solucionar

etc. es allí, donde el estudiante entra en contacto con la estructura del material y se familiariza con el tema a desarrollar, dirigido por preguntas que realiza el docente.

Orientación dirigida: El estudiante es guiado por el docente en el transcurso de la exploración que realiza con los materiales que le facilita el docente y la serie de actividades propuestas

Explicitar: Consiste en argumentar los procedimientos y las respuestas obtenidas durante las actividades realizadas, este proceso es continuo y se puede socializar a partir del lenguaje oral o escrito.

Orientación libre: El estudiante aplica lo que ha aprendido, y resuelve actividades donde el conocimiento sea aplicado en un nivel más complejo. Ahora es aplicado un nuevo lenguaje en la realización de tareas a completar de diversas maneras.

Integración: El estudiante adquiere una visión general de lo que ha aprendido, resume y revisa el conocimiento construido, el docente puede contribuir a la realización de la síntesis pero sin introducir o dar inicios de otro conocimiento más, solo son conclusiones de lo aprendido.

La característica más obvia de la teoría de Van Hiele, es la distinción de cinco niveles de razonamiento y cinco fases de aprendizaje las cuales son las que le permiten al profesor organizar las actividades para que los estudiantes desarrollen los niveles de razonamiento; esto con el propósito de lograr la comprensión geométrica de los alumnos.

3.5 PERÍMETRO

El perímetro es definido como la suma de las longitudes de los lados, definición que no debe ser dada a los estudiantes de esta manera ya que se daría un proceso memorístico y se tornaría confusa al tratar de recordar el concepto. Es recomendable identificar primero la longitud que se quiere medir y ubicarse en un punto marcado del borde de la figura e ir bordeándolo con el dedo hasta llegar a su punto inicial; el tacto se convierte en el eje principal de la construcción del concepto; y se logra comprobar que la distancia recorrida alrededor de la figura es siempre la misma en cualquier sentido que se recorra¹⁸

¹⁸ VASCO Uribe, Carlos Eduardo. Didáctica de las matemáticas artículos selectos. Universidad pedagógica nacional fondo editorial. Pag 37

Según Corberan, Rosa María “al lanzar la pregunta ¿Cómo se mide el perímetro de una figura?, sucedió que muchos alumnos desconocían el significado de perímetro, esta dificultad a traído diversos cuestionamientos debido a que no se ha enseñado el perímetro como debe hacerse , si no que se ha trabajado de manera aislada y fuera del contexto.¹⁹

En el libro Enseñanza de las matemáticas de Dickson , Linda; Brouwn , Margaret y Gibson, Olwen mencionan como los estudiantes hallan el perímetro en diferentes circunstancias y cuáles son las dificultades más notables a la hora de medir el perímetro de una figura geométrica.

“La encuesta NAEP hallo también que aproximadamente un tercio de los chicos de 13 y 17 años eran incapaces de medir el perímetro de un triángulo .Este hallazgo se corresponde de cerca con los resultados de la primera encuesta APU en enseñanza secundaria (1980 b), en una de cuyas pruebas prácticas se le pidió a los alumnos de 15 años que estimasen el perímetro de un rectángulo. Un 60 % dio para el perímetro una estimación comprendida entre 18 y 28 centímetros, cuyo valor correcto era unos 22,6 centímetros .Un 10% dio estimaciones inferiores a 15 centímetros , y otro 10 % superiores a 30 centímetros .Otro 10 % no expreso las unidades correspondientes a sus estimaciones . Cuando procedieron medir verbalmente el perímetro, algo más del 50% dieron valores correctos al milímetro más cercano y otro 20% se desvió justamente en un milímetro.”²⁰

Estos valores arrojados demuestran que aunque el 60% logro medir el perímetro y se desvió unos centímetros; el 50 % cuando lo realizaron de forma verbal fueron más asertivos ya que se desviaron unos milímetros.

“En la primera encuesta APU de enseñanza secundaria (1980b) , cuando se les presento a los niños de 15 años “ el diagrama de un rectángulo lados 24 cm y 11cm , señalados en él .Justo por debajo del 60% de los alumnos selecciono el valor correcto del perímetro entre varias opciones , entre las que figuraba el área , que, fue seleccionado por un 25%” . Cuando se preguntó el perímetro de un figura más compleja –un semicírculo adosado a un cuadrado- solamente acertaron el 10% .Una cuestión relativa en la longitud del arco de circunferencia correspondiente a un sector de 60% supuso un nivel de acierto igual de bajo.”

Por lo tanto con los resultados obtenidos se evidencia que es menos complejo para los niños medir el perímetro de un rectángulo a comparación de una figura compleja. En el informe elemental NAEP citado por Dickson, Linda; Brouwn , Margaret y Gibson, Olwen plantean una situación la cual consiste en trabajar con niños de 9 a 13 años a los cuales se les presenta de forma diferente una misma situación matemática . Siendo la única diferencia que en una se utiliza la palabra perímetro y en la otra distancia, alrededor.

En dos de los planeamientos se daba la figura del rectángulo, el tercer problema consistía en un “problema de enunciado” que aludía a una situación familiar, sin dar figuras .Los porcentajes de respuestas correctas oscilaron entre el 8 y 40 % en el caso de niños de nueve años , y entre el 31 y el 69% a los de 13 años ,según la forma de la pregunta .Resulta interesante que por la razones que fuesen , a los 13 años fuera mayor el porcentaje de chicos que confundieran

¹⁹ CORBERAN , Rosa María. DIDÁCTICA DE LA GEOMETRÍA :Modelo de Van Hiele

²⁰ DICKSON , Linda; BRAUN , Margaret y GIBSON, Olwen .El aprendizaje de las matematicas.Editorial Labor ,S.A ,1991.119 P.

perímetro y área que a los nueve , quizás su mayor facilidad para efectuar la multiplicación requerida no fuese la menor de las causas de su más alto índice de errores.²¹

Para la enseñanza de cualquier concepto se debe iniciar desde la historia y desde su epistemología la cual permitirá conocer mejor los inicios y evolución del concepto; en este caso del perímetro por lo tanto si se inicia desde la historia se obtendrá una visión crítica y consiente.

La historia del perímetro es confusa debido a que no hay una fecha exacta de cuándo y quien dio surgimiento al concepto. Según Fandiño Pinilla, Martha Isabel y D'Amore, Bruno²² “La historia del perímetro se pierde en la antigüedad remota; encontramos referencias a estos en los problemas que incluía la medida del contorno de figuras (parcela de terrenos, planos de palacios, etc., o simples figuras)” de manera conjunta con el surgimiento de la misma geometría

Para aplicar el perímetro dentro una figura geométrica se tomará como referente los cuadriláteros ya que resulta más comprensible para los estudiantes debido a que por lo general tienen todos o algunos lados iguales, además los caracteriza que poseen cuatro lados .

Según ; Garcia Roa, María Agustina, Franco , Flor Alba y Garzon , Doris²³ , los cuadriláteros los define “Es una línea poligonal cerrada de cuatro lados .Ejemplo :cuadrado , rombos , rectángulos, paralelogramo , trapecio y otros .Se les define así por tener cuatro lados , cuatro vértices y cuatro ángulos , la relación entre los elementos , y el tipo de elemento determina las diferencias “

Existen tres tipos de cuadriláteros; paralelogramos ,trapecio y trapezoide, en esta oportunidad se trabajar con los paralelogramos ya que se presentan con menos grado de dificultad, según Celina H Repetto, Marcela E, Linskens, Hilda B. Fesquet ²⁴los paralelogramos son “Cuadriláteros con los dos pares de lados opuestos paralelos y cualquiera de los lados puede ser tomado como la base.”

²¹ DICKSON, *Op. cit.*, p.123

²² FANDIÑO Pinilla, Martha Isabel y D'AMORE, Bruno. AREA Y PERIMETRO Aspectos conceptuales y didácticos .Magisterio ,2009. 148 Pag

²³ GARCIA Roa , María Agustina , FRANCO , Flor Alba y GARZON , Doris . DIDACTICA DE LA GEOMETRÍA EUCLIDIANA Conceptos básicos para el desarrollo del pensamiento espacial .Bogotá :Magisterio , 2006.142

²⁴ REPETTO ,Celina H, LINSKENS ,Marcela E, FESQUET, Hilda B.. Matemática moderna, geometría 1. Editorial kapelusz Buenos Aires. Vigésima edición, dic 1966

Los paralelogramos se clasifican en rombo, rectángulo, cuadrado y romboide, de esta clasificación se utilizaran en la investigación el rectángulo.

3.6 APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP)

“El (ABP) tiene sus primeras aplicaciones y desarrollo en la escuela de medicina en la Universidad de Case Western Reserve en los Estados Unidos y en la Universidad de McMaster en Canadá en la década de los 60's.

Esta metodología se desarrolló con el objetivo de mejorar la calidad de la educación médica cambiando la orientación de un currículum que se basaba en una colección de temas y exposiciones del maestro, a uno más integrado y organizado en problemas de la vida real y donde confluyen las diferentes áreas del conocimiento que se ponen en juego para dar solución al problema”.²⁵

De esta manera se fue incluyendo esta estrategia constructivista en la educación superior y ahora en la educación básica y preescolar, aquí es el estudiante quien busca el aprendizaje en el mismo momento en el cual busca solucionar un problema, facilitando así su proceso educativo y haciéndolo en gran manera más significativo en el cual se desarrolla un pensamiento crítico en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Con el Aprendizaje Basado en Problemas, el proceso educativo deja de ser memorístico, impuesto, pasivo, y transmitido, sino que este pasa a ser un proceso activo y constructivo por los mismos estudiantes, quienes son un agente activo en todo el proceso y en donde el docente es allí un facilitador y guía.

Algunas de las características que hacen de esta estrategia educativa (ABP) una estrategia optima, son las planteadas por la Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey consisten en que: los alumnos participan constantemente en la adquisición de su conocimiento, el aprendizaje se centra en el alumno y no en el profesor o sólo en los contenidos, es un método que estimula el trabajo colaborativo en diferentes disciplinas, se integran diferentes disciplinas del conocimiento, el maestro se convierte en un facilitador o tutor del aprendizaje, el entendimiento con respecto a una situación de la realidad surge de las interacciones con el medio ambiente, el aprendizaje es estimulado en el momento que el estudiante se enfrenta a un conflicto cognitivo, se promueve en el estudiante la responsabilidad de su propio aprendizaje, se desarrolla una base de conocimiento relevante caracterizada por profundidad y flexibilidad, se desarrollan habilidades para la evaluación crítica y la adquisición de nuevos conocimientos con un compromiso de aprendizaje para toda la vida, se

²⁵ Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño, el aprendizaje basado como técnica didáctica, p 3

desarrollan habilidades para las relaciones interpersonales, se involucra al estudiante en un reto (problema, situación o tarea) con iniciativa y entusiasmo, se Monitorea la existencia de objetivos de aprendizaje adecuados al nivel de desarrollo de los estudiantes, se estimula el sentido de colaboración ante el cumplimiento y alcance de una meta en común como miembro de un equipo

El ABP posee grandes ventajas en los estudiantes tales como:

Los Alumnos adquieren mayor motivación: se involucran en el aprendizaje con la observación de la realidad problemática y resultados o solución en determinada interacción.

Un aprendizaje más significativo: Relacionan lo aprendido con su contexto real necesario

Desarrollo de habilidades de pensamiento: El enfrentarse a problemas lleva a los alumnos hacia un pensamiento crítico y creativo.

Desarrollo de habilidades para el aprendizaje: Generan sus propias estrategias para la definición del problema, recolección de información, la construcción de hipótesis análisis de datos, y la evaluación.

Integración de un modelo de trabajo: Los estudiantes aprenden los contenidos e información, la cual utilizarán en situaciones futuras fomentando que lo aprendido sea comprendido y no sólo se memorizado.

Posibilita mayor retención de información: Al enfrentarse a situaciones reales los estudiantes recuerdan con mayor facilidad la información ya que ésta es más Significativa para ellos.

Permite la integración del conocimiento: El conocimiento de diferentes disciplinas se integra para dar solución al problema trabajado permitiendo que el aprendizaje sea integral y dinámico.

Las habilidades que se desarrollan son perdurables: El estudio auto dirigido en los estudiantes mejorarán su capacidad para estudiar e investigar, logrando que su proceso formativo sea más autónomo y pueda afrontar cualquier obstáculo, tanto de orden teórico como práctico, a lo largo de su vida sin ayuda de nadie. Y podrán solucionar problemas reales en su vida diaria.

