



**SITUACIÓN DIDÁCTICA A TRAVÉS DEL JUEGO DE MESA YAM COMO
ESTRATEGIA PARA FAVORECER LOS APRENDIZAJES DE LOS PROCESOS
MATEMÁTICOS ADITIVOS EN GRADO SEXTO**

**PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

Ing. ELSY MARIBEL PORTILLA

**Asesor de la investigación:
Mtr. JOSÉ DARWIN LENIS MEJÍA**

**UNIVERSIDAD ICESI
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
CALI
2017**

PÁGINA DE ACEPTACIÓN

Nota de Aceptación

Jurado

Jurado

Jurado

Santiago de Cali, diciembre 2017

DEDICATORIA

A DIOS

Por haberme permitido culminar esta etapa de mi vida

Por brindarme salud para lograr mis objetivos

Por darme fuerzas y no desmayar en los momentos difíciles

Por cada una de las bendiciones que a diario recibo de

TI SEÑOR.

Con todo mi amor para MI ESPOSO Y MIS HIJOS, que son las personas que más amo en esta vida, y que son mi motor de fuerza para lograr cumplir con todos mis sueños.

A mi padre y mi madre que es la esencia de mi existencia, y aunque mi madre no esté en este mundo, es la fortaleza para seguir adelante.

A mis amigos que son la voz de aliento y esperanza.

A mis profesores y mi asesor personal que fueron mi guía en el camino a culminar este proceso.

AGRADECIMIENTO

A Dios que es el principal maestro y quiso que yo lograra esta meta en mi vida.

A mi familia por darme la fortaleza para seguir adelante.

A José Darwin Lenis que con su apoyo y colaboración durante este proceso, se logró la realización de esta investigación.

A los profesores de la Universidad ICESI, quienes fueron los promotores de todo este proceso.

Al Ministerio de Educación Nacional, principalmente al señor presidente Juan Manuel Santos por el apoyo incondicional en la formación de maestros.

A mis amigos que me rodearon a lo largo de mis estudios realizados.

A los estudiantes y miembros de la Institución Educativa la Leonera

y a cada una de las personas que Dios puso en mi camino para hacer realidad este sueño.

Situación didáctica a través del juego de mesa Yam como estrategia para favorecer los aprendizajes de los procesos matemáticos aditivos en grado sexto

Resumen

Esta investigación se enfoca en establecer como el juego de mesa Yam se puede emplear como estrategia para el aprendizaje de resolver diferentes tipos de problemas matemáticos aditivos, en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa la Leonera en el año 2017, gracias a la intervención de la docente investigadora quien aplica el diseño de un juego de mesa “Yam”, como estrategia didáctica.

Se utilizó en la metodología, el tipo de investigación acción, ya que es un proceso sistemático y cíclico de planificación, observación, evaluación, autoevaluación y de reflexión crítica antes de planear un próximo ciclo. Se empleó como instrumentos de recolección de información pruebas diagnósticas, en el proceso y final, además de fotografías, encuestas, entrevistas y videos. Los resultados demuestran que 16 de los estudiantes de grado sexto, se favorecieron en los procesos de resolución de los diferentes tipos de problemas matemáticos aditivos. Los desempeños de los estudiantes se explican bajo las teoría del desarrollo cognitivo de Piaget, aprendizaje significativo de Ausubel, estrategias didácticas de Díaz Barriga entre otros y la didáctica de las matemáticas.

Se concluye que los estudiantes iniciaron con una estructura de pensamiento aditivo, que fue evolucionando a medida que se desarrolla el proceso de la investigación, y se evidenció en los estudiantes un avance significativo hacia su motivación e interés en favorecer su desarrollo cognitivo, ya que, el contexto así lo amerita.

Por las limitaciones de este estudio, se recomienda continuar con otras investigaciones asociadas, para superar las dificultades encontradas en la investigación. Sumado a la capacitación

de docentes que promueva prácticas de enseñanza de las matemáticas con situaciones didácticas innovadoras.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
i. Introducción.....	1
Capítulo 1: Planteamiento del problema.....	3
1.1. Identificación del problema.....	3
1.2. Pregunta problema.....	8
1.2.1. Hipótesis.....	8
1.3. Objetivo general.....	8
1.3.1. Objetivos específicos.....	8
1.4. Justificación.....	9
1.5. Viabilidad.....	10
Capítulo 2: Marco Teórico.....	11
2.1. Marco contextual.....	11
2.1.1. Institución Educativa la Leonera.....	12
2.2. Desarrollo cognoscitivo del niño.....	13
2.2.1. Aprendizaje significativo.....	20
2.2.1.1. Estrategias didácticas.....	21
2.2.1.1.1. Teorías sobre estrategias.....	31
2.2.2. Situaciones didácticas.....	34
2.2.2.1. Situación de acción.....	35
2.2.2.2. Situación de formulación.....	36
2.2.2.3. Situación de evaluación.....	36
2.2.2.4. Situación de institucionalización.....	37
2.3. Políticas educativas.....	37
2.3.1. Lineamientos curriculares en matemáticas.....	39
2.3.2. Educación rural.....	62
2.4. Cómo desarrolla el niño su pensamiento numérico.....	64
2.4.1. Estructura aditiva.....	68
2.4.1.1. El uso de representaciones semióticas en el objeto matemático aditivo.....	70
2.4.1.2. Propiedades de la estructura aditiva.....	71
2.4.1.3. Situación y problemas aditivos.....	72
2.5. El juego como instrumento en el aprendizaje del niño.....	76
2.5.1. Juego del Yam o Generala.....	83
Capítulo 3: Diseño metodológico.....	84
3.1. Diseño.....	84
3.2. Participantes.....	87
3.2.1. Situación didáctica.....	88
3.3. Instrumentos.....	95
3.3.1. Formatos de evaluación.....	95
3.3.1.1. Evaluación diagnóstica.....	96
3.3.1.2. Evaluación en el proceso.....	96
3.3.1.3. Evaluación final de proceso.....	96
3.3.1.4. Tablas estadísticas.....	97
3.3.2. Registros fotográficos.....	97
3.3.3. Grabación en video.....	97
3.3.4. Encuesta.....	98
3.3.5. Entrevista.....	98

3.3.6. Tabla comparativa.....	98
3.4. Procedimiento.....	99
3.5. Resultados y análisis.....	100
3.5.1. Primer momento: Análisis de resultados a formatos de evaluación.....	100
3.5.1.1. Análisis de la evaluación diagnóstica.....	100
3.5.1.2. Análisis de la evaluación en el proceso.....	103
3.5.1.3. Análisis de la evaluación final.....	105
3.5.1.4. Análisis de los datos de las evaluaciones realizadas en el proceso de las situación didáctica.....	107
3.5.2. Segundo momento: Evaluación de la situación didáctica.....	112
3.5.2.1. Etapas de la situación didáctica.....	112
3.5.2.1.1. Etapa de acción.....	112
3.5.2.1.2. Etapa de formulación.....	113
3.5.2.1.3. Etapa de evaluación.....	116
3.5.2.1.4. Etapa de institucionalización.....	117
3.5.3. Análisis de la relación del juego del Yam con los tipos de problemas aditivos..	117
Capítulo 4: Conclusiones y recomendaciones.....	122
4.1. Conclusiones.....	124
4.1.1. Conclusiones respecto a los objetivos planteados en la investigación.....	125
4.1.2. Aportes de la situación didáctica al aprendizaje de las matemáticas en Estudiantes de la Institución Educativa la Leonera.....	131
4.1.3. Apreciación crítica a la investigación.....	132
4.1.4. Debilidades y limitaciones de la investigación.....	133
4.1.5. Futuras investigaciones.....	135
4.2. Recomendaciones.....	136
4.3. Reflexión.....	137
Bibliografía.....	139
Anexos.....	143
Anexo A. Fotografía grado sexto de la Institución Educativa la Leonera.....	143
Anexo B. Planeación de la situación didáctica.....	144
Anexo C. Fotografía situación didáctica.....	146
Anexo D. Juego del Yam.....	149
Anexo E. Planilla del juego Yam.....	150
Anexo F. Formato de evaluación diagnóstica.....	151
Anexo G. Formato de evaluación en el proceso.....	152
Anexo H. Formato de evaluación final.....	153
Anexo I. Formato de encuesta situación didáctica. Juego del Yam.....	154
Anexo J. Encuesta relación juego del Yam- problemas aditivos.....	155
Anexo K. Entrevista Relación juego Yam-problemas matemático y video.....	157
Anexo L. Video situación didáctica.....	157

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Evaluación diagnóstica.....	101
Tabla 2. Evaluación en el proceso.....	103
Tabla 3. Evaluación final.....	105
Tabla 4. Comparación entre los desempeños de los niños en los problemas aditivos en los tres tipos de evaluaciones.	108
Tabla 5. Comparación entre los desempeños de las niñas en los problemas aditivos en los tres tipos de evaluaciones	109

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Evaluación diagnóstica.....	101
Gráfica 2. Evaluación en el proceso	104
Gráfica 3. Evaluación final	103

i.Introducción.

Determinar cómo potenciar estrategias escolares es un campo de estudio que siempre ha preocupado a los educadores, promover aprendizajes llenos de sentido para los estudiantes es algo valioso ya que, todo conlleva a una mejor comprensión por parte de los niños y las niñas de frente a los conceptos impartidos a lo largo de los años de estudio en las instituciones educativas.

Por ende esta investigación establece como mejorar los aprendizajes de los niños y las niñas mediante la generación de situaciones didácticas a través de los juegos de mesa, los cuales a su vez son empleados como estrategias para favorecer el proceso matemático frente al objeto aditivo.

Es así como se contribuye al desarrollo del pensamiento matemático de los y las estudiantes de grado sexto de la IE La Leonera, y como este tiene replica significativa en las actividades de su cotidianidad.