Incremento de su autodirección: Los alumnos asumen la responsabilidad de su aprendizaje, seleccionan las herramientas y los recursos necesarios como: libros, revistas, bancos de información, etc.

Mejoramiento de comprensión y desarrollo de habilidades: Utilizando Problemas de la vida real, se incrementan los niveles de comprensión, los cuales permiten utilizar su conocimiento y habilidades.

4. METODOLOGIA

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que se va a realizar es según el tratamiento de los datos, y esto nos lleva a aplicar una metodología cualitativa. El objetivo se orienta en los significados de las acciones realizadas dentro de una sociedad a través de datos que se adquieren durante el proceso.

DISEÑO DE ACCIÓN PARTICIPACIÓN

Como su nombre lo dice es participativo (estudiantes, docentes) y práctico; se identifica el problema en un grupo determinado, y se inicia el proceso de investigación mediante un diagnóstico inicial, en donde se conocerá la manera en que los estudiantes identifican el perímetro de una figura geométrica en general teniendo presente su grado de dificultad o facilidad al momento de la realización de la medida del perímetro, teniendo presente la manera en que este fue enseñado por la docente, posteriormente se realizara la aplicación de la estrategia mediante las fases de aprendizaje de Van Hiele y la resolución de problemas partiendo de un contexto real, para finalmente tener un pos test en donde se pueda recoger la información respecto a la respuesta de la aplicación de la estrategia, y si conocer el impacto de la misma.

Fases

- Identificación del problema
- Diseño de la estrategia didáctica
- Implementación de la estrategia didáctica
- Análisis
- Conclusiones

4.2 Instrumentos

- **Observación:** La observación nos sirve como medio para poder identificar qué tipos de estrategias utilizan los niños de 9 años para resolver una situación problema. Las observaciones se realizaron los días 7 y 8 de diciembre de 2012 con una duración aproximada de 20 a 50 minutos con cada niño; logrando observar las estrategias más relevantes en la resolución de una situación problemas.

Dentro de las observaciones se utilizó el video como una herramienta de apoyo, permitiendo observar con mayor precisión las estrategias utilizadas por los estudiantes para no perder la fidelidad de la observación.

- **Rejilla de análisis:** El análisis se realizó tomando como referencia la rejilla de análisis de la investigación de Julio Cesar Arteaga Palomares y José Guzmán Hernández la cual titula “Estrategias utilizadas por alumnos de quinto grado para resolver problemas verbales de matemáticas”. La tabla será articulada de acuerdo a las necesidades de la investigación.

Alumno	Éxito en los cuestionarios (%)		Estrategias utilizadas (%)								
	CD	CF	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	no contesta
Alumnos de rendimiento alto											
A1	80	100	-	60	-	-	10	-	10	20	-
A4	70	50	10	50	-	-	10	20	-	10	-
A7	90	60	-	60	-	-	10	10	-	20	-
A10	90	90	10	60	-	-	10	10	10	-	-
A13	70	70	10	50	-	-	-	20	-	20	-
Alumnos de rendimiento medio											
A2	70	30	20	60	-	-	10	-	-	10	-
A5	60	40	20	20	-	30	10	20	-	-	-
A8	50	60	-	40	-	30	10	20	-	-	-
A11	60	80	-	60	10	-	10	20	-	-	-
A14	50	70	10	50	-	-	10	20	-	10	-

4.3 Estrategias de indagación

La estrategia de indagación es un medio para llegar al objetivo principal de la investigación ; esta estrategias está diseñada bajo los parámetros de las fases de enseñanza de Van Hiele y a su vez se encuentra articulada mediante una situación problema con la cual se pretende identificar las estrategias que utilizan los estudiantes de nueve años para resolver un problema.

ESTRATEGIAS DE INDAGACION

Objetivo general: Identificar qué estrategia utilizan los estudiantes de grado cuarto para resolver situaciones problemas de perímetro.

PROCESOS DIDACTICOS

Se presentará la siguiente situación problema general :

Situación problema general

Mi escuela tiene una forma geométrica y está ubicada cerca a un río. Cada vez que hay lluvias fuertes y frecuentes el río se crece y la escuela se inunda, ¿Qué podemos hacer para evitar que la escuela se inunde si el río no se puede mover de su lugar?

Fase de encuesta / información:

Se les contará a los estudiantes lo que se va a realizar durante la jornada y posteriormente se le preguntará.

- ¿Qué parte de la institución se inunda?
- ¿Se inunda toda la escuela?
- ¿Por qué crees que se inunda la escuela?
- ¿Qué forma geométrica tiene la escuela?

Fase de orientación dirigida:

Conociendo la situación problema se propone a los estudiantes dar ideas de la posible solución de la situación .Se permitirá a los estudiantes realizar sus propuestas en forma individual para luego compartirlas con otros compañeros.

Partiendo de las propuestas realizadas por los estudiantes se indagará respecto a los materiales que usarían para su propuesta, cómo la realizarían, que elementos necesitarían.

Todo el tiempo se les brindara a los estudiantes la posibilidad de reflexionar y analizar la mejor forma de solucionar el problema propuesto teniendo en cuenta los conceptos asociados, al perímetro tales como longitud, medición, lados.

Fase de explicitación

Teniendo en cuenta los conocimientos previos y la situación problema se llevara a cabo la construcción del concepto de perímetro.

“Mi escuela tiene una forma geométrica y cada vez que hay lluvias fuertes y frecuentes el rio se crese y la escuela se inunda, ¿Qué podemos hacer para evitar que la escuela se inunde si el rio no se puede mover de su lugar?”

Se permite al estudiante realizar observaciones sobre el terreno , con el fin de que ideen una forma de que el agua del rio no se entre a la escuela , para tales acciones

se brindaran herramientas como metro, regla y piola la cual tendrá una medida de 1 metro para que el niño logre realizar su propuesta

El estudiante vera la necesidad de construir un muro para proteger la institución; llegado a tal punto, se tendrá presente, ¿cómo lo hacemos? ¿Con que materiales? Los estudiantes deberán medir el terreno e identificar la forma que tiene la institución para hallar las medidas que debe de tener el muro de protección.

El estudiante es el agente activo en el proceso, ellos deberán construir paso a paso la solución a la situación problema y así mismo llegar el concepto de perímetro.

Posteriormente se le dirá al estudiante que la suma de los lados que ellos realizaron para la construcción del muro es llamada perímetro

Fase de orientación libre

Luego se le entrego a cada estudiante una situación problema, para que a través de ella se verifiquen los conocimientos construidos e implementen sus estrategias:

“En mi barrio hay una cancha y cada vez que se juega en ella balón pio o baloncesto los balones se salen ¿Qué harías tú para que los balones no se salgan? Si optan por construir una malla se preguntará ¿Cuáles son las medidas necesarias para construir la malla para que no se salgan los balones?”

Terminada la sesión se socializo los resultados entre los estudiantes y se

confrontaran estos resultados hasta llegar a un acuerdo de respuesta justificando el por qué de dicha respuesta.

Fase de integración

Para finalizar se pregunto acerca de los conceptos tales como :

- Qué es perímetro?
- Cómo se halla el perímetro de un cuadrilátero?
- Qué es longitud?

5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El análisis se realizo mediante la observación minuciosa de los videos, obteniendo como resultado las estrategias que utilizan los estudiantes y posteriormente confrontando las estrategias más utilizadas por los estudiantes de nueve (9) años.

La rejilla de análisis será adaptada de la investigación de Julio Cesar Arteaga Palomares y José Guzmán Hernández la cual titula “Estrategias utilizadas por alumnos de quinto grado para resolver problemas verbales de matemáticas”. La tabla será articulada tomando los ítems de las observaciones realizadas.

Por lo tanto se tomara (E) como estrategia y (#) numeral de acuerdo al número de estrategias que se evidencien, quedando así:

E1: Necesita el objeto real para solucionar el problema.

E2: Acude a elementos de construcción para dar solución al problema

E3: Utiliza el dibujo

E4: Identifica bordes

E5: Identifica la necesidad de medir

E6: Necesita de un instrumento de medición

E7: Realiza mediciones a las longitudes de las figuras geométricas.

E8: Utiliza adecuadamente instrumentos de medición

E9: Utiliza adecuadamente unidades de medida

E10: Suma las medidas de los lados

E11: Formula preguntas

E12: Argumenta sus respuestas

E13: Utiliza lenguaje matemático

E14: Construye el concepto de perímetro

Rejilla de análisis

Estrategias	Niño 1	Niño 2	Niño 3	Niño 4	Niño 5	Grupo
E1	<p>R/ "Hay en montoncitos" (el niño señala con la mano)</p> <p>R/ "El frente y los lados". (El niño lo señala con la mano)</p>	<p>R/ :“Los palos después se quitan y para que se quede la tierra solamente y el rio se desvié (El niño va indicando con sus manos)”</p> <p>R/ (El señala) “en frente de la escuela donde construiría la carretera</p> <p>R/ (El niño sonríe) y dice “no pues nada” (se queda pensando) y dice “tumbar la escuela y hacerla en otro lado”</p>	<p>R/ “Al frente del rio” (el niño señala con las manos el sitio)</p> <p>R/ “De ese extremo a ese” (el niño señala nuevamente los extremos)</p>	<p>R/ “Por ahí por acá” (el niño señala con la mano)</p> <p>R/ “nooooo que tape toda la escuela”</p>	<p>R/ “Colocar un muro ahí” (señalando el frente de la escuela y los lados)</p> <p>“primero los ladrillos y luego una malla para que no se entre el agua”</p>	<p>R/“agua, ladrillos, arena, mezcladora”</p> <p>R/ “acá para que no se inunde”</p>
E2	<p>R/ “Con costales se llenan de tierra y se hace una pila de costales”.</p> <p>R/ “Maderas, puntillas o metal”</p>	<p>R/ “Palas, recatón y balde”</p> <p>R/ “105 palos”</p> <p>R/ “La malla, cemento, ladrillo, la justa tierra y ya”.</p>	<p>R/ “Con ladrillo y cemento”</p> <p>R/ “Pues una malla”</p>	<p>R/ “ no por hay unos queno si 40 bultos de cemento?”</p> <p>R/ “jaaaaa” (el niño observa el terreno donde va hacer la pared) “por hay 20</p>	<p>R/ “Poner una pared”</p> <p>R/ “mmm colocar muros ahí” en toda la reja (señalando la</p>	<p>R/ “Colocar un muro grande”: “de cemento”</p> <p>R/ “agua ladrillos, arena, mezcladora”</p> <p>R/ “colocar una malla igual que la cancha”</p>

	<p>R/ "Cuanto material se lleva".</p> <p>R/ "Compraría unos tubos y malla y unos 10 tubos"</p>			<p>bultados de cemento "</p> <p>R/ ¿80 ladrillos?</p> <p>R/ "Si"</p> <p>R/ "Por ahí unos 150 o 200"</p> <p>¿Y si sobra?</p> <p>R/ "Pues los guardamos"</p> <p>¿Y si falta?</p> <p>R/ "No es mejor que sobre "</p> <p>¿Pero qué tal que falten?</p> <p>R/ "No eso es mucho 150 eso sobra"</p> <p>R/ "Poner esas mismas mallas"</p> <p>R/ "30 de malla"</p>	<p>reja que rodea la escuela)"</p> <p>R/ "ladrillos y cemento y ya"</p> <p>R/ "Ah y Tubos"</p> <p>R/ "colocar un muro ahí" señalando el frente de la escuela y los lados "primero los ladrillos y luego una malla para que no se entre el agua"</p> <p>R/ "comprar una maya y ponerla para que no se salgan los balones"</p>	
E3	<p>R/ "Un plano... ¿si es así? un diseño "</p> <p>R/ "Haciendo el plano"</p>	<p>Si pero la representación que se le da</p>	<p>Si pero la representación que se le da</p>	<p>Si pero la representación que se le da</p>	<p>Si La representación que se le da</p>	<p>R/ "un plano"</p> <p>R/ "el muro y el agua del rio"(empieza a dibujar)</p>
E4	<p>R/ "Hay cercaría estas parte" (el niño señala los lados de la representación gráfica de la cancha)</p>	<p>R/ "Se llena esto de malla" (el señala todo los lados de la cancha)</p>	<p>R/ "Pues comprando esto en malla "(el señala la representación gráfica de la cancha e indica con el dedo toda los lados de la cancha)</p>	<p>R/ "De aquí acá" (el niño señala uno de los lados de la representación gráfica de la cancha)"</p>	<p>R/"no, acá también, acá también" (señalando con la regla los bordes de la figura representación de la cancha)</p>	<p>R/ "Porque la escuela es cuadrada"</p> <p>R/ "Porque la escuela es larga"</p> <p>R/ "Es cuadrúpeda"</p> <p>R/ "Tiene</p>

						cuatro lados”
E5	R/ “Mediría la cancha”	R/ “Pues necesito medir”	R/ (Se queda pensando) y dice” pues medir cada ladrillo “.	R/ “Toca medirlo”	R/ “Ah! Mediría con un metro, tomo la medida de cada ladrillo y anoto”	R/ “pues uno mide”
E6	R/ “Acá se mide con una regla” (el señala la hoja), “pero haya con el metro” (el señala la cancha)	R/ “Necesito esto” (coge el metro). R/ “La regla”	R/ “Con un metro y voy midiendo cada ladrillo” R/ (Se quedó pensando) y dice “hay que medir con la regla”. (El niño mide la representación gráfica de la cancha con la regla) y dice” este mide 10.9 cm, el otro 7 cm, el otro 10.9 cm y el otro 7 cm “.	R/“Con un metro” R/ “Con la regla”	R/ “El niño toma la regla y mide la altura de una esquina R/ “ah! Mediría con un metro, tomo la medida de cada ladrillo y anoto”	R/ “con el metro”
E7	R/ “Estos dos lados” (el niño indica con los dedos) “y todos los lados”	R/ “Lo suficiente Medir”. (El niño mide un primer lado con la regla) y dice “estos dos lado es de 1 a 11 y estos dos de 1 a 7”	R/ (Se quedó pensando) y dice “hay que medir con la regla”. (El niño mide la representación gráfica de la cancha con la regla) y dice” este mide 10.9 cm, el otro 7 cm, el otro 10.9 cm y el otro 7 cm “.	R / “8 y medio (el niño mide con la regla) R / “esperes espere” (el niño voltea varias veces la regla parece estar confundido) 9 ½	R / “no, solo en estos dos lados, rectifica y dice: 5 centímetros ¿y acá en los otros lados” el niño mide y dice: 9 y medio” R / “7 centímetros”	R /“pues uno mide” R /“ con el metro” R /“ “de aquí hasta allá para que no se inunde” (señalando las esquinas del frente de la escuela)” R /“ “si, de aquí para allá” (señalando el lado 3) “y de ahí hacia allá”,(señalando el lado 4) R /“¡ah! Nosotros tan

						<p>bobos, si este lado es el mismo del otro, del primero que ya medimos que nos dio 36 metros y 180 centímetros “</p> <p>R /“ ¡ha! Pues claro y este lado” (lado 4) “es lo mismo que el otro lado” (lado 2)</p> <p>R /“ tenemos que encerrar toda la escuela”</p> <p>R /“ lo ancho y lo largo”</p> <p>R / “1 y 3 es lo mismo”!</p> <p>R /“ si, porque estos dos lados son lo mismo que estos otros dos lados (1-3 y 2-4)”</p> <p>R /“ Este lado 10 cm (lado 1), (los otros niños observan y mueven su cabeza aprobando)”</p> <p>R /“ y este 7 cm (lado 2) y ya”</p>
E8	<p>R/ “Mide 10 cm, entonces mediría lo alto mediría con una escalera o algo.....y mide 2 centímetros y 7 milímetros. Entonces</p>	<p>No utiliza los instrumentos adecuadamente</p>	<p>Utiliza los instrumentos adecuadamente</p>	<p>Se confunde un poco en los centímetros, no es exacto</p> <p>R/ “8 y medio (el niño mide con la regla)</p> <p>R/ “esperes espere” (el niño voltea varias veces la</p>	<p>R/“ah! Mediría con un metro, tomo la medida de cada ladrillo y anoto”</p> <p>R/ “7 centímetros”</p>	<p>R/ “medir”</p> <p>R/ “con el metro”</p> <p>R/ “medir este (lado 1) y este (lado 2), pero necesitamos una regla</p>

	<p>compraría 5 mallas que tengan 10 centímetros y compraría unos tubos que tuvieran 2 centímetros y 7 milímetros”</p> <p>Si los utiliza adecuadamente</p>			<p>regla parece estar confundido) 9 ½ “</p> <p>R/ “Esta parteya si mido esta esta tiene que medir lo mismo 5 ½ “</p> <p>R/“aaaaaaaaaaaa aquí 5 ½ y acá 9 ½”</p>		
E9	<p>R/ “Ya lo medí, mide 10 centímetros”</p> <p>R/ “Mide 10 cm, entonces mediría lo alto mediría con una escalera o algo..... y mide 2 centímetros y 7 milímetros. Entonces compraría 5 mallas que tengan 10 centímetros y compraría unos tubos que tuvieran 2 centímetros y 7 milímetros”</p>	<p>R/ “Lo suficiente Medir”. (El niño mide un primer lado con la regla) y dice “estos dos lado es de 1 a 11 y estos dos de 1 a 7”</p>	<p>R/ “Tres kilómetros con 58 centímetros (3. Km con 58 cm), aaaa no Trescientos cincuenta y ocho centímetros (358 cm).....no no treinta y cinco punto ocho centímetros (35.8 cm)”</p>	<p>R/ “¿Pero 9 ½ libras, kilómetros, que?”</p> <p>R/ “Kilómetros será”</p>	<p>R / “7 centímetros”</p>	<p>R/ “6 metros con 30 centímetros”</p> <p>R/ “dos mil”</p> <p>R/ “trecientos”</p> <p>R/ “¡ah! Tres metros”</p> <p>R/ “ciento dieciocho metros”</p>
E10	<p>No se identifico</p>	<p>No se identifico</p>	<p>R/ “Hay que sumar todos los lados”.</p> <p>R/ “mmmm” (el niño sumo todos los lados).</p> <p>R/</p>	<p>R/ “Toca medirlo”</p> <p>R/ “Todo alrededor”</p>	<p>R/ “hacer la cuenta”</p> <p>R/ “midiendo ¿no?”</p> <p>R/ “sumar cierto (realiza la suma en voz alta de</p>	<p>R/ “sumando las medidas de cada lado”</p>

			“Trescientos cincuenta y ocho (358) “		manera mental 10 más 18.. 28, 29, 29” no escribe los centímetros correspondientes) “mire, mido con el metro, después lo saco aquí, cuanto es”	
E11	R/ “Un plano... ¿si es así? un diseño”	R/ El niño se queda pensando un momento y pregunta “¿Pero toda la escuela se inunda?”	No se identifico	R/ “¿Cómo así que de donde a dónde?”	R/ “¿dónde están los ladrillos?”	R/ “pero ¿el metro llega de aquí hasta allá?”
E12	:R/ “Si para saber que no se me pase” (el niño hace el plano y va indicando este es el rio, está la escuelita y acá es donde voy a ir colocando los costales..... .hagamos de cuenta que esto es un costal)	R/ “Depende, es como eso está plano y usted lo quiere llenar de tierra usted tiene que mirar cuanta tierra necesita, usted calcula lo derecho que tiene para poderlo llenar” (el niño señala con la mano)	R/ “Si multiplicando los centímetros para saber la cantidad de ladrillos?”	R/ “nooooo que tape toda la escuela” R/ “Pues hago una parte primero con los ladrillos que yo le dije que eran.... y si no alcanza pues voy y compro más” R/ “llamaría a un experto.... ¿o no?” R/ “Esta parteya si mido esta esta tiene que medir lo mismo 5 ½”	R/ “primero mido un altor, luego le digo al de la ferretería cuanto es” “29 centímetros por toda la cancha” R/ “ah que los del taller me digan cuánto me debo gastar, con algo especial para esto” R/ “traigo a los de la ferretería para que midan los ladrillos” R/ “aquí” shwi shwi(hace un sonido con la boca y señala todos los lados la representación de la cancha)	R/ “lo ancho y lo largo”
E13	R/ “Haciendo	R/ “Pues calculando”	R/ “Contar” R/ “Calculo”	R/ “Calcular” R/ “30	“R/ tomar la medida”	R / No todos “a la figura”

	<p>cálculos”</p> <p>R/ “Midiendo la cancha y mirando cuanta malla se lleva”</p> <p>R/ Haciendo el plano”.</p> <p>R/ “Mediría la cancha”</p>	<p>R/ “Pues necesito medir”</p>	<p>R/ “Mediría alrededor de la cancha”</p> <p>R/ “Si multiplicando los centímetros para saber la cantidad de ladrillos?”</p>	<p>kilómetros tal vez”</p> <p>R/ “Medir y sumar”</p> <p>R/ “Con un metro”</p> <p>R/ “Con la regla”</p> <p>R/“si poner eso mismo vea.....si no que lo hago en todos los lados” (el niño señala la malla de la cancha)”</p>	<p>R/ “primero mido un altor, luego le digo al de la ferreteria cuanto es” “29 centímetros por toda la cancha”</p>	<p>Cuadrúpeda</p> <p>Cuadrada</p> <p>“lo ancho y lo largo”</p>
E14	<p>R/ “Estos dos lados” (el niño indica con los dedos) y todos los lados”</p> <p>R/ “Pero es que se sabe que este lado es igual a este y este a este” (el niño indica en la representación). “Y ya”</p>	<p>R/ “Pues medir los lados de la cancha para hacer la malla”</p>	<p>R/ “Hay que sumar todos los lados”.</p>	<p>R/ “Medir y sumar”</p>	<p>R/ “7 acá, 7 acá, 7 acá, y 7 acá” señalando los lados”</p> <p>R/ “sumar cierto, y realiza la suma en voz alta de manera mental 10 más 18.. 28, 29, 29” no escribe los centímetros correspondientes”</p> <p>R/ “29 centímetros por toda la cancha”</p>	<p>R/ “sumando las medidas de cada lado”</p> <p>R/ “Perímetro”</p>

El proyecto de investigación se realizó con niños de 9 años de edad, de diferentes instituciones educativas de la ciudad de Pereira; se optó por niños de esta edad ya que según Jean Piaget poseen un pensamiento mas concreto, reversible y lógico así que se les facilita el aprendizaje respecto al perímetro y los conceptos que le anteceden.

El papel de las investigadoras fue discreto y actuó como indagador frente a las ideas que cada niño exponía, por lo tanto la investigación no se ve afectada por intervenciones erróneas que pudieran influenciar en los resultados arrojados.

Durante el proceso se evidenciaron 14 estrategias que utilizan los niños de 9 años de edad ; estas estrategias fueron aplicadas a cinco niños y un grupo de tres niños .

La E1 nos presenta que es necesario el objeto real para solucionar el problema; todos los niños contextualizaban la situación problema y la asociaban al contexto real, según Piaget todos los niños se encuentran en operaciones concretas debido a que necesitan de un objeto concreto para darle solución al problema.

La E2 presenta que cada uno de los niños acude principalmente a objeto de construcción para darle solución al problema, por lo tanto se determina que los niños necesitan objetos reales que le permitan validar la solución y por lo tanto deja de un segundo plano los temas de medición.

La E3 demuestra que el grupo y uno de los niños plantaron realizar un plano y por lo tanto pidieron papel y lápiz para hacer la representación; mientras que tres niños no se remitieron al dibujo directamente si no a la representación que se les entregaba en la segunda situación problema.

La E4 evidencia lo que Vasco propone sobre la identificación de bordes, todos los estudiantes identificaron primero la longitud que se quiere medir para así hallarle una solución al problema y en este caso hallar el perímetro de la figura geométrica .

La E5 permite ver a los estudiantes, que para poder dar solución al problema es necesario medir las longitudes de la figura; por lo tanto para cada uno fue fundamental medir en las dos situaciones problema para poder hallar el perímetro y a su vez dar solución al problema.

La E6 muestra que todos los estudiantes necesitaban un instrumento de medición, lo que estaba más cercano era el metro y la regla, dos de los cuatro niños y el grupo optaron por utilizar el metro y la regla y el resto optaron solo por la regla.