Esta investigación se inicia con un primer capítulo, donde se identifica el problema de la investigación, los objetivos, la justificación y la viabilidad del proyecto. En el capítulo dos se abordan los referentes teóricos que soportan la investigación, en donde se especifica qué información se tiene frente al proyecto que se desarrolla, su caracterización y los puntos de encuentro frente a otras investigaciones realizadas, se explica qué es una situación didáctica, ¿cómo aprende el niño? la estructura aditiva en matemáticas, ¿cómo ellos desarrollan la estrategia de resolver problemas aditivos?, y ¿cómo el niño experimenta mejorar sus habilidades y competencias por medio del juego? Seguidamente en el capítulo tres se explica la metodología a seguir para realizar el proyecto, ¿qué es una investigación acción y el diseño experimental de

aplicación?, el tipo de muestreo no probabilístico, ¿cuáles son los aspectos que contribuyeron en el transcurso de la investigación para ser evaluadas.

Finalmente se abordarán los resultados obtenidos analizándolos en donde se demuestra qué efectos se encuentran al aplicar la situación didáctica y los hallazgos que se obtienen frente a si hay o no una transformación en el aprendizaje del objeto matemático aditivo. Estas conclusiones servirán para formular o reevaluar futuras investigaciones referentes a estrategias innovadoras que mejore el aprendizaje de las matemáticas.

Capítulo 1. Planteamiento del problema

1.1. Identificación del problema

Teniendo en cuenta que la educación para Colombia tiene entes evaluadores, ya sean externos o internos se toman éstos como referencia para situar el problema de la investigación. Inicialmente con el informe presentado por Olivares, Gonzales y Sánchez (2016), quienes citan la OCDE (2016) donde se hace referencia a los objetivos y finalidades de las evaluaciones externas internacionales, se menciona que:

“Las evaluaciones internacionales se caracterizan por no estar vinculadas al currículo oficial de los países, fundamentalmente por las grandes diferencias que existen entre unos y otros. Él precisa en las evaluaciones PISA en la cual participan aproximadamente 70 economías y por su gran diversidad, hace que sea la propia prueba la que define lo que se va a medir en los alumnos de 15 años, independientemente del sistema educativo por el que hayan pasado. Son, por tanto, pruebas fundamentadas en competencias más que en conocimientos concretos, y buscan evaluar las destrezas y habilidades que los alumnos con una edad 15 años puedan enfrentar determinadas situaciones. En definitiva, se pretende analizar la capacidad de respuesta y reacción frente a situaciones planteadas en las que el alumno, además de los conocimientos adquiridos en el aula, también pone en práctica las situaciones diversas en las que desarrollada su vida” (OCDE 2016).

Ellos en este informe argumentan que no son pruebas ajustadas a los currículos de cada país, pero que sin embargo sirven para medir el nivel de competencia de los estudiantes. Esta prueba se presentó en Colombia, y tiene como objetivo, obtener estudiantes que no solo desarrollen conocimientos concretos, sino que además demuestren esas habilidades en un contexto real.

En Colombia, en el año 2015, se hicieron las evaluaciones PISA y el resultado obtenido fue bajo, ya que está ubicado en el puesto 62 en matemáticas dentro de 72 países que presentaron la prueba en ese año (OCDE, 2016).

Para Colombia, los resultados de la pruebas PISA (El programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE) refleja que existen graves problemas en el proceso

educativo, y según Ayala (2015), en su documento sobre Economía Regional, la mayor brecha se encuentra en matemáticas y por ende el gobierno colombiano ha realizado un análisis, y la conclusión es que necesita reestructurar la educación con mayores esfuerzos y recursos en todos los grados (preescolar, primaria, básica secundaria y media); apuntando a mejorar la calidad de la educación. Por lo tanto, el gobierno actual ha tomado la iniciativa para lograr estos cambios y, es así, como en el momento se está implementando la jornada única, la distribución de textos de calidad, las becas de la excelencia para los docentes contratados por el estado, programas Todos a Aprender y Ser Pilo Paga, como estrategias que sirvan para que los estudiantes asimilen de una manera eficaz los conocimientos y expresen sus habilidades en diversas áreas del conocimiento tales como: las matemáticas, las ciencias naturales, el lenguaje, etc.

Otro ente evaluativo de la educación para Colombia es el ICFES (Instituto Colombiano de Fomento para la Educación Superior) y en el año 2015, el análisis de los resultados de la prueba interna, SABER 11 de instituciones públicas y colegios privados del calendario A, se arrojó que los mejores resultados (Informe ICFES, 2015), los obtuvieron los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Santander. Ellos obtuvieron los mayores porcentajes de estudiantes ubicados en los primeros puestos del (1 al 400); y las ciudades que representaron a estos jóvenes son: Tunja, Bucaramanga, Pasto, Bogotá y Villavicencio; y las ciudades intermedias Duitama, Sabaneta, Envigado, Chía y Floridablanca, como se puede evidenciar según el análisis presentado en entrevista, por la ministra de educación Yina Parodi el 29 de octubre de 2015. Estos estudiantes representan el 84% de la matrícula del país, con este porcentaje permite conocer cómo va la calidad de la educación a través de los aspirantes a la educación superior. La ministra de educación Yina Parody en palabras textuales afirma que “En el camino para ser el país más educado de América Latina en 2025, hemos logrado un sacudón a la calidad de la educación, los

resultados de esta Prueba Saber 11 muestran la respuesta de los estudiantes frente al programa de becas Ser Pilo Paga 2”. Frente al análisis presentado de las pruebas SABER 11 a nivel nacional por la entidad ICFES demuestra que se están haciendo logros paso a paso para alcanzar la meta sobre mejorar la educación pero, reflexionando desde otro punto de vista, las ciudades que alcanzaron los altos puntajes en las pruebas ICFES, no son significativas, teniendo en cuenta que Colombia cuenta con 32 entidades territoriales conformadas cada una con sus respectivos municipios, por lo que los avances alcanzados representarían una minoría en sí. Este análisis lo que expone respecto a la educación en el país, es que presenta dificultades en su sistema educativo, ya que no hay homogeneidad entre los estudiantes de las diferentes regiones, por lo tanto, los gobiernos deben implementar estrategias pedagógicas educativas constantes, igualitarias que mejoren esas deficiencias.

Colombia también ha realizado estudios para determinar cuál es el área de conocimiento, que presentan el puntaje más bajo, y el Ministerio de Educación Nacional realizó el análisis mediante el ICFES y Ayala (2015), hace una comparación de los resultados de la prueba de matemáticas SABER 11 con las pruebas PISA, lo cual busca determinar, si la evaluación de matemáticas está alineada con los parámetros internacionales. Con la observación que los estudiantes no han mejorado su nivel de competencias básicas en matemáticas (OCDE 2016). Y de acuerdo con la información ICFES 2006 y 2013, los porcentajes de estudiantes que alcanzan los niveles medios y altos disminuyó en el componente matemático, en una proporción promedio de 76% a 56%. Lo anterior se puede sustentar mediante estos resultados que representan bajos rendimientos académicos. Lo que representa con el análisis de las pruebas PISA a nivel internacional y las pruebas SABER 11 a nivel nacional es que el desarrollo de las competencias matemáticas presenta un llamado de atención, y que afectan enormemente el desarrollo integral de los

niños(as), que quieren ingresar a estudiar a la educación superior sea en Colombia o competir educativa a nivel internacional.

Para tener un análisis más preciso frente a los resultados respecto al área de matemáticas se analizan los informes que presenta la ciudad de Cali perteneciente al departamento del Valle del Cauca, la cual es su campo educativo tiene una matrícula de aproximadamente 140.000 estudiantes en colegios públicos y privados, y reflexionando respecto a los resultados de las pruebas nacionales del año pasado, reflejan que la calidad educativa ha disminuido ubicándola en el puesto 20 de 24 ciudades evaluadas en el Rankin en la prueba SABER 11 del 2016 y el componente matemáticos es el que presenta más bajo rendimiento de acuerdo a los análisis que hace la Secretaria de educación de Cali, en el informe envidado por la entidad ICFES. En conclusión, dice en forma resumida respecto a matemáticas “los niños no pueden resolver problemas matemáticos complejos que no tengan en el enunciado toda la información.”

De acuerdo a lo anteriormente planteado, se refleja el bajo rendimiento en matemáticas, por lo cual se debe replantear el aprendizaje de esta área, e incorporar estrategias que resulten atractivas para los y las estudiantes, motivándolos hacia un aprendizaje significativo. Las estrategias que se pueden aplicar en el aula son diversas y tienen que ir contextualizadas, por ende, hay muchos autores dedicados a investigar diferentes estrategias que ayude al mejoramiento de las matemáticas y que den excelentes resultados. Cabe resaltar la investigación de los maestros Núñez y Saavedra (2011), quienes pusieron en práctica los juegos de mesa como estrategia pedagógica para mejorar el aprendizaje de las matemáticas y concluyeron que la implementación de la estrategia didáctica ayudan a fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de la suma y la resta en el grado primero; además, se logra una complementación entre el juego, la socialización, el debate y el desarrollo del pensamiento numérico, al

implementar los juegos de mesa con los niños y niñas, se fortalece en ellos su formación integral, les permite describir, comparar y cuantificar situaciones con números, en diferentes contextos y con diversas representaciones, facilitando su proceso de aprendizaje ayudándoles a ser más creativos en la solución de problemas. Esta es una experiencia demostrativa, para conocer que los juegos pueden ser utilizados como herramientas en el aprendizaje de las matemáticas, debido a que desarrollan en niños y niñas variadas habilidades, destrezas y conocimientos que no se lograría, si se hace, con solo la actividad tradicional.

En conclusión, se expone que hay dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, los resultados de pruebas externas (PISA) y las pruebas SABER 11, 9, 5 y 3 lo sustentan. Por lo tanto, buscar estrategias que mejoren estos resultados es prioridad en la educación actual.

Por lo anterior, se planteó como propuesta establecer unas situaciones didácticas que mejoren los rendimientos académicos en matemáticas de los y las estudiantes de la Institución Educativa la Leonera, la cual contribuya a mejorar las diferentes competencias en matemática intrínsecas del pensamiento numérico y así, desarrollar los procesos de resolución de problemas matemáticos, ésta propuesta consistió en buscar una intervención en el aula con el fin, de mejorar el aprendizaje en la estructura aditiva en matemáticas, la estrategia didáctica consiste en plantear una **situación didáctica a través del juego de mesa Yam como estrategia para favorecer los aprendizajes de los procesos matemáticos aditivos en grado sexto**, y así, lograr incrementar el aprendizaje en la resolución de problemas aplicando la operación aditiva en problemas matemáticos reales..