La E7 muestra como cada uno de los estudiantes realizaba las mediciones a las longitudes de las figuras geométricas, aquí se evidencia que es esencial medir las longitudes de la figura para poder identificar el perímetro de la figura y poder establecer cuanto material se gastaría.

La E8 permite evidenciar que la utilización adecuada de los instrumentos de medición fue contundente en casi todos los niños excepto por uno de ellos que no sabía que unidades de medida tenía la regla, por lo que se determina que no tenía claridad con respecto a las unidades de medida.

La E9 muestra que no todos los niños saben utilizar unidades de medida uno de los niños confundida en un primer momento los centímetros, kilómetros y

decímetros, otro de los niños solo se dirigía a los números que veía en la reglas mas no utilizaba ninguna unidad y los otros dos niños y el grupo si utilizaron unidades de medida acordes a lo que se estaba trabajando.

La E10 muestra que después de haber realizado el proceso de reconocimiento e identificación de las longitudes los estudiantes pasan a sumar las longitudes de la figura, este proceso se llevó a cabo mediante preguntas que permitían que el niño pensara si solo se debía quedar con las cantidades que encontró o debía profundizar mas para darle solución al problema . Este proceso lo realizaron tres niños y el grupo, los otros dos niños no llegaron a la suma de las longitudes.

La E11 muestra que todos los niños realizan preguntas, a los niños que se aplicó la estrategia de forma individual preguntaban más que el grupo, las preguntas que realizaban eran con respecto al contexto , para saber si la solución que daban se podían acoger a las normas. (Se refiere a norma preguntas como: se puede correr el rio , se puede quitar la escuela , los niños se pueden ir a estudiar a otra escuela...etc.)

La E12 muestra que la mayoría de los niños argumentan las respuestas, debido que al momento de preguntarles ellos justifican lo que se les pregunta confrontando y entrando en discusión.

La E13 se evidencia que todos utiliza lenguaje matemático formal como “calcular, medir, contar, multiplicar, kilómetros, sumar, centímetro, figura, cuadrado”, lo que demuestra que no son ajenos al contacto verbal matemáticos y que por lo tanto lo aplican donde crean conveniente.

La E14 demuestra que aunque la mayoría de los niños no llegan al concepto como tal del perímetro, se observa que todos construyen el perímetro como tal, es decir, identifican bordes, miden lados, suman lados para finalmente hallar la medida que necesitan, en este caso los únicos que concluyeron al final el concepto de perímetro fue el grupo de niños, por lo tanto nos demuestra que aunque realizan los pasos para hallar el perímetro desconocen qué significa el perímetro.

Teniendo como punto de referencia las fases de van hiele aplicada en la estrategia didáctica se logro evidenciar que en referencia a las estrategias que utilizan los niños de nueve años para resolver una situación problema de perímetro, se identificaron 14 estrategias contundentes, las cuales fueron aplicadas por los estudiantes durante la solución del problema, logrando evidenciar que los estudiantes en su mayoría utilizan estrategias concretas a partir del mismo contexto y con materiales reales que le sirven como medio para darle solución; además utilizan unidades de medida e instrumentos para ejecutar las acciones.

Las fases de aprendizaje de Van Hiele fueron implementadas a la estrategia didáctica como medio el cual permite evidenciar cada momento, es decir, la fase de información actúa como espacio entre el niño y el contexto, permitiendo conocer la situación problema, la orientación dirigida se evidencia mediante las

constantes preguntas que realiza el investigador de acuerdo a las ideas que cada niño va obteniendo, la explicitación se ve reflejada en el momento que cada estudiante argumenta los procedimientos que realiza, la orientación libre se refleja en momento que el niño logra darle solución al problema y la integración cuando el estudiante resume y revisa lo construido.

Las estrategias implementadas por los niños en relación con las fases de enseñanza de Van Hiele se evidenciaron de la siguiente manera:

Fase de información: Ven la necesidad de un objeto real para solucionar el problema, formulan preguntas y acuden a elementos de construcción para dar solución al problema

Fase de orientación dirigida: Identifica bordes, ubica lados, ve la necesidad de medir, necesita de un instrumento de medición, argumenta sus respuestas y utiliza lenguaje matemático.

Fase de explicitación: Ven la necesidad de hacer mediciones a las longitudes de las figuras geométricas, necesita de un instrumento de medición y los utiliza adecuadamente, argumenta las respuestas, utiliza adecuadamente unidades de medida, utiliza el dibujo y utiliza lenguaje matemático.

Fase de orientación libre: Ven la necesidad de sumar las medidas de los lados, utiliza adecuadamente unidades de medida y utiliza lenguaje matemático

Fase de integración: En esta fase construyen el concepto de perímetro, utiliza lenguaje matemático y acude a elementos de construcción para dar solución al problema.

En la situación problema dos, se evidencio un avance con respecto a la construcción del concepto de perímetro, los niños daban solución al problema de forma rápida, esto debido a que en la situación problema inicial se tenía un acercamiento a la construcción del concepto, pero en la segunda situación los niño logran relacionarla con la primera y dar una respuesta asertiva respecto al concepto de perímetro, evidenciado a la hora de dar solución al problema.

Desde los aportes que realiza Corberan, Rosa María el perímetro no ha sido enseñada como se espera, debido a que muchos estudiantes desconocen el significado de perímetro. En los resultados de las aplicaciones de la estrategia didáctica se evidencio que en la primera situación problema los niños desconocían que era el perímetro y por lo tanto no encontraban de inmediato que método debían realizar para resolver el problema, y por lo tanto el proceso se hizo más lento, en la segunda situación problema los niños identifican el proceso que deben hacer para darle solución de manera más rápida, pero al preguntarles “¿Qué nombre toma lo que están haciendo?” Ellos desconocen por completo el concepto como tal, lo que demuestra que el perímetro no ha sido enseñado de forma comprensiva; aunque algunos niños revelan que les han enseñado el perímetro después de haberles dado como tal el nombre que lleva lo realizado, lo que concluye que los docentes están haciendo un proceso

de enseñanza memorístico, aislada y fuera de contexto, siendo impuesto y no significativo para el aprendizaje.

Según VASCO Uribe, Carlos Eduardo el concepto de perímetro no debe ser dado a los estudiantes de forma conceptual debe ser dado de forma práctica, por lo tanto esto demuestra que durante la aplicación de la situación problema uno y dos los estudiantes realizaban el proceso sin darse cuenta que estaba hallando el perímetro pero , al final al decirles que era el perímetro algunos dijeron que eso si se los habían enseñado en la escuela , lo que demuestra que están enseñando en la escuela el concepto como tal del perímetro mas no el proceso que conlleva halla el perímetro de una figura.

CONCLUSIONES

- Al analizar cada una de las estrategias se llega a la conclusión que éstas son una herramienta de aprendizaje que utilizan los niños para construir el concepto de perímetro; es decir, identifican bordes, miden lados, suman lados para finalmente hallar la medida que necesitan, por lo tanto nos demuestra que aunque realizan los pasos para hallar el perímetro desconocen qué significa el perímetro.
- En lo largo de la investigación, se pudo encontrar que las estrategias que implementan los niños de 9 años de edad en la solución de una situación problema de perímetro son variadas, pero a su vez la mayoría de los niños utilizan las mismas estrategias.
- El diseño de la situación problema basada en las fases de enseñanza de van hiele permiten un aprendizaje más significativo del concepto del perímetro, evidenciando en cada una de las fases las estrategias que utilizan los niños.
- Para los estudiantes tener el objeto real es importante para así darle solución al problema, debido a que constantemente están señalando o relacionando lo que dicen con el objeto.
- Los niños ven la necesidad de medir, justificando que pueden obtener un resultado más certero para darle solución al problema, en cada caso de acuerdo a las ideas de cada niño.
- El lenguaje matemático es fundamental para que cada estudiante construyera el perímetro, las palabras de orden matemáticos como

medir, calcular, contra, multiplicar son el puente para la construcción de concepto de perímetro.

- Todos los niños ven la necesidad de medir las longitudes para poder dale solución al problema y este proceso es llevado mediante preguntas que inquietan a los niños respecto a la solución.
- A pesar que solo dos de los niños utilizaron el plano como tal, todos los niños se guiaron directa o indirectamente por el dibujo.
- El perímetro es construido por los estudiantes en su totalidad, y esto demuestra que las situaciones problemas unificadas con las fases de enseñanza de Van Hiele son un buen medio o método de enseñanza a lo que el pensamiento espacial se refiere, partiendo de las estrategias que los estudiantes implementan.
- Al analizar las estrategias se concluye que con la teoría propuesta se logra llegar a la construcción del concepto de perímetro partiendo de las estrategias que los niños utilizan a través de las fases de enseñanza y la resolución de una situación problema
- El perímetro ha sido enseñado de forma aislada y fuera de contexto, lo cual se puede afirmar en esta investigación debido a que a pesar que solo el grupo acertó con respecto a los que estaba haciendo, los demás niños no supieron responder, pero al decirles que lo que estaban construyendo era el perímetro ellos decían que ya lo habían visto en la escuela, por que determina que el perímetro está siendo enseñando conceptualmente mas no desde la comprensión.

ANEXOS

Descripciones:

Niño 1

Edad: Nueve (9) años

El niño se encontraba sentado diagonal a la escuela, desde allí pudo contextualizar la situación problema uno (1) y la situación problema dos (2).



Situación problema uno (1):

La escuela tiene una forma geométrica y cada vez que hay lluvias fuertes y frecuentes el río se crece y la escuela se inunda. ¿Qué podemos hacer para evitar que la escuela se inunde si el río no se puede mover de su lugar?

La investigadora contextualiza el niño 1 y le plantea el problema; el niño contesta

Niño 1: R/ “Pues una especie de.....algo que sea alto que cuando el río se crezca el agua no se entre a la escuela”.



Investigadora: ¿Y qué harías?

Niño 1: R/ “Con costales se llenan de tierra y se hace una pila de costales”.

Investigadora: ¿Y para hacer toda esa pila de costales con tierra tu que necesitas?

Niño 1: R/ “Tierra y costales”

Investigadora: ¿Y que más necesitarías?

Niño 1: R/ “Ayuda”

Investigadora: ¿Y tú donde colocarías los costales?

Niño 1: R/ “ahí en montoncitos” (el niño señala con la mano)



Investigadora: ¿No más en esa parte?

Niño 1: R/ “No en toda esa parte” (el niño señala con la mano)

Investigadora: ¿Y cuántos costales colocarías?

Niño 1: R/ “Por hay unos 150 o 200”

Investigadora: ¿Y cuál sería el procedimiento a realizar si ya se tiene los costales y la tierra?

Niño 1: R/ “Bien ordenado, y necesitaría a alguien que me explique y bien ordenado”.

Investigadora: ¿A qué se refiere con ordenado?

Niño 1: R/ “Que todos queden en el mismo sitio, bien organizados los 200 costales”.

Investigadora: ¿Y si los 200 costales que tú dices no alcanzan o se pasan? ¿Cómo haces tú para saber los costales exactos que te vas a gastar?



Niño 1: R/” Un plano... ¿si es así? un diseño “

Investigadora: ¿Vas hacer el diseño?

Niño 1: R/ “Si para saber que no se me pase” (el niño hace el plano y va indicando este es el rio, está la escuelita y acá es donde voy a ir colocando los costales.....hagamos de cuenta que esto es un costal)

Investigadora: ¿Hasta dónde irían los costales con tierra?

Niño 1: R/ “Hasta donde termina la escuela”

Investigadora: ¿Y cubriría solo el frente de la escuela?

Niño 1: R/ “aaaaaaa también tengo que cubrir los lados, para que el rio no se salga por los lados”.



Investigadora: ¿Entonces qué lados usted cubriría?

Niño 1: R/ “El frente y los lados”. (El niño lo señala con la mano)

Investigadora: ¿Ósea el frente y los dos lados de las esquinas?

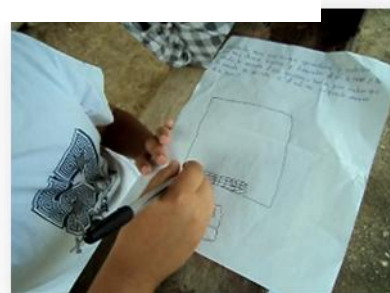
Niño 1: R/ “Si”

Investigadora: Muy bien usted está haciendo el diseño, con los costales, pero entonces ¿Cómo haces para saber cuántos costales con tierra se van a gastar?