1.2.Pregunta problema

A continuación, se relaciona la pregunta de investigación ¿Cómo las situaciones didácticas a través del juego de mesa Yam favorecen los aprendizajes de los procesos matemáticos aditivos en grado sexto de la Institución Educativa La Leonera?

1.2.1. Hipótesis

La hipótesis tentativa que se planteó es “El juego de mesa Yam como estrategia didáctica contribuye a favorecer el aprendizaje aditivo en matemáticas en el grado sexto de la Institución Educativa la Leonera”.

1.3. Objetivo general

Establecer cómo la situación didáctica a través del juego de mesa favorecen los aprendizajes de los procesos matemáticos aditivos en grado sexto de la Institución Educativa la Leonera.

1.3.1. Objetivos específicos

Diseñar una situación didáctica basada en el juego de mesa Yam que contribuya al mejoramiento del aprendizaje de la adición.

Implementar una situación didáctica a través del juego de mesa Yam para mejorar el aprendizaje de la adición.

Verificar si la situación didáctica con el juego de mesa se puede usar para aprender a resolver problemas matemáticos aditivo.

1.4. Justificación

Las matemáticas juegan un papel importante en la vida de los seres humanos en todos sus ambientes ya sea cultural, político, social, económico y tecnológico. Su aplicabilidad en todos estos campos hace que en muchas ocasiones, las personas las empleen para resolver múltiples situaciones, aún de forma inconsciente sin darse cuenta que los pasos que hace son de aplicación matemática, es decir, que si se analizara a profundidad la utilidad de las matemáticas se encontraría que están en diversos contextos como son: la construcción de viviendas, vías de comunicación, elaboración de alimentos, transporte, elaboración de medicamentos, e infinidad de eventos y sucesos etc.

Por lo tanto, se percibe que las matemáticas es una de las áreas de aprendizaje que se encuentran en todos los ambientes y tienen enormes utilidades. De ahí su importancia para ser estudiada con mucha dedicación, pero, lo que se observa actualmente en las instituciones educativas es que la enseñanza de las matemáticas se ha tornado muy difícil para los docentes, lo cual causa preocupación, ya que, se encuentran con niños y niñas, que muestran un total rechazo a su aprendizaje, y no quieren mejorar sus conocimientos matemáticos, es por ello que la investigación tiene su justificación enfocada en mejorar las practicas pedagógicas de los docentes y el aprendizaje de los estudiante en el área de las matemáticas.

Por lo tanto, las estrategias de enseñanza- aprendizaje que deben utilizar los docentes no deben ser monótonas, por el contrario, deben innovar siempre empleando nuevas estrategias como: la lúdica, la tecnología, las experiencias cotidianas (situaciones), los juegos etc. Es decir, se pueden usar múltiples estrategias para mejorar la comprensión del área de matemáticas. Por lo cual el proyecto se propuso establecer una estrategia para trabajar la estructura aditiva empleando como medio el juego de mesa Yam, el cual contribuyo a que los niños y las niñas

mediante el juego se sientan motivados, comprendan, aprendan y desarrollen su pensamiento aditivo, ya que, se les enseñó a jugar los juegos de mesa mediante métodos que incorporen las operaciones de sumas y así, por medio del juego desarrollaron el pensamiento numérico en sus habilidades mentales como: La abstracción, el conteo, el análisis, la solución de problemas, la probabilidad, siendo estas habilidades de gran ayuda a futuro en la comprensión de los conceptos matemáticos.

1.5. Viabilidad

La investigación se realizó en la Institución Educativa la Leonera, ubicada en el corregimiento la Leonera, perteneciente al municipio de Cali (Valle), con niños y niñas de grado sexto, que oscilan entre los 11 y 13 años de edad, se caracterizan por ser muy activos y dispuestos a participar para mejorar la comprensión en el ámbito de las matemáticas.

La viabilidad del proyecto se debe a que frente a estas grandes preocupaciones de mejorar el aprendizaje de las matemáticas que es una problemática real, se involucra a la comunidad en general. Se parte de unos recursos que ayuden a la aplicabilidad del proyecto y se inicia con: Una infraestructura educacional y un recurso humano, que brinda la cobertura a los niños y niñas de la región, ya que existe una institución la cual lleva por nombre Institución Educativa la Leonera, que es el sitio donde se desarrolla la aplicación de las situaciones didácticas, ésta sede cuenta con 120 niños aproximadamente, los cuales cursan entre el grado quinto y el grado once. El grado sexto es la población focalizada a aplicar la situación didácticas tiene 16 estudiantes, son muy alegres y comprometidos a desarrollar las actividades propuesta en la investigación. También para la viabilidad del proyecto se cuenta con la docente investigadora del proyecto perteneciente a la institución desde hace aproximadamente ocho años, con nombramiento en propiedad en

Básica Secundaria en el área de Matemáticas. Otro factor que contribuye al desarrollo del proyecto es contar con la disponibilidad del tiempo, ya que se realiza durante el año lectivo 2017.

Otras consideraciones para la realización de la investigación es que se centra hacia la aplicación de la situación didáctica para favorecer el aprendizaje del objeto matemático aditivo. Se estipuló los momentos de acción del proyecto que sirvieron para obtener los resultados esperados de la investigación, sin embargo, no se pudo generalizar ni a las demás áreas, como tampoco a los diferentes grados, sus resultados solo pueden servir de guía a otras investigaciones y válido solo para el grupo en el que se hizo la investigación, porque este tiene sus particularidades en los cuales se aplicó la situación didáctica.

A continuación, se plantea los referentes teóricos que hicieron factible la realización de la investigación.

Capítulo 2. Marco Teórico.

En este apartado se presentan los referentes conceptuales que contextualizan ésta investigación, y que sirvieron para la interpretación de los resultados.

2.1. Marco contextual.

Según la Caracterización del Sistema de Información Local (2007). El corregimiento está ubicado al occidente del casco urbano de la ciudad de Cali, sobre la vertiente sur de la cuenca del río Cauca. Se compone de 4 veredas: La Leonera (cabecera), El Pato, El Porvenir y El Paujil. Su extensión es de 1.746, 5 Ha y su población total es de 1327 habitantes. La mayoría de sus pobladores son de etnia mestiza emigrantes de Nariño, Huila, y Antioquia.

Tiene una temperatura aproximada entre los 12° y los 22° grados, presenta exuberante vegetación, debido que este corregimiento se encuentra inmerso en los farallones de Cali, los animales silvestres son escasos en el sitio donde se encuentra el corregimiento la Leonera.

Las vías de acceso al corregimiento la Leonera están en buen estado, transitables en bus, chiva, moto etc. El corregimiento la Leonera cuenta con los servicios públicos agua, energía, gas, el servicio de telecomunicaciones e internet.

La actividad económica a la que se dedican los habitantes de esta región es un 25% dedicada a la agricultura, el 18% trabajo en la construcción, el 12.5% carpintería, 18.75 % aseadores, 25% ama de casa, por lo tanto se evidencia que los habitantes de esta región en un 87% no alcanzan con sus ingresos un salario mínimo y el 13% realizan actividades informales. La Institución Educativa la Leonera, se encuentra ubicada dentro de este contexto social y geográfico.

2.1.2. Institución Educativa la Leonera.

La institución cuenta con la modalidad Agroambiental conjuntamente en sus tres sedes: Sede principal ITAC farallones, Juan de los barrios (Pajuy) Jorge Eliecer Gaitán (Porvenir), éstas dos últimas cubren la etapa de preescolar y primaria hasta el grado tercero en la sede Jorge Eliecer y hasta cuarto en la sede Juan de los Barrios. La sede principal cubre los grados desde grado quinto a grado once de bachillerato, en la actualidad se encuentran matriculados en las sedes de la Institución Educativa la Leonera 239 estudiantes.

La educación que estos niños reciben son de todas las áreas de conocimiento, sumando otras como emprendimiento y agropecuarias que hacen parte del énfasis de la institución y la actitud que ellos demuestran es con una buena receptividad, comprensión, análisis.

2.2. Desarrollo cognoscitivo del niño.

Para el proyecto de investigación es importante conceptualizar formalmente en el niño, cómo es su conducta organizativa y adaptativa para el aprendizaje. Los estudios de Piaget (1977), sobre pensamiento e inteligencia son tomados para dar información pertinente relacionada con el desarrollo cognoscitivo del niño lo cual él, lo cataloga como un producto de los esfuerzos del ser humano, es decir, el niño entiende y actúa de acuerdo con su entorno social, el autor argumenta que el desarrollo cognoscitivo es una habilidad innata del niño en adaptarse a su medio, y lo ha dividido en tres procesos: Organización, adaptación y equilibrio.

Estos procesos se definen de la siguiente manera. El primero de ellos es la organización que es la integración de la información a los sistemas mentales (esquemas). Éstos son la incorporación y ajustes de los datos sensoriales a los patrones de inteligencia y conducta, son acciones inversas, es cuando el niño realiza análisis de los cambios en diferentes niveles de la actividad, comprende una situación y selecciona la actuación adecuada para plantear una solución.

El segundo proceso es la adaptación, la cual interrelaciona dos procesos dentro de este, la asimilación y la acomodación, el proceso de asimilación es la acción del organismo sobre el ambiente que lo rodea, es cuando el niño permite que las nuevas experiencias sean integradas a las estructuras mentales que contiene los conocimientos y las capacidades previamente adquiridos. Y la acomodación que es el proceso por el cual el organismo se modifica (crea o acomoda) para ajustarse a la información recibida de su entorno social. El tercer proceso que

Piaget explica es la equilibración, que consiste en lograr un balance o armonía entre el individuo y su entorno social, o un mecanismo interno de construcción mediante la autorregulación. Piaget después de este análisis concluyo, que el proceso de adaptación es el producto equilibrio entre la información recibida (asimilación) y la reestructuración mental requerida para procesar y ajustar dicha información a los esquemas mentales ya existentes (acomodación).

Piaget (1973), plantea que su teoría sobre el desarrollo cognoscitivo del niño depende directamente de los procesos de maduración del sistema nervioso, y resume su teoría en los siguientes postulados.

Postulado 1.

En periodos diferentes los niños usan estructuras mentales diferentes, ellos se comportan como pequeños científicos intentando interpretar el mundo que los rodea, tienen su propia lógica y formas de conocer. Él menciona que la infancia del individuo juega un papel vital y activo con el crecimiento de la inteligencia, que el niño aprende a través de hacer y explorar activamente. Y es así, como la teoría del desarrollo intelectual del niño se centra en la percepción, la adaptación y la manipulación del entorno que le rodea, pero en sí, la teoría trata de la naturaleza del conocimiento y cómo los seres humanos llegan gradualmente a adquirirlo, construirlo y utilizarlo.

Postulado 2.

Las estructuras disponibles para los niños están determinadas por la interacción de su constitución biológica y sus experiencias de vida, ellos siguen patrones del desarrollo conforme van alcanzando su madurez y su interacción con el entorno, es decir, ocurre en los niños una reorganización progresiva de los procesos mentales resultantes de la maduración biológica y la

experiencia ambiental. En consecuencia, considera que los niños construyen una comprensión del mundo que les rodea, luego experimentan discrepancias entre lo que ya saben y lo que descubren en su entorno.

Postulado 3.

Los niños son incapaces de aprender tareas particulares sino están en esa etapa. En 1967, Piaget consideraba la posibilidad de que probablemente las moléculas de ARN realicen esquemas todavía abstractos (que él promovió como unidades de acción), aunque no llegó a ninguna conclusión firme. En ese momento, con los trabajos del bioquímico sueco Holger Hyden, las concentraciones de ARN se habían correlacionado con el aprendizaje, por lo que la idea era bastante plausible.

Sin embargo, al momento de la muerte de Piaget en 1980, esta idea había perdido favor. Uno de los problemas principales era sobre la proteína que no lograba una explicación clara. La cuestión aún no se ha resuelto de forma experimental, pero sus aspectos teóricos fueron revisados en 2008, luego se desarrolló más alejado de los puntos de vista de la biofísica y la epistemología. Mientras tanto, este enfoque basado en el ARN también ofreció, de forma inesperada, explicaciones a varias otras cuestiones biológicas no resueltas, proporcionando así un cierto grado de corroboración. Por lo anterior expuesto, se plantearon cuatro etapas que explican el desarrollo de inteligencia desde el esquema de desarrollo humano.

Primera etapa: Sensorio motriz.

Esta entre los 0 y 2 años, coordinación de la información sensorial a través de los sentidos y las respuestas motoras a través del cuerpo; desarrollo de la permanencia del objeto y sus acciones son dirigidas. La inteligencia es práctica y se relaciona con la resolución de problemas a nivel de

la acción. Él reconoce su entorno a través de sus propios sentidos, la actividad física y luego el lenguaje.

Segunda etapa: Preoperacional.

Esta entre los 2 y 7 años, desarrollo del pensamiento simbólico, marcado por la irreversibilidad, centración y egocentrismo (mira el mundo desde su propia visión). Es la etapa de los comienzos de las operaciones mentales, el niño puede pensar acerca de algo sin hacerlo, de hecho, maneja un monólogo colectivo desarrollo lingüístico propio, pero sin interacción real, ya que, no entiende el pensamiento de los demás; aquí la inteligencia es simbólica porque identifica imágenes o ilustraciones para diferentes significados, pero sus operaciones aún carecen de estructura lógica. También tienen un pensamiento intuitivo, ellos realizan todo tipo de preguntas sobre cualquier tópico de su interés.

Tercera etapa: Operacional concreta.

Esta entre los 7 y 11 años, Las tareas mentales están ligadas a objetos y situaciones concretas, el niño desarrolla: La conservación, ya que identifica qué cambios en los objetos permanecen. La seriación, cuando organiza un orden secuencial. La clasificación, cuando agrupa objetos por categorías. La compensación, los cambios en una dimensión pueden deberse a cambios en otras dimensiones. El pensamiento cambia de intuitivo a lógico aplicado a situaciones de experimentación y manipulación concreta.

Para efectos de la investigación, los niños de la institución Educativa La Leonera con los que se realiza la investigación, estarían en esta etapa propuesta por el psicólogo Piaget, ya que los estudiantes que cursan el grado sexto están en un promedio de edad de los 11 años.

Cuarta etapa: Operacional formal.

Desde los once años hasta la adultez, operaciones mentales aplicadas a ideas abstractas; debido a que es una etapa de razonamiento científico logrado en áreas de interés y experiencias, verificando hipótesis de manera exhaustiva y sistemática y obteniendo conclusiones deductivas. El niño es adolescente egocéntrico expresa sus ideas, sentimientos y pareceres. El pensamiento ya es lógico formal y tiene una capacidad para trascender la realidad. Las consideraciones de desarrollo piagetianas han sido cuestionadas por varios motivos.

En primer lugar, como señaló Piaget, su teoría parece predecir que el desarrollo no siempre progresa de manera lisa. El "Decalaje", o lagunas no previstas en el avance del desarrollo, sugieren que el modelo de estadio es, como mucho, una aproximación útil. Además, los estudios han encontrado que los niños pueden ser capaces de aprender los conceptos supuestamente representados en los estadios más avanzadas con relativa facilidad (Lourenço y Machado, 1996, p. 145). Citado en los lineamientos Curriculares del MEN.

En términos más generales, la teoría de Piaget es de "dominio general", prediciendo que la maduración cognitiva ocurre al mismo tiempo en diferentes dominios del conocimiento (tales como las matemáticas, la lógica y la comprensión de la física o del lenguaje). Piaget no tuvo en cuenta la variabilidad en el rendimiento de un niño en particular, cómo un niño puede diferir en sofisticación a través de varios dominios.

Durante los años 1980 y 1990, los desarrollistas cognoscitivas fueron influenciados por los "neo-nativistas" y las ideas de la psicología evolucionista. Estas ideas minimizan las teorías generales y enfatizan el dominio específico o modularidad de la mente. El modularidad implica que las diferentes facultades cognitivas pueden ser, en gran medida, independientes unas de otras, y se desarrollan, por lo tanto, de acuerdo con calendarios muy diferentes, que están

"influenciados por las experiencias del mundo real". En este orden de ideas, algunos desarrollistas cognoscitivos argumentaron que, en lugar de ser aprendices generales de dominio, los niños vienen equipados con las teorías específicas de dominio, a veces denominadas "conocimiento básico", que permite que se rompan en el aprendizaje dentro de ese dominio. Por ejemplo, incluso los niños pequeños parecen ser sensibles a algunas regularidades predecibles en el movimiento y las interacciones de los objetos (por ejemplo, que un objeto no puede pasar a través de otro).

La teoría de Piaget a infravalorado la influencia que la cultura tiene en el desarrollo cognitivo. Piaget demostró que un niño pasa por varias etapas de desarrollo cognitivo y llega a conclusiones por su cuenta, pero en la realidad, el entorno sociocultural del niño juega un papel importante en su desarrollo cognitivo. La interacción social enseña al niño sobre el mundo y les ayuda a desarrollar sus etapas cognitivas, y Piaget descuidó esta consideración.

Un trabajo más reciente ha cuestionado fuertemente algunas de las presunciones básicas del "conocimiento central" de la escuela, y las ideas revisadas de dominio generalmente, pero a partir de un enfoque de sistemas dinámicos más reciente, no desde una perspectiva revisada de Piaget. Los enfoques de sistemas dinámicos atienden la moderna investigación neurocientífica que no estaba disponible para Piaget cuando se estaba construyendo su teoría. Un hallazgo importante es que el conocimiento de dominio específico se construye a medida que los niños desarrollan e integran el conocimiento. Sin embargo, esto sugiere más de una "integración fluida" de aprendizaje y desarrollo que Piaget, o cualquiera de sus críticos neo-nativistas, habían imaginado. Adicionalmente, algunos psicólogos, como Lev Vygotsky y Bruner, pensaban diferente a Piaget, sugiriendo que el lenguaje es más importante para el desarrollo de la cognición que lo que explicaba Piaget.

Vygotsky (1979, citado en Herrera, 2008) planteó argumentos relacionados con el desarrollo cognoscitivo del niño al igual que Piaget. Vygotsky desarrollo varios estudios a partir de 1920 basados en el desarrollo del pensamiento infantil del niño, y consideraba que el medio social es crucial en el aprendizaje del niño porque le ayuda a explicar los cambios en su conciencia. El entorno social influye en la cognición por medio de sus instrumentos, es decir, sus objetos culturales, su lenguaje e instituciones sociales; el cambio cognoscitivo es el resultado de utilizar los instrumentos culturales en las interrelaciones sociales para que los internalice en procesos mentales que están dentro de su zona de desarrollo próximo.

Para Vygotsky (1979, citado en Herrera, 2008) el sujeto humano actúa sobre la realidad para adaptarse a ella transformándola y transformándose así mismo a través de unos instrumentos psicológicos que se denominan mediadores que pueden ser herramientas (recursos materiales u otros) y de signos (lenguaje más sofisticado) y esta actividad es inter-actividad, y él la cataloga como un conjunto de acciones culturales determinadas y contextualizadas que se lleva a cabo en cooperación con los otros.

Sus aportes son muy importantes para los educadores de hoy, porque sus investigaciones están relacionadas con la construcción del desarrollo cognoscitivo del niño, y el más importante es el concepto de zona de desarrollo próximo que lo define como la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema solo o con ayuda de alguien. En la década de los 70 estos conceptos de zona de desarrollo próximo que no es otra cosa que el medio social que lo rodea al niño, fueron empleadas en diferentes trabajos y lo hicieron a partir de situaciones de interacción entre adulto y niño, pero a partir de los 80 lo iniciaron en las prácticas en el aula del sistema educativos. Teniendo en cuenta las teorías de Piaget y Vygotsky que se complementan, se las toma de base para la investigación planteada,

porque son pertinente los conceptos claros y concretos de estos dos autores. Claro que no hay que de desconocer que existen otros autores dedicados a investigaciones sobre el sujeto que aprende, o el sujeto que enseña o la relación enseñanza- aprendizaje como: David Ausubel y su teoría del aprendizaje significativo, Tina Blythe y su teoría de enseñanza para la comprensión, Guy Brousseau “teoría de las situaciones didácticas”, Proyecto Zero integrado por Howard Gardner, Nelson Goodman, David Perkins el cual investiga los procesos de aprendizaje de niños, adultos y de las organizaciones. Ellos Tienen como misión, la comprensión y la mejora de los procesos cognitivos de pensamiento de orden superior, que abarca estudios de campos en distintos contextos culturales y en diversos ámbitos interdisciplinarios. Entre otros investigadores contemporáneos, los cuales sirven de referencia para entender cuál es el enfoque de la situación didáctica en matemáticas que se planteó en la investigación.