Niño 1: R/ “Por eso hacer el plano y uno va sacando la medida”

Investigadora: La medida ¿y cómo saca uno la medida?

Niño 1: R/ “Por ejemplo uno hace....Este es un costal” (el niño señala el costal en el plano) “y que mida unos 5 metros.... a no 1 ½ entonces uno va analizando y va a ver y cuantos costales se va a gastar”.



Investigadora: ¿Y con que se podría medir eso?

Niño 1: R/ “Acá se mide con una regla” (el señala la hoja), “pero haya con el metro” (el señala la cancha)

Investigadora: ¿Usted está cubriendo el río o la escuela?

Niño 1: R/ “La parte de acá del río”.

Investigadora: ¿Entonces cuál sería la solución del problema?

Niño 1: R/ “Cubrir las esquinas del río para poder que el agua no se entre a la escuela”.

Luego se le contextualiza la segunda situación problema al niño 1 la cual consiste en:

En mi barrio hay una cancha y cada vez que se juega en ella balón pío o baloncesto los balones se salen ¿Qué harías tú para que los balones no se salgan?

Niño 1: R/ “Hacer una cerca”.

Investigadora: ¿Y cómo harías la cerca?

Niño 1: R/ “De muchas maneras, con metal, o con madera y puntillas”.

Investigadora: ¿Y que necesitas para hacer la cerca?

Niño 1: R/ “Maderas, puntillas o metal”

Investigadora: Imagine que usted va hacer la malla, ¿cómo hace para saber cuánto material trae?

Niño 1: R/ “Lo mismo de ahora hacer un plano y allí calcula “

Investigadora: ¿Calcula que?

Niño 1: R/ “Cuanto material se lleva”.

Investigadora: Entonces ¿usted qué haría con la representación de la cancha?.

Niño 1: R/ “ahí cercaría estas parte” (el niño señala los lados de la representación gráfica de la cancha)



Investigadora: ¿Y cómo se llaman estas partes?

Niño 1: R/ “Los lados”.

Investigadora: Bueno usted en la vida real va ir cercar la cancha y va y compra el material, entonces ¿cuánto de malla trae?

Niño 1: R/ “Haciendo cálculos”

Investigadora: ¿Y cómo hace cálculos?

Niño 1: R/ “Midiendo la cancha y mirando cuanta malla se lleva”

Investigadora: ¿Entonces qué haría?

Niño 1: R/ “Compraría unos tubos y malla y unos 10 tubos”

Investigadora: ¿Y cómo sabe que 10 tubos?

Niño 1: R/ Haciendo el plano”.

Investigadora: Entonces haga el plano.

Niño 1: (El niño dibuja los tubos y la malla)

Investigadora: ¿Y cómo sabe cuenta malla se va a gastar?

Niño 1: R/ “Haciendo los cálculos y mirando la cancha”

Investigadora: ¿Y cómo haría los cálculos?

Niño 1: R/ “Mediría la cancha”

Investigadora: ¿Y qué medirías?

Niño 1: R/ “Estos dos lados” (el niño indica con los dedos) y todos los lados”

Investigadora: ¿Y con que lo medirías?



Niño 1: R/ “Con una regla”

Investigadora: ¿Y qué medirías?

Niño 1: R/ “Mediría este largor” (el niño mide con la regla)

Investigadora: ¿Y eso cuanto mide?

Niño 1: R/ “Mide 10 cm, entonces mediría lo alto mediría con una escalera o algo.....y mide 2 centímetros y 7 milímetros. Entonces compraría 5 mallas que tengan 10 centímetros y compraría unos tubos que tuvieran 2 centímetros y 7 milímetros”



Investigadora: ¿Cómo se llama esto? (se le indica un lado de la cancha)

Niño 1: R/ “Un lado de la cancha”

Investigadora: Pero antes de pensar en la altura de la malla ¿qué necesitamos medir?

Niño 1: R/ “Lo largo”

Investigadora: ¿Y cuál es el largo?

Niño 1: (El niño indica en la representación gráfica)



Investigadora: ¿Entonces cuanto mide?

Niño 1: R/ “Ya lo medí, mide 10 centímetros”

Investigadora: ¿Y qué otra parte mediría?

Niño 1: R/ “Lo alto”

Investigadora: Por ahora no vamos a mirar lo alto, antes de medir lo alto que tenemos que medir.¿Crees que hay que hacer más medidas?



Niño 1: R/ “Los tubos”

Investigadora: Bueno medimos los tubos ¿y qué más?

Niño 1: R/ “Y ya.....no se más”

Investigadora: Pero en los lados que no hiciste la malla, se sale el balón

Niño 1: R/ “Pero es que se sabe que este lado es igual a este y este a este” (el niño indica en la representación). “Y ya”



Investigadora: A bueno gracias.

Niño 2

Edad: Nueve (9) años y siete (7) meses

El niño se encontraba sentado en frente de la escuela, desde allí pudo contextualizar la situación problema uno (1) y la situación problema dos (2).



Situación problema uno (1):

La escuela tiene una forma geométrica y cada vez que hay lluvias fuertes y frecuentes el río se crece y la escuela se inunda. ¿Qué podemos hacer para evitar que la escuela se inunde si el río no se puede mover de su lugar?

La investigadora contextualiza el niño 2 y le plantea el problema; el niño contesta

Niño 2: R/ “Eee correr el río un poquito”

Investigadora: ¿Y cómo correría el río?

Niño 2: R/ Se ríe (no contesta)

Investigadora: Haga de cuenta que el río no se puede mover de lugar y la escuela tampoco. ¿Entonces qué solución darías al problema?

Niño 2: R/ El niño se queda pensando un momento y pregunta “¿Pero toda la escuela se inunda?”

Investigadora: Si toda

Niño 2: R/ “Pues estudiar en otro lado”

Investigadora: Y si de pronto usted no se puede ir a estudiar a otro lado.

Niño 2: R/ Se queda pensando

Investigadora: La idea es evitar que el agua se entre a la escuela, ¿entonces usted que haría?

Niño 2: R/ Se queda pensando y suspira y dice “pues si se correría el río”.

Investigadora: ¿Si y como lo correrías?

Niño 2: R/ “Usted ha visto las películas cuando se colocan varios palos que no pasan el agua, entonces se acomodan, la tierra se acomoda para desviar el río” (El realiza con sus manos movimientos indicando lo que el pretende hacer).

Investigadora: ¿Y si un día eso palos se caen?

Niño 2: R/ “Los palos después se quitan y para que se quede la tierra solamente y el río se desvíe (El niño va indicando con sus manos) ”

Investigadora: Pero el río siempre va a buscar su cauce original, entonces ¿usted qué haría si se nos sigue entrando el agua a la escuela?

Niño 2: R/ (El niño sonríe) y dice “no pues nada” (se queda pensando) y dice “tumbar la escuela y hacerla en otro lado”.

Investigadora: ¿y si la escuela no se puede tumbar?

Niño 2: R/ “¿Y por qué no se va a poder tumbar?”

Investigadora: Porque no hay recursos económicos para tumbarla, entonces ¿qué haríamos si no nos podemos irnos de escuela, no la podemos tumbar, no podemos correr el río, qué harías?

Niño 2: R/ “Nada prohibir que llueva”

Investigadora: ¿Y si tampoco podemos prohibir que llueva, que haríamos?

Niño 2: R/ Se sonríe y dice “nada”

Investigadora: ¿Si usted fuera un ingeniero y necesitara solucionar el problema usted que solución daría?



Niño 2: R/ “Nada dejar la escuela”

Investigadora: ¿Entonces cuál es la solución que darías para el problema?

Niño 2: R/ 2Pues colocar los palos. Pero abriría espacios donde el agua se desocupé menos, se vacié menos, para poder que no se llene tanto y la escuela no se inunde”.

Investigadora: ¿y cómo harías para que el agua se valla para otro lado?

Niño 2: R/ “se colocan los palos mientras se va haciendo la carretera y se abren tres espacios” (él va señalando en la hoja como lo haría)

Investigadora: ¿y quién haría la carretera?

Niño 2: R/ “Tocaría yo”

Investigadora: ¿y cómo la haría?

Niño 2: R/ “ah echándole pala”.

Investigadora: ¿y donde construiría la carretera?

Niño 2: R/ (El señala) “en frente de la escuela donde construiría la carretera “

Investigadora: ¿Y para hacer la carretera usted que necesita?

Niño 2: R/ “Palas, recatón y balde”

Investigadora: Esos son los materiales que usted va a utilizar. ¿Pero usted como sabe cuántos de esos materiales va a utilizar?, que tal que traiga los materiales y le sobre o le falten.

Niño 2: R/ “Si es muy grande se le hecha tierra por los lados, y si es muy chiquita se le quita”.

Investigadora: ¿Pero usted cuanto material se va a gastar, que necesita saber usted?

Niño 2: R/ “No pues lo que ya le dije hacer la carretera y necesitaríamos saber que mentalidad tendría para poder hacerlo bien”.



Investigadora: ¿A qué se refiere con mentalidad?

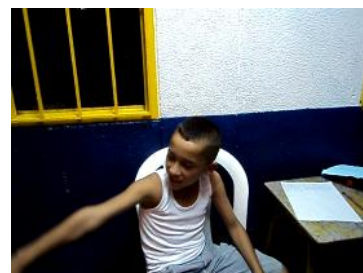
Niño 2: R/ “Para saber si lo va hacer bien. Y saber cuántos palos me voy a gastar”

Investigadora: ¿y cómo sabe cuántos palos se va a gastar?.

Niño 2: R/ “Pues calculando”

Investigadora: ¿Y cómo lo calcularía?

Niño 2: R/ “Depende, es como eso está plano y usted lo quiere llenar de tierra usted tiene que mirar cuanta tierra necesita, usted calcula lo derecho que tiene para poderlo llenar” (el niño señala con la mano)



Investigadora: ¿y usted cuanto calcularía?

Niño 2: R/ “lo justo”

Investigadora: ¿y cuánto es lo justo?

Niño 2: R/ “105 palos”

Investigadora: ¿y usted como sabe que son 105 y no 106?

Niño 2: R/ “Porque yo lo digo y ya se sabe, y ya se calculó el agua”



Investigadora: ¿Y cómo se calcula el agua?

Niño 2: R/ “Por la altura y la miniatura” (el niño señala la altura del agua)” dependiendo de la altura se colocan los palos”

Luego se le contextualiza la segunda situación problema al niño 2 la cual consiste en:

En mi barrio hay una cancha y cada vez que se juega en ella balón pio o baloncesto los balones se salen ¿Qué harías tú para que los balones no se salgan?

Niño 2: R/ “Ponerle la malla”.

Investigadora: ¿Y cómo se la pondría, que necesitaría para ponérsela?

Niño 2: R/ “La malla, cemento, ladrillo, la justa tierra y ya”.

Investigadora: ¿Cómo sabe qué cantidad de cemento, de malla, de ladrillo se va a gastar?

Niño 2: R/ “Se pide un poquito y si se necesita más se pide otro poquito”.

Investigadora: Y si le dicen que no mas tiene un oportunidad de pedir lo materiales, que necesita pedir cuanto malla , arena , cemento , ladrillo se va a gastar.

Niño 2: R/ “Pues necesito medir”

Investigadora: ¿Y qué necesita medir?. Recuerde que la cancha que está en la hoja es una representación de la cancha real.

Niño 2: R/ “Se mide de aquí –acá lo que se necesita y la altura donde se va a llenar” (lo indica en la representación gráfica). “Tocaría rodearlo todo porque aquí queda la carretera”.

Investigadora: ¿Entonces que necesitaría?

Niño 2: R/ “Necesito esto” (coge el metro)

Investigadora: Pero como esta es la representación. ¿Qué se podría utilizar? (indica en el dibujo)

Niño 2: R/ “La regla”

Investigadora: ¿Entonces que necesita hacer?

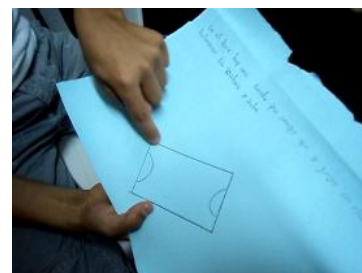
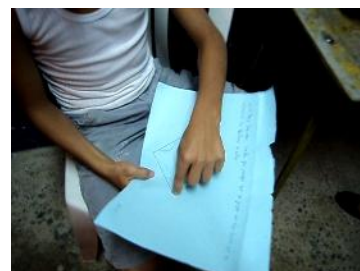
Niño 2: R/ “Medir con la regla”.