2.2.1. Aprendizaje significativo

Desde los años 70, Ausubel (1976) planteó la teoría del aprendizaje significativo, la cual consistió en que la nueva información que se incorpora a la estructura mental del niño lo hace de manera no arbitraria y sustancia. Por lo tanto, es importante tener presente en niños este suceso, los conocimientos previos que él tiene para así, poder relacionarlos con la nueva información, ya sea de matemáticas o cualquier otra área de conocimiento. En el aprendizaje significativo además de los saberes previos de los niños también es importante conocer los niveles de desarrollo o madurez para acceder a las categorías abstractas y verificar los procedimientos y las comprensiones que él hace de los objetos.

Blythe, (1999). Propone una nueva teoría sobre la enseñanza y la comprensión, ella mencionó que hay una diferencia bastante grande entre saber y comprender. Y hace especial énfasis en el comprender, la cual la define como la capacidad para hacer con un tópico (temas, problemas de la

vida real o proyectos para realizar interdisciplinariamente) una variedad de cosas que estimulan el pensamiento, tales como explicar, demostrar, generalizar, dar ejemplos, analogías y presentar el conocimiento de diferentes formas. Este proceso es importante que se realice de forma continua de un modo reflexivo y que se haga una retroalimentación adecuada, estableciendo metas de aprendizajes que se derivan de la evaluación de la comprensión del tópico. Esta teoría ha sido muy aceptada por los docentes ya que, ofrece ejemplos prácticos aterrizados a la vivencia cotidiana educativa, las cuales son tomadas como referencias para la elaboración de estrategias didácticas en la enseñanza de las matemáticas.

Para continuar los referentes pedagógicos de este estudio, es importante resaltar los estudios realizados por Guy Brousseau y Díaz Barriga en su teoría sobre las situaciones didácticas y estrategias didácticas. Los cuales son importante para el docente, porque a partir de una experiencia cotidiana planteada como estrategia didáctica, se puede desarrollar una clase y se identifica en la práctica de aula la intención del docente, el medio empleado para resolverlo, los conocimientos previos del niño para interpretar y retroalimentar sus desempeños en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.2.1.1. Estrategias didácticas.

Las estrategias didácticas según Díaz (2002), le enseñan al docente a considerar diferentes agentes de enseñanza, considerando a éste, como un ente reflexivo, estratégico que puede ser capaz de proponer lo que algunos autores llaman estrategias de enseñanza.

Existe dos puntos de vista en la estrategia, el del aprendizaje y el de la enseñanza, pero ambos se encuentran involucrados en la promoción del aprendizaje de los contenidos escolares, pero de

una forma significativa de ahí, que no son ni antagónicos ni excluyentes y se deben emplear como procedimientos flexibles, adaptativos dependiendo del contexto o demandas especiales.

Las estrategias que se empleen tienen dos características, una de ellas es que promueve mayor cantidad y calidad de aprendizaje significativo, lo que implica un valor pedagógico indiscutible. Y la segunda introducir y enseñar a los alumnos como elaborarlas de tal forma que posteriormente con ayuda, explicaciones y ejercitaciones apropiadas lleguen a aprenderlas y utilizarlas como genuinas estrategias de aprendizajes.

Según Díaz (2002), Las estrategias de aprendizajes son medios o recursos para prestar ayuda pedagógica al docente. Por lo tanto, hay cinco aspectos importantes que hay que considerar para saber el tipo de estrategias empleada.

1. Caracterización general de los aprendices (nivel de desarrollo cognitivo, conocimientos previos, factores motivacionales etc.)
2. Tipo de dominio del conocimiento en general y del contenido curricular en particular que se va a abordar.
3. La intencionalidad o la meta que desea lograr y las actividades cognitivas y pedagógicas que debe realizar el alumno para conseguirla.
4. Vigilancia constante del proceso de enseñanza (de las estrategias empleadas previamente) así, como el progreso y el aprendizaje de los niños.
5. Determinación del contexto intersubjetivo (conocimiento compartido) creado con los alumnos hasta ese momento).

Los factores anteriormente permiten clasificar las estrategias, pero dependiendo de la actividad a realizar se ha diseñado una clasificación de las estrategias. En forma general, las cuales se definen a continuación.

1-Objetivos.

Enunciados que establecen condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del estudiante. También dan a conocer la finalidad y el alcance del material y cómo manejarlo. El alumno sabe qué se espera de él al terminar de revisar el material. Ayudan a contextualizar sus aprendizajes y a darle sentido.

2-Foco introductorio y discusión guiada.

Activan sus conocimientos previos. Crean un marco de referencia común.

3-Señalización.

Señalamientos que se hacen de un texto o en una situación de enseñanza para enfatizar u organizar elementos relevantes del contenido por aprender. Y hace que el alumno se oriente y se guíe en su atención y aprendizaje. Ellos identifican la información principal y mejoran la codificación selectiva.

4-Resúmenes:

Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Se enfatiza en conceptos claves, principios y argumento central. Hacen que recuerden y comprenda la información relevante del contenido por aprender.

5-Organizadores previos:

Información de tipo introductorio y contextual. Tienden un punto cognitivo entre la información nueva y la previa. Y ocasiona que se haga más accesible, global y contextual la información.

6-Ilustraciones:

Representaciones visuales de conceptos, explicaciones o patrones de información.

7-Analogías:

Proposiciones que indican que una cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto) y hace que esa información abstracta se traslade a otros ámbitos.

8-Preguntas intercaladas:

Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto, generando que practiquen y consolide lo que ha aprendido. Mejora la codificación de la información relevante. Y el alumno se autoevalúa constantemente.

9-Mapas y redes conceptuales:

Representaciones gráficas de esquemas de conocimiento (indican proposiciones, conceptos y explicaciones), buscando una codificación visual y semántica de conceptos y se contextualice la información.

10-Organizadores textuales.

Organizaciones retóricas de un discurso que influyen en la comprensión y el recuerdo.

Según Díaz (2002), también Las estrategias se clasifican basándose en su momento de uso y representación en:

- a. Estrategias para activar o generar conocimientos previos.

Los conocimientos previos resultan fundamentales para el aprendizaje. Su activación sirve en un doble sentido: Para conocer lo que saben los alumnos y para utilizar tal conocimiento para

promover nuevos aprendizajes. Por ende, dichas estrategias se las puede conocer como estrategias preinstruccionales, ya que es una preparación anterior del alumno, para luego introducirlo ya en la temática. Ejemplo de ellas son las actividades focales introductorias, las discusiones guiadas, la actividad generadora de información (lluvias de ideas), los objetivos.

-Las actividades focales introductorias son importante para activar los conocimientos previos o crear una apropiada situación motivacional de inicio. Las actividades introductorias más efectivas son las situaciones sorprendentes, incongruentes o discrepantes con los conocimientos previos de los alumnos.

-Las discusiones guiadas, aunque no se parezca requieren de cierta planificación en donde profesor y alumno interactúan mediante una discusión de un tema determinado.

Para iniciar una discusión es importante tener claro los objetivos, pedir a los alumnos la participación respecto a que saben del tema, el docente debe elaborar preguntas abiertas y moderar la discusión controlando los tiempos. Y luego se debe cerrar la discusión con un resumen y que se haga comentarios finales por parte de los estudiantes.

-La actividad generadora de información previa se puede hacer mediante lluvia de ideas en el cual los docentes hacen una introducción y piden a los alumnos que participen sobre dicha temática, discuta la información y destaque la información más pertinente y señale las ideas erróneas y se procura que la información recolectada se vaya relacionando con la nueva información a aprender, se puede terminar con el señalamiento del objetivo o pedir a los alumnos que lo construyan.

-Los objetivos son enunciados que describen con claridad las actividades de aprendizaje y los efectos que se quieren conseguir en el aprendizaje de los alumnos al finalizar una experiencia, sección o ciclo escolar. Los objetivos deben planificarse, concretizarse y aclararse con mínimo de rigor, dado que es el punto de partida y llegada de una experiencia educativa, además que desempeña un papel estructurante de todo proceso. Inicialmente el docente debe compartir los objetivos con los alumnos ya que, plantea una idea común sobre a donde se dirige el curso, la actividad o la clase que se va a realizar. Los objetivos sirven para orientar los procesos de aprendizaje, discriminar los aspectos relevantes de los contenidos e instrucciones, generar expectativas apropiadas de los alumnos acerca de lo que se va a aprender y forma en los alumnos sobre que se espera de ellos. Estas actividades generadoras de conocimientos previos no deben durar mucho tiempo y no deben ser consideradas como actividades centrales de la sección.

b. Estrategias para orientar y guiar a los aprendices sobre aspectos relevantes de los contenidos de aprendizajes.

Estas estrategias son los recursos que el docente utiliza para guiar, orientar y ayudar a mantener la atención de los aprendices durante una sección. Se las conoce también como estrategias de tipo construccionales, debido a que pueden aplicarse de manera continua para indicar a los alumnos en qué conceptos o ideas focalizar los procesos de atención y codificación. Ejemplo de ellas las señalizaciones internas y externas al discurso escrito u oral.

-Las señalizaciones del discurso. Se refieren a toda clase o avisos que se emplean a lo largo de un discurso para organizar o enfatizar ciertos contenidos que se desean compartir. Su función principal es que los aprendices reconozcan qué es importante y qué no. Las señalizaciones son

diferentes para el discurso escrito y el pedagógico (oral). Por lo tanto, a continuación, se plantea las diversas señalizaciones utilizadas.

Señalizaciones en textos hay dos formas: las intertextuales (recurso lingüístico utilizado por el autor dentro del texto) y las extras textuales (recursos de edición).

-Otras estrategias del discurso. Los docentes implementan ayudas estrategias por ejemplo para obtener información previa, lo cual lo puede mediante preguntas efectivas que se hacen con el propósito de guiar los esfuerzos de construcción de los estudiantes, pero cuando el docente hace la pregunta y los estudiantes no pueden contestar de manera inmediata se puede emplear pistas con ejemplos que se hayan explicado anteriormente y él pueda dar con la respuesta correcta.

c. Estrategias para mejorar la codificación (elaborativa) de la información a aprender. El uso de esta estrategia es lograr que la información se enriquezca de forma elaborativa en calidad y contextualización para que los aprendices la asimilen mejor. Los ejemplos típicos de esta estrategia son las ilustraciones, gráficas y las preguntas intercaladas.

-las ilustraciones constituye un tipo de estrategia empleada en diversos contextos de enseñanza (fotografías, dibujos, pinturas, diseños por computadoras) son recursos que se utilizan para expresar una relación espacial esencialmente de tipo reproductivo o representativo del objeto cuando no se tiene la oportunidad de tenerlos de forma real. El docente para escoger la ilustración a presentar debe pensar que imágenes se quiere presentar con calidad, cantidad y utilidad, cuáles son las intenciones y a quiénes van dirigidas. En los textos académicos se encuentra diferentes tipos de ilustraciones: Descriptivas (muestra como es un objeto físicamente), expresivas (logras aspectos actitudinales y emotivos), construccional (explicar los componentes o elemento de una totalidad), funcional (describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes

entre las partes de un objeto o sistema) y algorítmica (describir procedimientos). La intención de las ilustraciones es conseguir que los estudiantes aprendan procedimientos para que después puedan aplicarlos y solucionen problemas con ellos.

-Las gráficas. Se trata de un recurso que sirve para representar situaciones de tipo cuantitativo entre dos o más factores o variables por medio de líneas, sectores, barras etc. Generalmente hay de dos tipos: Lógico-matemáticas (gráficas tipo polígono) Y de arreglo de datos (gráficas de tipo histogramas o de tipo pastel).

-las preguntas intercaladas. Son aquellas que se plantean al alumno a lo largo del material o de la situación de enseñanza y tiene como intención facilitar su aprendizaje. Ellas se van insertando en partes importantes del texto cada número de secciones o párrafos o de la situación propuesta, de modo que el lector u oyente la vaya contestando durante la sección.

d. Estrategia para organizar la información nueva por aprender.

Este tipo de estrategias ayuda a organizar de manera global las ideas contenidas en la información para mejorar su significación lógica y en consecuencia hace más probable el aprendizaje significativo de los alumnos. Estas estrategias se pueden incluir en diferentes momentos de la enseñanza y ejemplo de ellas son las de visioespacial como mapas y redes conceptuales o las representaciones lingüísticas como los resúmenes, y los distintos organizadores de diseño gráfico como los cuadros sinópticos simples, de doble columna, cuadros C-Q-A y organizadores textuales.

Los mapas y redes conceptuales son representaciones gráficas de segmentos de la información o contenido conceptual y presentan similitud, pero también puntos en que se diferencian. Un

mapa conceptual presenta una estructura jerarquizada (supra ordenados, coordinados, subordinados) que son los diferentes niveles de generalidad o inclusividad conceptual, y están conformado por conceptos, proposiciones y palabras de enlace.

Las redes conceptuales son representaciones entre conceptos, pero por lo general no se organizan en forma jerárquica, la configuración más conocida es la denominada araña (concepto centra y proposiciones a su alrededor), aunque también se pueden dar estructuras de cadena (conceptos que se encadenan de forma unidireccional de derecha a izquierda o de arriba- abajo).

Los resúmenes son elaborados por el docente, para luego proporcionárselos a los estudiantes como una propuesta mejor organizada del cúmulo de ideas que se han discutido o expuesto. Un resumen es una versión breve del contenido que habrá de aprenderse, por lo general para hacer el resumen se hace una jerarquización que en algunos textos se encuentra marcada, pero en otros no de ahí que corre a cargo del procesamiento del lector. Se hace con el propósito que la información de mayor jerarquización quede recordada por el estudiante.

Los organizadores de diseño gráfico son representaciones visuales que comunican la estructura lógica del material educativo, son de gran utilidad cuando se requiere resumir u organizar significados de conocimientos y se pueden usar como estrategia de enseñanza por parte de los docentes, así como también estrategia de aprendizaje por los alumnos. En ambos casos se ha comprobado que tienen efectividad ya que, mejora los procesos de recuerdos, aprendizaje y comprensión. Los organizadores gráficos se pueden utilizar en cualquier momento del proceso instruccional. Algunos de ellos son: Las redes o mapas conceptuales y los cuadros sinópticos al cual se hace la referencia debido a que él proporciona una estructura coherente, organizada de una temática en forma global y sus múltiples relaciones. Existen cuadros sinópticos

bidimensionales (dos columnas) que sirven para describir diferentes eventos como. Causas-efectos, situación- problema etc. O tridimensionales (tres columnas), los cuales el docente se encarga de especificar las comparaciones a exponer. Los cuadros C-Q-A es una forma de organización de la información de tres columnas y se van llenando durante el proceso instruccional. Además, se pueden emplear para organizar la información y presentarla a los estudiantes diagramas de árbol o de llaves, muy útil para comprender la actividad aprender.

e. Estrategias para promover el enlace entre los conocimientos previos y la nueva información que se ha de aprender.

A estos procesos de integración entre lo previo y lo nuevo se conoce como conexiones externas asegurando una mayor significatividad de los aprendizajes logrados y se las puede utilizar antes y durante la instrucción para lograr mejores resultados en el aprendizaje. Tenemos como ejemplos los organizadores previos y las analogías.

Los organizadores previos es un recurso introductorio compuesto por un conjunto de conceptos y proposiciones de mayor nivel de inclusión y generalidad que la información nueva. Su función principal consiste en proponer un contexto conceptual que se activa para asimilar significativamente los contenidos curriculares. Los organizadores previos deben introducirse antes de que sea presentada la nueva información que se habrá de aprender por lo tanto se considera una estrategia preinstruccional. Existen dos tipos de organizadores previos los expositivos (recomendado cuando se va a exponer información desconocida) y los comparativos (se recomienda cuando se sabe que los estudiantes tienen conocimiento de lo que se va a aprender).

Las analogías son frecuentes y populares, porque cada que hay una nueva información se tiende hacer una comparación y relacionarlas con un conjunto de conocimientos y experiencias análogas que ayudan a comprenderlas. Una analogía es una proposición que hace una semejanza con otra situación o evento.

Al terminar la explicación sobre las diversas formas de estrategias de enseñanza se pudo llegar a concluir que las estrategias se pueden agrupar en:

1. Estrategias preinstruccionales. Preparar al alumno se usan los objetivos, organizadores previos etc.
2. Estrategias constructivas. Estas apoyan los contenidos curriculares, las cuales pueden ser las ilustraciones, redes e imágenes, mapas conceptuales, analogías, cuadros C.Q. A. etc.
3. Estrategias postinstruccionales. Al final se pueden usar para una visión sintética, integradora, crítica, valor su trabajo. Las estrategias serian el resumen, organizadores gráficos (cuadros sinópticos de redes, doble columnas), mapas conceptuales etc.

A continuación, se referencia a otros autores que hacen relación entre la estrategia y la mediación pedagógica importante en el desarrollo de la práctica del docente en el aula.

2.2.1.1.1. Teorías sobre estrategias.

La estrategia que se emplea tiene una lógica para ser utilizadas Gardner (2001, citado en Lenis, 2014) “Las estrategias están constituidas por una secuencia de actividades, se encuentran controladas por el sujeto que aprende, y son generalmente deliberadas y planificadas por el propio estudiante (p. 392). Morin (1998, citado en Lenis, 2014) “las estrategias supone una actitud del sujeto para utilizar en la acción los determinismos y necesidades exteriores y puedan difundirla con el método de acción particular de un sujeto en acción de juego (p.62). Es decir, las

estrategias son múltiples para desarrollar un saber y tienen relación entre los recursos cognitivos que utiliza el estudiante y su disposición y motivación para desarrollarla, para que haya un funcionamiento estratégico y un aprendizaje significativo.

Por lo tanto, la estrategia configura en los estudiantes relación con el saber, sus lógicas, sus percepciones, deseos y matices. Foucault (2012, citado en Lenis, 2014), menciona que las estrategias son herramientas “naturales”, en tanto que se piense como mecanismos que se desplieguen para conseguir un propósito. Pero a lo largo del tiempo se ha convertido la estrategia en un dispositivo de poder y control “una racionalidad práctica gobernada por una meta consciente” (p.158).

Lenis (2014), propuso que la estrategia en su presentación integral asume para el maestro tres instancias básicas.

- 1- Planeación e idealización, pensar y diseñar el objeto de estudio
- 2- Ejecución o puesta en marcha, de la acción pedagógica en el proceso educativo.
- 3- La evaluación, como referente de análisis de las aprehensiones temáticas, experiencias y situaciones individuales o grupales de los participantes en el aula (docente-estudiante).

La profesora Ruth Harf aclara: “se debe hablar de estrategias y no de métodos, porque el método tiene una connotación mucho más organizada, sistematizada, previsible, la idea de estrategia implica un “abanico” un amplio campo de posibilidades donde justamente la creatividad del docente consiste en hacer un buen análisis del grupo, de los contenidos, del contexto y seleccionar aquellas estrategias que, para ese momento y ese grupo, son las más adecuada (2013, p. 14). Esta teórica, le da las herramientas al docente para que establezca una entre los propósitos requeridos y los medios generadores del aprendizaje, para que escoja, diseñe

y aplique la estrategia que mejor se ajuste para el grupo designado, aquí la triada saber, estudiante y maestro constituyen un papel fundamental para desarrollar una estrategia pedagógica.

La estrategia, es una unidad flexible, diferencial y no replicable de las formas como los sujetos aplican saberes. Ella depende de los sujetos, de las disciplinas, de los objetos de estudio, del contexto, y del entorno donde se desdoblén. Carles Monereo define “las estrategias de aprendizaje son procesos de aprendizaje de toma de decisiones (conscientes e intencionales), en los cuales el alumno elige y recupera, de manera coordinada, los conocimientos que necesita para satisfacer una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación didáctica en que se produce la acción” (1998, p.14). Dale H. Schunk “son secuencias de procedimientos o planes orientados hacia la consecución de metas de aprendizajes. Estas dos acepciones hacen énfasis en el sujeto y en su coherencia. Al instaurar los ordenamientos que se requieren en para interiorizar los objetos a aprender [...] (2012, p. 38).