Investigadora: Usted dijo que iba hacer una malla ¿entonces qué necesita medir?

Niño 2: R/ “Se llena esto de malla” (el señala todo los lados de la cancha)

Investigadora: ¿Entonces cuanto se va a gastar?

Niño 2: R/ “Lo suficiente Medir”. (El niño mide un primer lado con la regla) y dice “estos dos lado es de 1 a 11 y estos dos de 1 a 7”



Investigadora: ¿Entonces cuanta malla se va a gastar?

Niño 2: R/ “La suficiente”

Investigadora: ¿y usted que hizo para saber lo suficiente?

Niño 2: R/ “Pues medir los lados de la cancha para hacer la malla”



Investigadora: ¿Y cómo se llama lo que acabo de hacer?

Niño 2: R/ “Medir”

Investigadora: ¿Entonces cuanto seria la malla que usted va a utilizar si usted dijo de 1 a 11 y de 1 a 7?

Niño 2: R/ No responde nada.

Investigadora: ¿Entonces cuál es la solución que usted da?

Niño 2: R/ “Arreglar la cancha con malla y muros”

Niño 3

Edad: Nueve (9) años y dos () meses

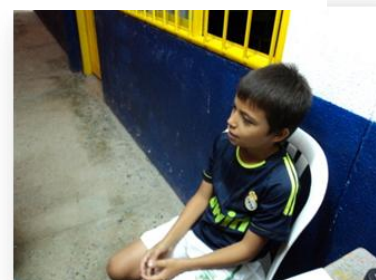
El niño se encontraba sentado en frente de la escuela, desde allí pudo contextualizar la situación problema uno (1) y la situación problema dos (2).

Situación problema uno (1):

La escuela tiene una forma geométrica y cada vez que hay lluvias fuertes y frecuentes el rio se crese y la escuela se inunda. ¿Qué podemos hacer para evitar que la escuela se inunde si el rio no se puede mover de su lugar?

La investigadora contextualiza el niño 3 y le plantea el problema; el niño contesta.

Niño 3: R/ “Hacer una pared”



Investigadora: ¿Y cómo haría esa pared?

Niño 3: R/ “Con ladrillo y cemento”

Investigadora: ¿Y dónde haría la pared?

Niño 3: R/ “Al frente del río” (el niño señala con las manos el sitio)

Investigadora: ¿Y de donde a dónde?

Niño 3: R/ “De ese extremo a ese” (el niño señala nuevamente los extremos)

Investigadora: ¿Y para hacer el muro que necesita?

Niño 3: R/ “pues ladrillos y cemento”

Investigadora: Bueno esos son los materiales pero que más que eso que necesita

Niño 3: R/ (El niño se queda pensando) y dice “pues personas que ayuden”.

Investigadora: ¿Y cómo sabe cuánto cemento y cuanto ladrillo se va a gastar’

Niño 3: R/ “Contar”

Investigadora: ¿Pero contar qué?

Niño 3: R/ “Tratar de contar los ladrillos”.

Investigadora: Cuentas los ladrillos ¿y si trae muchos ladrillo y le sobran o trae pocos y le falta?

Niño 3: R/ (Se queda pensando) y dice” pues medir cada ladrillo “.

Investigadora: ¿Pero entonces cuantos ladrillos se gastaría, si usted necesita saber con exactitud cuánto se va a gastar?

Niño 3: R/ “Calculo”

Investigadora: ¿Y cómo lo calcularía?

Niño 3: R/ “Con un metro y voy midiendo cada ladrillo”

Investigadora: ¿Y será que usted midiendo los ladrillo sabe cuántos se va a gastar?



Niño 3: R/ “Puede “

Investigadora: ¿Entonces construirías el muro midiendo cada ladrillo?

Niño 3: R/ “Si multiplicando los centímetros para saber la cantidad de ladrillos?”

Investigadora: ¿Y cuánto sería eso?

Niño 3: R/ “Suponemos que mida 32 centímetros”

Investigadora: ¿Entonces cuál sería la solución que le das al problema?

Niño 3: R/ “Pues hacer el muro con ladrillos y medir cada ladrillo”

Luego se le contextualiza la segunda situación problema al niño 2 la cual consiste en:

En mi barrio hay una cancha y cada vez que se juega en ella balón pío o baloncesto los balones se salen ¿Qué harías tú para que los balones no se salgan?

Niño 3: R/ “Pues una malla”

Investigadora: ¿Y qué más necesitarías?

Niño 3: R/ “Ayuda de expertos”

Investigadora: ¿Y si usted fuera el experto que más necesitaría saber?

Niño 3: R/ “Mediría alrededor de la cancha”

Investigadora: ¿Y cómo sabes cuanto malla se vas a gastar?

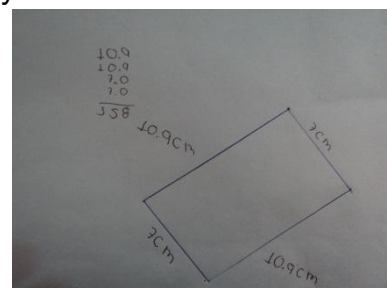
Niño 3: R/ “Pues comprando esto en malla “(el señala la representación gráfica de la cancha e indica con el dedo todos los lados de la cancha)

Investigadora: ¿Y cómo sabes cuánto?

Niño 3: R/ El niño indica que uno de los lados de la cancha mide “cinco (5) decámetros y otro lado un (1) kilometro”

Investigadora: ¿Y cómo sabes eso?

Niño 3: R/ (Se quedó pensando) y dice “hay que medir con la regla”. (El niño mide la representación gráfica de la cancha con la regla) y dice” este mide 10.9 cm, el otro 7 cm, el otro 10.9 cm y el otro 7 cm “.



Investigadora: ¿Y cómo se llama lo que estas midiendo?

Niño 3: R/ “Horizontal y vertical” (el niño indica los lados que son verticales y horizontales)

Investigadora: ¿Entonces cuanta malla necesitas para la cancha, si ya mediste todo?

Niño 3: R/ “Hay que sumar todos los lados”.

Investigadora: ¿Y cómo se llama eso?

Niño 3: R/ “No se “

Investigadora: Eso se llama perímetro cuando sumas todos los lados de un figura.

Niño 3: R/ “mmmm” (el niño sumo todos los lados)

Investigadora: ¿Entonces cuanta malla necesitas?

Niño 3: R/ “Trescientos cincuenta y ocho (358) “

Investigadora: ¿Trescientos cincuenta y ocho (358) que?

Niño 3: R/ “Tres kilómetros con 58 centímetros (3. Km con 58 cm), aaaa no Trescientos cincuenta y ocho centímetros (358 cm).....no no treinta y cinco punto ocho centímetros (35.8 cm)”

Niño 4

Edad: Nueve (9) años y seis (6) meses

El niño se encontraba sentado en frente de la escuela, desde allí pudo contextualizar la situación problema uno (1) y la situación problema dos (2).



Situación problema uno (1):

La escuela tiene una forma geométrica y cada vez que hay lluvias fuertes y frecuentes el río se crese y la escuela se inunda. ¿Qué podemos hacer para evitar que la escuela se inunde si el río no se puede mover de su lugar?

La investigadora contextualiza el niño 4 y le plantea el problema; el niño contesta.

Niño 4: R/ “¿Se inunda por el agua?”

Investigadora: R/ Se inunda por que el rio se crese cuando llueve

Niño 4: R/ (el niño se queda pensando un momento)

Investigadora: ¿Usted qué haría para impedir que el agua del rio no entre a la escuela?

Niño 4: R/ “aaaaaa ¿para impedir que no entrara?”

Investigadora: R/ Si

Niño 4: R/ Poner una pared

Investigadora: ¿Y Poner una pared dónde?

Niño 4: R/ ahí

Investigadora: ¿Dónde?

Niño 4: R/ “Por ahí por acá” (el niño señala con la mano)

Investigadora: ¿Y de donde a donde la pondrías)

Niño 4: R/ “¿Cómo así que de donde a dónde?”

Investigadora: Es decir de donde a donde construirías la pared

Niño 4: R/ (el niño se queda pensando)

Investigadora: ¿O no más la harías en este pedacito?
(se señala donde el niño está señalando)

Niño 4: R/ “nooooo que tape toda la escuela”

Investigadora: ¿y de donde a dónde?

Niño 4: R/ “ósea de aquí hasta allá toda” (el niño señala con la mano)

Investigadora: Tú dices que vas hacer la pared entonces
¿Qué necesitas?

Niño 4: R/ “Cemento, ladrillo

Investigadora: ¿Y cómo sabes cuánto cemento y cuanto ladrillo te vas a gastar?



Niño 4: R/ “jaaaaa” (el niño observa el terreno donde va hacer la pared) “por hay 20 bultados de cemento “

Investigadora: ¿Y cómo sabe que son 20 y no 40?

Niño 4: R/ “ah porque eso de ahí allí

Investigadora: ¿Pero cómo sabe con exactitud? Imagine que usted va ir a la ferretería y el señor necesita que usted le dé el dato exacto de cuantos materiales se va a gastar? ¿Usted como hace?

Niño 4: R/ “Pues hago una parte primero con los ladrillos que yo le dije que eran.... y si no alcanza pues voy y compro más”

Investigadora: ¿Y si solo tiene una oportunidad de comprar?

Niño 4: R/ “hay si toca mirar haber con cuantos ladrillos son y cuantos cementos”

Investigadora: ¿Y cómo?

Niño 4: R/ “huyy no “

Investigadora: ¿Antes de hacer la pared tu que necesitas saber?

Niño 4: R/ “Como se debe hacer”

Investigadora: ¿Y cómo la va hacer?

Niño 4: R/ (el niño se queda pensando) “ no por hay unos que.....no si 40 bultos de cemento?

Investigadora: ¿Y si son 50?

Niño 4: R/ Paila

Investigadora: ¿Usted qué haría para saber la cantidad exacta?

Niño 4: R/ “llamaría a un experto.... ¿o no?”

Investigadora: Si puede ser.... Pero vamos hacer de cuenta que usted es el experto, usted es el que le va a dar solución al problema.

Niño 4: R/ “Ya le dije el cemento, ladrillo.....80”

Investigadora: ¿80 ladrillos?

Niño 4: R/ “Si”

Investigadora: ¿Y si son menos? Hay ladrillos que tiene diferente tamalla

Niño 4: R/ “ no por que utilizaría los que hay en la escuela? (la escuela tiene la forma de ladrillo marcada)

Investigadora: Pero recuerde que usted no más tiene una oportunidad de pedir los materiales

Niño 4: R/ “no sabe que yo compro todos los ladrillos de la ferretería”

Investigadora: ¿ Y por ahí cuantos”

Niño 4: R/ “Por ahí unos 150 o 200”

Investigadora: ¿Y si sobra?

Niño 4: R/ “Pues los guardamos”

Investigadora: ¿Y si falta?

Niño 4: R/ “No es mejor que sobre “

Investigadora: ¿pero qué tal que falten?

Niño 4: R/ “No eso es mucho 150 eso sobra”

Investigadora: ¿Y usted como sabe?

Niño 4: R/ “A yo no sé”

Investigadora: A bueno

Luego se le contextualiza la segunda situación problema al niño 2 la cual consiste en:

En mi barrio hay una cancha y cada vez que se juega en ella balón pío o baloncesto los balones se salen ¿Qué harías tú para que los balones no se salgan?

Niño 4: R/ “Poner esas mismas mallas” (el señala las mallas que tiene la cancha real)

Investigadora: Pero vamos hacer de cuenta que la cancha no tiene malla

Niño 4: R/ “¿no puedo poner la misma reja?

Investigadora: Si

Niño 4: R/ “si poner eso mismo vea.....si no que lo hago en todos los lados” (el niño señala la malla de la cancha)

Investigadora: ¿Y cómo se llama eso?

Niño 4: R/ “esos tubos y la malla”

Investigadora: ¿Y cuanta malla te vas a gastar?

Niño 4: R/ “Por ahí 20 canchas”

Investigadora: ¿Te vas a gastar la malla de 20 canchas?

Niño 4: R/ Pues usted ha visto las mallas que hay en la cancha....que hay en una cancha de futbol profesional

Investigadora: R/ Si

Niño 4: R/ “Si por ahí unas de esa”

Investigadora: Pero con exactitud ¿Cuanta malla se va a gastar?

Niño 4: R/ “Calcular

Investigadora: ¿Y uno como calcula?

Niño 4: R/ “Toca medirlo”

Investigadora: Pero recuerda que esta cancha es la representación gráfica de la cancha real (se le señala en la hoja la cancha) ¿Entonces aquí que mediría?

Niño 4: R/ “de aquí acá” (el niño señala uno de los lados de la representación gráfica de la cancha)

Investigadora: ¿Solamente este pedacito? (se le señala un lado de la representación de la cancha?)

Niño 4: R/ “no todo”

Investigadora: ¿Y con que puedes medirlo todo?

Niño 4: R/ “Con un metro”

Investigadora: ¿y qué medirías?

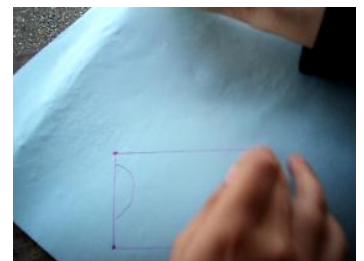
Niño 4: R/ “Todo alrededor”

Investigadora: ¿Pero en la representación con que mediría?

Niño 4: R/ “Con la regla”

Investigadora: ¿Y afuera?

Niño 4: R/ “Con el metro”



Investigadora: A bueno ahí tiene la regla

Niño 4: R/ “8 y medio (el niño mide con la regla)

Investigadora: Listo ya mediste esa parte entonces

Niño 4: R/ “esperes espere” (el niño voltea varias veces la regla parece estar confundido) $9 \frac{1}{2}$

Investigadora: ¿Y qué más?

Niño 4: R/ “Medir esta otra parte....Aquí mide lo mismo” (el niño señala que dos de los lados son iguales)”

Investigadora: ¿Que mide lo mismo?

Niño 4: R/ “Esta parteya si mido esta esta tiene que medir lo mismo $5 \frac{1}{2}$

Investigadora: ¿Y con eso que mediste cuanta malla de vas a gastar?

Niño 4: R/ “Toca mirar”

Investigadora: Pero tú ya mediste

Niño 4: R/ “aaaaaaaaaaaaa aquí $5 \frac{1}{2}$ y acá $9 \frac{1}{2}$

Investigadora: ¿Pero $9 \frac{1}{2}$ que?

Niño 4: R/ “De malla”

Investigadora: ¿Pero $9 \frac{1}{2}$ libras, kilómetros, que?

Niño 4: R/ “Kilómetros será”

Investigadora: ¿Pero las otras partes no las enmallarías?
(Se le indica los lados que él no tiene en cuenta)

Niño 4: R/ “claro”

Investigadora: ¿Entonces por qué dices que $5 \frac{1}{2}$ y $9 \frac{1}{2}$?

Niño 4: R/ “Porque esto también mide lo mismo” (El niño indica que uno de los lados mide lo mismo que el otro)

Investigadora: ¿Pero en general cuanta malla necesitarías?

Niño 4: R/ “¿Contando todo esto?”

Investigadora: Si



Niño 4: R/ (El niño hace la cuenta en la mente) “15 aaaa 30 “

Investigadora: ¿30 que?

Niño 4: R/ “30 de malla”

Investigadora: ¿30 que?

Niño 4: R/ “30 kilómetros tal vez”

Investigadora: ¿Y entonces que hiciste para saber cuenta malla?

Niño 4: R/ “Medir y sumar”

Investigadora: ¿Y sabes cómo se llama eso?

Niño 4: R/ “No”

Investigadora: Eso se llama el perímetro cuando tú sumas los lados de una figura. ¿En la escuela no te lo han enseñado?

Niño 4: R/ “No si yo apenas estaba en cuarto y paso a quinto”

Investigadora: A bueno ¿Entonces cuanta malla necesitas?

Niño 4: R/ “30 mallas”

Investigadora: Bueno muchas gracias.

Niño 5

EDAD: 9 años y seis meses

Se encontraba sentado en frente de la escuela, desde allí pudo contextualizar la situación problema uno (1) y la situación problema dos (2).



Situación problema uno (1):

La escuela tiene una forma geométrica y cada vez que hay lluvias fuertes y frecuentes el río se crece y la escuela se inunda. ¿Qué podemos hacer para evitar que la escuela se inunde si el río no se puede mover de su lugar?

La investigadora contextualiza el niño 5 y le plantea el problema; el niño contesta.

Niño: R /: “Hacer que los profesores construyan otra”

Investigadora: Y “¿si los profesores no pueden construir otra?”

Investigadora: Tenemos que tener claro que ni la escuela ni el rio no se puede mover de su lugar, ni se puede construir otra por falta de dinero

Investigadora: “¿Qué harías entonces?”

Niño: R /: “Colocar plásticos y todo eso ahí”

Investigadora: “¿Ahí dónde?”

Niño: R /: “En todas las paredes, las puertas, hasta que cubra toda la escuela”

Investigadora: “¿Y será que el plástico si es resistentes al agua o habrá algo más resistente?”

Niño: R /: “Ah ¡no! Trapos”

Investigadora: R /: “Y ¿Los trapos si atajan bien el agua?”

Niño: R /: “Algunas veces, absorbería el agua ya si no la deja entrar”

Investigadora: “será que hay otro material más resistente al agua, y que tú puedas decir no hay ni una sola posibilidad de que el agua se entre, porque el trapo se llena y se sale el agua”

Niño: R/ “ah un vidrio”

Investigadora: ¿y cómo y dónde colocarías el vidrio?

Niño: R/ “ahí pegado debajo de las ventanas, de todas las ventanas, menos en la puerta para abrir”

Investigadora: y la parte de las ventanas ¿qué?, ¿seguro que así evitamos que el agua se entre?

Niño: R/ “mmm colocar muros ahí”

Investigadora: R/ “¿dónde?”

Niño: R/ “En toda la reja” (señalando la reja que rodea la escuela”)

Investigadora: Bueno, colocas esos muros, y para construirlos ¿qué necesitas saber?



Niño: R/ “de construcción“

Investigadora: y ¿qué cosa de construcción necesitas?

Niño: “ladrillos y cemento y ya”

Investigadora:“y para saber cuántos ladrillos se gastan y cuanta arena que podrías hacer

Niño: R/ “hacer la cuenta”

Investigadora: y ¿cómo harías la cuenta?

Niño: R/ “midiendo ¿no?”

Investigadora: ¿y midiendo qué?

Niño: “ah que los del taller me digan cuánto me debo gastar, con algo especial para esto”

Investigadora: “y si ellos no pueden hacer eso, ¿tú cómo sabrías? “¿cómo sabes que no te van a sobrar ni hacer falta ladrillos? , por ejemplo: si te dicen que te van a dar solo una oportunidad para que reclames los materiales, ¿cómo haces para saber con exactitud cuánto material te gastas?”

Niño: R/ (El niño piensa) “ah! Mediría con un metro, tomo la medida de cada ladrillo y anoto”

Investigadora: “listo, acá tenemos un metro, vamos pues a medir los ladrillos”

Niño: R/ (El niño sonríe) y dice “¿dónde están los ladrillos?”

Investigadora: ¿no están cierto, entonces qué hacemos?, ¿qué tendríamos que medir?”

Niño: R/ (El niño sonríe, se coge su camisa, piensa) dice “ah! Primero colocarlos en una pirámide así” señalando el lado 1 “y luego de ahí para allá” señalando el lado 2

Investigadora: Pero si cuando le vayan a entregar los ladrillos I dicen, primero me tiene que decir exactamente la cantidad de ladrillos y cuál va a ser el espacio que va a ocupar ¿qué haces?

Niño: R/ “traigo a los de la ferretería para que midan los ladrillos”

Investigadora: Pero si los ladrillos no están y no los traen hasta que digas cuantos

Niño: R/ “mm no se jejeje”

Investigadora: Listo entonces ¿cuál es la solución que propones en este problema?

Niño: R/ “colocar un muro ahí” (señala el frente de la escuela y los lados)
“primero los ladrillos y luego una malla para que no se entre el agua”

Luego se le contextualiza la segunda situación problema al niño 2 la cual consiste en:

En mi barrio hay una cancha y cada vez que se juega en ella balón pío o baloncesto los balones se salen ¿Qué harías tú para que los balones no se salgan?

Investigadora: esta cancha que hay aquí dibujada, es una representación de esta cancha” señalando la cancha que esta la frente entonces ¿qué podemos hacer para que los balones no se sigan saliendo?



Niño: R/ “comprar una maya y ponerla para que no se salgan los balones”

Investigadora: listo, y ¿dónde pondrías la malla?

Niño: R/ “aquí” (shwi shwi hace un sonido con la boca y señala todos los lados de la representación de la cancha)

Investigadora: y antes de ponerla ¿qué tendría que hacer?”

Niño: R/ “tomar la medida”

Investigadora: La medida ¿de qué?

Niño: R/ “De la malla”

Investigadora: R/ Y si no le dan la malla hasta que diga exactamente cuanta malla necesita, ¿qué harías?

Niño: R/ “Mediría por ahí así” y señala lo alto de la representación

Investigadora: Pero antes de mirar esto” en otras palabras la altura “tú ¿qué deberías saber?”

Niño: R/ “Traer una escalera y poner la maya”

Investigadora: Y ¿si de pronto le queda faltando?

Niño: R/ “Compro más”

Investigadora: Y si solo tiene una oportunidad de comprar” y le piden con exactitud la malla que se va gastar

Niño: R/ “Mire, mido con el metro, después lo saco aquí, cuanto es”

Investigadora: Y ¿qué mides?

Niño: R/ “Primero mido un altor, luego le digo al de la ferretería cuanto es”

Investigadora: Y ¿solamente con la altura tenemos o qué?

Niño: R/ “Si, y la pegada y los tubos”

Investigadora: Entonces ¿cuánto es de altura?, y ¿solo mides esta altura? Señalando la esquina de la imagen de la cancha”

Niño: (El niño toma la regla y mide la altura de una esquina)

Investigadora: Eso ¿cuánto es?

Niño: R/ “7 centímetros”

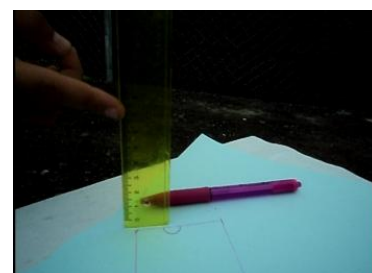
Investigadora: O sea que ¿solo comprarías 7 centímetros de malla? Y ¿la otra parte de la cancha qué?

Niño: R/ “No, acá también, acá también, y acá también” señalando con la regla los bordes de la figura (representación de la cancha)

Investigadora: O sea que cuánto sería?

Niño: “7 acá, 7 acá, 7 acá, y 7 acá” señalando los lados

Investigadora: Entonces ¿en todos pondrías 7 centímetros?



Niño: (El niño piensa observa la imagen, mide) dice: “no, solo en estos dos lados, rectifica y dice: 5 centímetros ¿y acá en los otros lados” el niño mide y dice: 9 y medio”

Investigadora: Entonces en total por toda la malla ¿cuánto sería?”

Niño: R/ “Sumar cierto, y realiza la suma en voz alta de manera mental 10 más 18.. 28, 29, 29” no escribe los centímetros correspondientes



Investigadora: ¿29 qué?

Niño: R/ “29 centímetros por toda la cancha”

Investigadora: Y cómo se llama cuando tú sumas todas estas partes

Niño: R/ “mmm no, no se”

Investigadora: Perímetro, lo que hicimos se llama perímetro

Grupal

Niño 1 Nueve (9) años

Niño 2 Nueve (9) años y 4 meses

Niño 3 Nueve (9) años y 1 mes



Los niños se encontraba sentado diagonal a la escuela, desde allí pudo contextualizar la situación problema uno (1) y la situación problema dos (2).

Situación problema uno (1):

La escuela tiene una forma geométrica y cada vez que hay lluvias fuertes y frecuentes el río se crece y la escuela se inunda. ¿Qué podemos hacer para evitar que la escuela se inunde si el río no se puede mover de su lugar?

La investigadora contextualiza a los niños y le plantea el problema; el niño contesta

Niño 3: R/ “Colocar un muro grande”

Niño 2: R/ “de cemento”

Investigadora: y ¿qué necesitarían?