Con este marco cobra gran importancia diseñar y situar estrategias pedagógicas que dinamicen el aprendizaje crítico y lleno de sentidos para docentes y estudiante. Philippe Meirieu esboza que lo que caracteriza a una estrategia “es que no es un “estado” sino un “proceso”, representa el conjunto de acciones realizadas por un sujeto con el objeto de conseguir un aprendizaje estabilizado” (2009, p.161). De igual manera Rebeca Anijovich la estrategia de enseñanza la concibe “como el conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de sus alumnos” (2009, p.23), la estrategia no es un campo instruccional o un dispositivo técnico de lo que se puede plantear en una clase, se refiere a experiencias e ideas cambiantes y reestructuraste en la forma de ser situadas constantemente.

Las teorías anteriores tienen un objetivo común y principal, y es lograr que haya una mejor comprensión por parte de los estudiantes respecto a una temática planteada, Guy Brousseau también se suma en la búsqueda de este propósito, por lo tanto, propuso las teorías sobre las situaciones didácticas que tienen en cuenta la contextualización- experiencias de los estudiantes para el planteamiento de la situación de enseñanza-aprendizaje. De ahí que demanda una ampliación referente a la conceptualización y aplicación respecto a las situaciones didácticas como medio para un aprendizaje significativo del manejo que se le debe dar al emplear esta estrategia la cual fue tomada para desarrollar la investigación.

2.2.2. Situaciones didácticas

La teoría de las situaciones didácticas inició en un momento en que la visión dominante sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas era una visión cognitiva, fuertemente influenciada por la epistemología piagetiana y fue Guy Brousseau con las Situaciones Didácticas quien propuso otro enfoque, el cual consistió en la construcción de conocimiento, que permitieron comprender las interacciones sociales entre alumno, docente y saberes matemáticos en una clase; condicionando al alumno en cómo se aprende y cómo lo aprende, por ende, la investigación que se planteó, tiene un enfoque constructivista Piagetiana con los matices propuestos por Brousseau ya que, se postula la necesidad de entregar al estudiante herramientas que le permitan construir sus propios procedimientos para resolver una situación problema lo que implicaría que sus ideas se modifiquen y el niño continúe aprendiendo cosas nuevas. El constructivismo hace partícipe al niño en el proceso de enseñanza-aprendizaje en un proceso dinámico e interactivo, en donde el conocimiento es manipulado por el sujeto que aprende.

Las situaciones didácticas en matemáticas de la escuela francesa contribuyen de manera importante a darle un giro a la enseñanza de las matemáticas, con diseños constructivistas. Guy

Brousseau es su principal exponente con su teoría de las situaciones didáctica y sus estudios en diferentes interacciones con el medio por parte del alumno. Antiguamente se consideraba la enseñanza de las matemáticas como un arte al que no se podía analizar ni controlar, es decir, el profesor era un artista y sus alumnos eran los objetos que él debía de moldear, pero esta concepción ha ido evolucionando, cuando se ha despertado el interés por la investigación de los hechos didácticos. Por lo que nace, la importancia de explicar los hechos de las situaciones problemas mediante una situación didáctica y poder lograr una mejor comprensión matemática por parte de los alumnos. El conocimiento matemático se pudo incluir en el pensamiento numérico de los estudiantes mediante una estrategia didáctica, y en el caso de la investigación se utilizó un medio que es el juego como estrategia, los problemas se envuelven con el medio, en que el alumno la pueda vivenciar, lo cual le sirvió de ejemplo para comprenderla y poner en práctica el conocimiento y logre así, dar solución.

Según Brousseau (2007) existen varios aspectos para tener en cuenta en una situación didáctica: Inicialmente se plantea un contrato entre el alumno y profesor y viceversa. Luego se expone la situación problema que puede ser de dos maneras. La primera estableciendo un control de la enseñanza, dirigiendo los momentos y asegurarse que el alumno adquiriera el saber a enseñar y el segundo es dirigido al aprendizaje en que el alumno maneja varias estrategias para resolver el problema.

Para la realización de la situación didáctica según Brousseau (2007) se debe desarrolló las siguientes etapas:

2.2.2.1. Situación de acción.

El juego corresponde a una situación típica de acción (juegos de mesa u otros), porque el niño toma decisiones, proponiendo estrategias respecto al juego que se realizó, luego de haber

terminado su primera etapa, él evaluó si la estrategia empleada sirvió para solucionar los problemas planteados o fue al contrario y tomó decisiones en cuanto a seguir con la estrategia o cambiarla. A partir de varias secciones realizadas, entonces descubrió tácticas y las justificó y sacó sus conclusiones respecto a la estrategia empleada. La sucesión de acción constituye el proceso por el cual el estudiante va a aprenderse un método de resolución de problemas.

2.2.2.2. Situación de formulación.

Se pudo realizar de dos maneras:

- a. Cuando el representante del equipo juega y otro niño que no está en el juego recogió toda la información, mirando lo que hacen los otros participantes, pero él no puede actuar ni intervenir. Y la segunda es.
- b. Cuando los estudiantes discuten respecto a las partidas realizadas, cuando analizan las jugadas y se comunica las tácticas empleadas. Esta comunicación está sometida a dos tipos de retroacciones: una inmediata, por parte de sus compañeros que la comprenden o no (la comparten o no) y una inmediata por parte del medio, cuando en caso de ser aplicada en una partida concreta, la estrategia resulta ganadora o no.

2.2.2.3. Situación de validación.

Se trató de que ellos formulen enunciados validos o no que se puedan establecer como estrategia de juego. Los alumnos se organizan para demostrar los enunciados propuestos construyendo teorías en cuanto a los conjuntos de enunciados propuestos. Ellos propusieron cómo vencer al adversario, cómo resolver los problemas y argumentar sus propuestas, las cuales serán puestas a prueba, debatidas y convencidas. El estudiante no solo tuvo que comunicar la información, sino que reafirmar que lo que dice es verdadero haciéndolo demostrable en un sistema determinado.

Con la referencia planteada para la investigación es vital tener presente que una situación didáctica se emplea, como estrategia para mejorar los desempeños del estudiante en el proceso de desarrollo cognitivo matemático.

2.2.2.4. Situación de Institucionalización

Fase importante en el proceso didáctico, es la relación que se puede tener entre los comportamientos o las producciones “libres” del alumno con el saber cultural o científico, es decir presentar el sentido de los conocimientos construidos por los alumnos en la fase a-didáctica del aprendizaje. En esta fase se obtuvo las conclusiones, se sistematizó la información que se produjo en los diferentes momentos de la situación.

Luego se amplía los referentes teóricos mediante la información sobre las políticas educativas que rigen la educación matemática.

2.3. Políticas públicas de educación en matemáticas.

En 1994, el gobierno colombiano expide la ley 115, conocida como Ley General de Educación, ahí se mencionó que las instituciones educativas tienen autonomía para desarrollar su propio proyecto educativo atendiendo las características y necesidades de la comunidad y siguiendo los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación.

Luego, en 1996, se hace una reestructuración al sistema educativo y se consideró la modificación a la forma de evaluación, lo cual repercutió en la forma de enseñar y se estableció que los docentes deben evaluar a los estudiantes mediante el cumplimiento de sus logros e indicadores de logros curriculares. Este propósito se estableció para cambiar el pensamiento, actitudes y procedimientos de las prácticas educativas.

En la ley 2343 de 1996 se presentó la conceptualización y fundamentación sobre evaluación y el sentido de educación al que le estaba apuntando el estado en ese momento. Ahí se aclaró que los indicadores de logros curriculares se usarán como medio y no como fin, para constatar, estimar, valorar, autorregular y controlar los resultados del proceso educativo.

A partir de ese entonces, diferentes universidades se han dado a la tarea de diseñar diferentes bibliografías, para lograr formar maestros que guíen a sus estudiantes y poder lograr el ideal planteado por la ley General de Educación. Por lo que el gobierno impone leyes nuevas a medida que los cambios económicos le exige y es así, como la educación colombiana se encuentra enfocada en algo diferente a la evaluación por logros, ahora se enfoca en evaluar las habilidades de los estudiantes reflejados en el desarrollo de competencias, las cuales están discriminadas para cada área de conocimiento, el gobierno se interesa en este punto, y se planteó como meta obtener jóvenes competentes para la realización de trabajos.

En el caso de matemáticas se parte de unos lineamientos curriculares propuestos por el Ministerio de Educación, donde se explica los enfoques teóricos, procesos, metodologías, evaluación y ejemplos para la enseñanza de las matemáticas. Y en el 2006 el Mineducación público los estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y competencias ciudadanas, “para precisar los niveles de calidad a los que tienen derechos los niños de Colombia independientemente a la región a la que pertenezcan” (MEN, 2006, pag.11). En este documento dan las orientaciones pedagógicas y metodológicas que orientan el desarrollo de las competencias y se reglamenta los estándares básicos de competencias, los cuales se fundamentan en los lineamientos curriculares en donde se encuentra la concepción del conocimiento matemático.

2.3.1. Lineamientos curriculares de matemáticas.

Según los lineamientos de Matemáticas del Ministerio de Educación Nacional en Colombia, al referirse a la Historia de las matemáticas, cuenta que hay siglos y siglos de discusión frente al origen y la naturaleza de las matemáticas, algunos teóricos mencionan que las matemáticas han estado fuera de las mentes humanas y otros argumentan que están intrínseca en el ser humano, otros aspectos tenidos en cuenta son: Que, si son exactas o no, falibles o infalibles. Algunos filósofos, científicos, psicólogos, pedagogos, han tratado de dar respuesta a estos interrogantes y nos encontramos con diversas posturas como: El Platonismo que considera las matemáticas como un sistema de verdades. El Logicismo que involucra la lógica en sus razonamientos. El Formalismo que dice que las matemáticas son una invención de la mente humana. El Intuicionismo considera la matemática como un fruto de la elaboración de la mente humana a partir de lo que percibe los sentidos. El Constructivismo tiene relación con el Intuicionismo porque también divulga que las matemáticas es una creación de la mente humana quien construye el conocimiento. Por lo tanto, con referencia a estas posturas se llegó a considerar la tesis que se planteó con un enfoque constructivista ya que, el estudiante entra en contacto con el medio y lo utiliza para construir y comprender el conocimiento que se quiere enseñar; además, el niño es partícipe del proceso de enseñanza- aprendizaje y forma estructuras con sus experiencias como actor principal.