Niño 2: R/ “agua, ladrillos, arena, mezcladora”

Investigadora: “¿dónde construirían el muro?”

Niño3: R/ “acá para que no se inunde”

Investigadora: “¿De dónde a dónde?”

Niño 2: R/ “de aquí hasta allá para que no se inunde” (señalando las esquinas del frente de la escuela)

Niño 3: R/ “hasta donde llega la escuela”

Investigadora: “¿qué se necesita para poder construir ese muro?”

Niño 2: R/ “saber de matemáticas”

Investigadora: “¿para qué nos sirve la matemática ahí?”

Niño 2: R/ “para construir todo”

Investigadora: “y ¿qué utilizaras de ahí?”

Niño 2: R/ “divisiones”

NIÑO1: “Saber cuánto de arena necesitamos”

NIÑO2: “y de agua”

Investigadora: “¿qué más necesitamos saber para construir el muro con ladrillo, arena y agua como ustedes dijeron?”

Niño 1: R/ “un plano”

Niño 2: R/ “ah! Si”

Investigadora: “y ¿cómo harían el plano?” (Pasando una hoja con la situación problema escrita y un lápiz)

Todos se ríen

Investigadora: “¿para qué harían el plano?”

Niño1: R/ “para darle forma”

Investigadora “¿a qué?”

Niño 1: R/ “al muro”

Investigadora: “Y qué forma le darías?, qué figura será?”

Niño 2: R/ “cuadrada”

Niño 1: R/ “rectángulo”

Y los otros niños mueven la cabeza afirmándolo

Niño 2: R/ “ah sí”

Investigadora: “bueno, ¿cómo harían el plano?”

El niño1 toma el liderazgo, tomando la hoja y el lápiz, mientras que le niños 2 cambia de lugar y se ubica al lado izquierdo del niño 1 para así permitir que el niño 1 quien tiene la hoja, quede en medio de ellos. Miran la hoja y sonríen

Investigadora: “cuando dijeron que un plano ¿a qué se referían?”

Niño 1: R/ “a la figura”

NIÑO 2: R/ “SI”

Investigadora: ¿a la figura de qué?

Niño 2: R/ “del muro”

Niño 3: R/ “Mueve su cabeza aprobando”

Niño 1: R/ “Empieza a dibujar”

Niño 2: R/ “Le ayuda a terminarlo”

Investigadora: ¿Qué hicieron?

NIÑO 1: “El muro y el agua del rio”

Investigadora: Y como se dieron cuenta que el muro tenía esa forma (rectangular)

Niño 2: R/ “Porque la escuela es cuadrada”

Niño 1: R/ “Porque la escuela es larga”

Niño 2: R/ “Es cuadrúpeda”

Niño 3: R/ “Tiene cuatro lados”

Investigadora: Cuanta mezcla y ladrillos van a utilizar?

Niño 2: R/ “Un poco”

Niño 3: R/ “Pues uno mide”

Investigadora: Y ¿con qué mide?

Niño 2 y 3: R/ “con el metro”

Se les muestra el metro y se les dice acá hay un metro, ¿qué debemos medir entonces?

Niño2: R/ “Toda la escuela, de allí hacia allá (señalando el lado del frente de la escuela y tomando el metro) en milímetros o centímetros y primero la altura del muro”

Investigadora: “Antes de la altura ¿qué debemos medir?”

Niño1: R/ “Lo ancho”

Investigadora: ¿De qué?

Todos los niños: R/ “Del muro que vamos a hacer”

Investigadora: R/ Y ¿dónde está el muro para que lo midamos?

Niño2: R/ (Se ríe) dice “jumm si ni siquiera hemos hecho el muro como lo vamos a medir?”

Investigadora: Entonces ¿qué medimos?

Niño 1: R/ “La escuela”

Niño 2: R/ (Pasa el metro al niño 3 inmediatamente sonriendo se deshace del metro) diciendo “que mida él”

Niño 3: R/ “¿Yo por qué?”

El niño 2 toma nuevamente el metro y dice “no mentiras”

Niño 2: R/ “Midamos” le dice al niño 3

Ninguno se anima a poner de pie y medir

Investigadora: “¿Vamos a medir o qué?”

Niño 2: R/ “Pero ¿el metro llega de aquí hasta allá?”

Investigadora: “No sabemos, ustedes ¿qué harían ahora?”

Niño 1: R/ “¡Vamos!” Les dice a los otros niños

Pero ninguno se levanta

Investigadora: “¡vamos!”

Todos los niños se levantan Y se dirigen al muro de la esquina de la escuela y se les pregunta “¿qué medimos?”

Niño1: R/ “de aquí hasta allá (señalando las esquinas del primer lado)”

Niño3: R/ ayuda a sostener el metro

Al terminar la primera medida se les pregunta

Investigadora: “¿cuánto es esto?”

Niño1: R/ “dos mil”

Niño2: R/ “treientos”

Investigadora: “¿treientos qué?”

El niño 1 mira bien el metro y dice

Niño1: R/ “¡ah! Tres metros”

Niño3: R/ “mmm yo no sé”

Niño2: R/ “Ciento dieciocho metros”

El niño 1 sigue midiendo tomando el liderazgo y los demás lo siguen, en el proceso de medición, no anotan las medidas que van encontrando, los niños 1 y 2 observan y ayudan a medir pero únicamente el niño 1 dice cuántos metros van llevando y realiza sumas de cada medición mentalmente.

Investigadora: “¿Hasta dónde van a construir?”

Niño3: “hasta dónde llegue la escuela”

Niño1: “tenemos que encerrar toda la escuela”

Niño2: “sí, de aquí para allá” (señalando el lado 3) “y de ahí hacia allá”, (señalando el lado 4)”

Niño2: “mide con el niño 1”

Niño3: “observa”

Niño1: “está pendiente de las medidas”

Los niños miden 2 lados de la escuela y cuando están próximos a la mitad del lado 3

Niño1: “¡ah! Nosotros tan bobos, si este lado es el mismo del otro, del primero que ya medimos que nos dio 36 metros y 180 centímetros “

Niño3: “¡ah! Pues claro y este lado” (lado 4) “es lo mismo que el otro lado” (lado 2)

Investigadora: “y ¿cuánto midió ese lado 2?”

Niño1: “6 metros con 30 centímetros”

Investigadora: “listo, entonces ¿qué fue lo que medimos?”

Niño1: “lo ancho y lo largo”

Investigadora: “ahora ¿qué debemos hacer para saber cuál es la medida total del muro que vamos a construir?”

Niño1: “sumando las medidas de cada lado”

Niño1 y 2: “Sí”

Investigadora: “y ¿cómo se llama lo que acabaron de hacer?”

Niño1: “mmm no se”

Niño1 y 2: mueven la cabeza negativamente

Investigadora: “eso se llama perímetro”

Niño1 2 y 3: ¡ah!

Se continúa con la siguiente situación problema

Se presenta a los niños la siguiente situación prosémica dos en una hoja de cartulina con una representación grafica de la cancha

SITUACION PROBLEMA 2

En mi barrio hay una cancha y cada vez que se juega en ella balón pio o baloncesto los balones se salen ¿Qué harías tú para que los balones no se salgan?

Investigadora: “¿qué harían ustedes?”

Niño3: “Colocar una malla igual que la cancha”

Investigadora: “¿Que tendrán que hacer para construirla?”

Niño2: “Medir”

Niño3: “Medir este (lado 1) y este (lado 2), pero necesitamos una regla”

Se les pasa la regla

Niño1: “Mide pero no anotan los centímetros que les da, lo hace de manera verbal”

Niño1: “Este lado 10 cm” (lado 1), (los otros niños observan y mueven su cabeza aprobando)

Niño3: “y este 7 cm” (lado 2) “y ya”

Investigadora: “¿Y los otros lados?”

Niño1 y 3: “Es lo mismo”

Niño3: “Si, porque estos dos lados son lo mismo que estos otros dos lados” (1-3 y 2-4)

Investigadora: “Si necesitamos saber le total de la malla ¿qué haríamos?”

Niño3: “Sumar todos los lados” (los suma mentalmente)

Investigadora: Y ¿qué fue lo que acabamos de hacer?

Niño1: “Perímetro”

BIBLIOGRAFÍA

- ARTEAGA Palomares, Julio Cesar. Guzmán Hernández José. Estrategias utilizadas por los alumnos de quinto e grado para resolver problemas verbales en matemáticas. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/405/40517102.pdf> . Consultado (Diciembre 17 de 2012).
- BERMEJO, Vicente. Estructura semántica y estrategias infantiles en la solución de problemas verbales de adición. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=749248> . Consultado (octubre 14 de 2012)
- CARDONA v, Oscar, CARDOZO A, Claudia, LÓPEZ F. Ricardo, RAMÍREZ M. Elmer. Geometría básica, Capitulo 1
- CORBERAN, Rosa María. DIDÁCTICA DE LA GEOMETRÍA: Modelo de Van Hiele.1989.
- DICKSON, Linda; BRAWN, Margaret y GIBSON, Olwen .El aprendizaje de las matemáticas .Editorial Labor,S.A ,1991.

- D'Amore, Bruno. Fandiño Pinilla, Martha Isabel. Relaciones entre área y perímetro: convicciones de maestros y de estudiantes. Disponible en : <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/335/33500103.pdf> consultado (diciembre 8 de 2012)
- Enciclopedia para la educación preescolar Desarrollo de las inteligencias. Rezza editores. Tomo III P 81-83 edición 2003
- Enciclopedia para la educación preescolar desarrollo lógico matemático. Rezza editores. Tomo II edición 2003 edición 2003
- Estándares básicos de competencias en matemáticas. Disponible en http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf Consultado (mayo 30 de 2012)
- FANDIÑO Pinilla, Martha Isabel y D'AMORE, Bruno. AREA Y PERIMETRO Aspectos conceptuales y didácticos. Magisterio ,2009.
- GARCIA Roa, María Agustina, FRANCO, Flor Alba y GARZON, Doris. DIDACTICA DE LA GEOMETRÍA EUCLIDIANA Conceptos básicos para el desarrollo del pensamiento espacial .Bogotá: Magisterio, 2006.
- Geometría. Disponible en: http://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/megome/cursos/Matemat/apunt/es/2_Geometria.pdf .Consultado (mayo 30 de 2012)
- Howard Gardner. Disponible en: http://www.utemvirtual.cl/plataforma/aulavirtual/assets/asigid_745/contenidos_arc/39250_c_gardner.pdf . consultado (27 de noviembre del 2012)
- MARTINEZ Soto, Ángel Pascual y MARTINEZ Cerón, Ginés.LA UNIDAD DIDACTICA EN E. PRIMARIA .Bruno 1995.
- MORALES Chávez, Cesar Augusto. MAJÉ Floriano, Ramón .Competencia matemática y desarrollo del pensamiento espacial. Una aproximación desde la enseñanza de los cuadriláteros. Disponible en. <http://www.elitv.org/documentos/tesis/Tesis%20de%20Maestria%20Cesar%20y%20Ramon.pdf> .Consultado (mayo 24 de 2012)

- PIAGET, Jean. Disponible en: http://www.psicoadictiva.com/bio/bio_16.htm. Consultado (Diciembre 18 de 2012)
- PROENZA Garrido, Yolanda. LEYVA Leyva, Luis Manuel .Aprendizaje desarrollador en la matemática: Estimulación del pensamiento geométrico En escolares primarios. Disponible en: <http://www.rieoei.org/2235.htm> Consultado (octubre 17 de 2012)
- REPETTO, Celina H, LINSKENS, Marcela E, FESQUET, Hilda B. Matemática moderna, geometría 1. Editorial kapeluz Buenos Aires. Vigésima edición, dic 1966.
- SAMPER de Caicedo, Carmen .CAMARGO Uribe, Leonor. LEGUIZAMÓN de Bernal, Cecilia .Como promover el razonamiento en el aula por medio de la geometría. Universidad pedagógica nacional fondo editorial.
- VASCO Uribe, Carlos Eduardo .Didáctica de las matemáticas artículos selectos .Universidad pedagógica nacional fondo editorial.
- ZAMBRANO, Moisés A. El razonamiento Geométrico y la teoría de Van Hiele. Disponible en: http://opac.unellez.edu.ve/opac_css/index.php?lvl=author_see&id= Consultado (octubre 20 de 2012).