Según los lineamientos curriculares (MEN, 1998) las matemáticas, en concordancia con otras áreas del conocimiento, están presentes en el proceso educativo para contribuir el desarrollo integral de los estudiantes con la perspectiva de que puedan asumir los retos del siglo XXI. Se propuso entonces, una educación en matemáticas que propicie unos aprendizajes de mayor alcance y que trascienda a lo largo del tiempo, que no sólo haga énfasis en los aprendizajes de

conceptos y procedimientos sino en procesos de pensamientos ampliamente aplicables y útiles para comprender el mundo real.

Este es el principal objetivo de cualquier trabajo en matemáticas, ayudar a los estudiantes a dar sentido al mundo que les rodea y a comprender los significados que otros construyen y cultivan. Mediante el aprendizaje de las matemáticas los alumnos no sólo desarrollan su capacidad de pensamiento y de reflexión lógica, sino que, al mismo tiempo, adquieren un conjunto de instrumentos poderosos para explorar la realidad, representarla, explicarla y predecirla; en suma, para actuar en y para ella. El aprendizaje de las matemáticas debe posibilitar al estudiante la aplicación de sus conocimientos fuera del ámbito escolar, donde deben tomar decisiones, enfrentarse y adaptarse a situaciones nuevas, exponer sus opiniones y ser receptivo a los demás. Es necesario relacionar los contenidos de aprendizaje que se imparten en el aula de clase con la experiencia cotidiana de los alumnos, así como presentarlos y enseñarlos en un contexto de situaciones problemáticas y de intercambio de puntos de vista.

De acuerdo con esta visión global e integral del quehacer matemático, proponemos considerar procesos generales que se desarrollan cognitivamente en el estudiante y así, organizar el currículo institucional de una manera coherente y pertinente.

Los procesos generales que se dan en el aprendizaje de las matemáticas se agrupan en 5 aspectos que según los lineamientos curriculares (MEN, 1998), son:

- a- La resolución y planteamiento de problemas
- b- El razonamiento
- c- La comunicación
- d- La modelación

e- La elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.

A continuación, se referencia algunos aspectos relacionados con los procesos.

a-La resolución y el planteamiento de problemas.

Según los lineamientos curriculares (MEN, 1998), La actividad de resolver problemas ha sido considerada como un elemento importante en el desarrollo de las matemáticas y en el estudio del conocimiento matemático. Por qué el estudiante gana confianza en el uso de las matemáticas, desarrolla una mente evaluativa y perseverante además que, aumenta la capacidad de comunicarse matemáticamente y utilizar los procesos de pensamiento matemáticos más altos. Por lo tanto, se ha propuesto los siguientes aspectos a considerar.

- Formulación de problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas.
- Desarrollo y aplicación de diversas estrategias para resolver problemas.
- Verificación e interpretación de resultados a la luz del problema original.
- Generalización de soluciones y estrategias para nuevas situaciones de problemas.
- Adquisición de confianza en el uso significativo de las matemáticas.

El reconocimiento que se le ha dado a la actividad de resolver problemas según Polya (1965) en su libro “Cómo plantear y resolver problemas” expresa la importancia para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, por lo cual resolver problemas no solo es trabajar la parte de los algoritmos, sino saber encontrar la solución pero, además tener la capacidad de saber argumentarla, justificarla utilizando los medios adecuados.

Según Polya (1965) describió las siguientes cuatro fases para resolver problemas:

- Comprensión del problema
- Concepción de un plan
- Ejecución del plan
- Visión retrospectiva

Para cada fase sugirió una serie de preguntas que el estudiante se puede hacer, o de aspectos que debe considerar para avanzar en la resolución del problema, como dibujar figuras, introducir una notación adecuada, aprovechar problemas relacionados, explorar analogías, trabajar con problemas auxiliares, reformular el problema, introducir elementos auxiliares en un problema, generalizar, especializar, variar el problema, trabajar hacia atrás. Schoenfeld (1992, citado por los Lineamientos Curriculares 1998), reconoce el potencial de las estrategias discutidas por Polya, pero dice que los estudiantes no las usan.

Su trabajo juega un papel importante en la implementación de las actividades relacionadas con el proceso de resolver problemas en el aprendizaje de las matemáticas y se fundamenta en las siguientes ideas:

- En el salón de clase hay que propiciar a los estudiantes condiciones similares a las condiciones que los matemáticos experimentan en el proceso de desarrollo de las matemáticas. Schoenfeld (1992, citado por los Lineamientos Curriculares, 1998) mencionó que los estudiantes necesitan aprender matemáticas en un salón de clase que represente el microcosmo de la cultura matemática, esto es, clases en donde los valores de las matemáticas como una disciplina con sentido sean reflejadas en la práctica cotidiana.

- Para entender cómo los estudiantes intentan resolver problemas y consecuentemente para proponer actividades que puedan ayudarlos es necesario discutir problemas en diferentes contextos y considerar que en el proceso de resolver problemas influyen los siguientes factores:

– **El dominio del conocimiento**, que son los recursos matemáticos con los que cuenta el estudiante y que pueden ser utilizados en el problema como intuiciones, definiciones, conocimiento informal, hechos, procedimientos y concepción sobre las reglas para trabajar en el dominio.

– **Estrategias cognoscitivas que** incluyen métodos heurísticos como, descomponer el problema en simples casos, establecer metas relacionadas, invertir el problema, dibujar diagramas, el uso de material manipulable, el ensayo y el error, el uso de tablas y listas ordenadas, la búsqueda de patrones y la reconstrucción del problema.

– **Estrategias metacognitivas** se relacionan con el monitoreo y el control. Están las decisiones globales con respecto a la selección e implementación de recursos y estrategias, acciones (planear, evaluar y decidir).

– **El sistema de creencias** se compone de la visión que se tenga de las matemáticas y de sí mismo. Las creencias determinan la manera como se aproxima una persona al problema, las técnicas que usa o evita, el tiempo y el esfuerzo que le dedica, entre otras.

b-El razonamiento.

Según los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998) dentro del contexto de planteamiento y resolución de problemas, el razonamiento tiene que ver estrechamente con las matemáticas como comunicación, como modelación y como procedimientos. De manera general, entendemos por razonar la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión.

En el razonamiento matemático es necesario tener en cuenta de una parte, la edad de los estudiantes y su nivel de desarrollo y, de otra, que cada logro alcanzado en un conjunto de grados

se retoma y amplía en los conjuntos de grados siguientes. Así mismo, se debe partir de los niveles informales del razonamiento en los conjuntos de grados inferiores, hasta llegar a niveles más elaborados, en los conjuntos de grados superiores. Además, conviene enfatizar que el razonamiento matemático debe estar presente en todo el trabajo matemático de los estudiantes y, por consiguiente, este eje se debe articular con todas sus actividades matemáticas.

Razonar en matemáticas tiene que ver con:

- Dar cuenta, cómo y por qué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones.
- Justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas.
- Formular hipótesis, hacer conjeturas y predicciones, encontrar contraejemplos, usar hechos conocidos, propiedades y relaciones para explicar otros hechos.
- Encontrar patrones y expresarlos matemáticamente.
- Utilizar argumentos propios para exponer ideas, comprendiendo que las matemáticas más que una memorización de reglas y algoritmos, son lógicas y potencian la capacidad de pensar.

Para favorecer el desarrollo de Este eje se debe:

- Propiciar una atmósfera que estimule a los estudiantes, a explorar, comprobar y aplicar ideas. Esto implica que los maestros escuchen con atención a sus estudiantes, orienten el desarrollo de sus ideas y hagan uso extensivo y reflexivo de los materiales físicos que posibiliten la comprensión de ideas abstractas.

- Crear en el ambiente de aula el pensamiento crítico en el mismo centro del proceso docente. Toda afirmación hecha, tanto por el maestro como por los estudiantes, debe estar abierta a posibles preguntas, reacciones y reelaboraciones por parte de los demás.

c-La comunicación.

Según los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998) una necesidad común que tenemos todos los seres humanos en todas las actividades, disciplinas, profesiones y sitios de trabajo es la habilidad para comunicarnos. Los retos que nos plantea el siglo XXI requieren que en todas las profesiones científicas y técnicas las personas sean capaces de:

Expresar ideas hablando, escribiendo, demostrando y describiendo visualmente de diferentes formas.

- Comprender, interpretar y evaluar ideas que son presentadas oralmente, por escrito y en forma visual.

- Construir, interpretar y ligar varias representaciones de ideas y de relaciones.

- Hacer observaciones y conjeturas, formular preguntas, y reunir y evaluar información.

- Producir y presentar argumentos persuasivos y convincentes.

Al respecto se dice que la comunicación juega un papel fundamental, al ayudar a los niños a construir los vínculos entre sus nociones informales e intuitivas y el lenguaje abstracto y simbólico de las matemáticas; cumple también una función clave como ayuda para que los alumnos tracen importantes conexiones entre las representaciones físicas, pictóricas, gráficas, simbólicas, verbales y mentales de las ideas matemáticas, cuando los niños ven que una representación se puede hacer de una ecuación, es capaz de describir muchas situaciones

distintas, empiezan a comprender la potencia de las matemáticas; cuando se dan cuenta de que hay formas de representar un problema que son más útiles que otras, empiezan a comprender la flexibilidad y la utilidad de las matemáticas.

Para que los estudiantes puedan comunicarse matemáticamente necesitamos establecer un ambiente en nuestras clases en el que la comunicación sea una práctica natural, que ocurre regularmente, y en el cual la discusión de ideas sea valorada por todos. Este ambiente debe permitir que todos los estudiantes:

- Adquieran seguridad para hacer conjeturas, para preguntar por qué, para explicar su razonamiento, para argumentar y para resolver problemas.
- Se motiven a hacer preguntas y a expresar aquellas que no se atreven a exteriorizar.
- Lean, interpreten y conduzcan investigaciones matemáticas en clase; discutan, escuchen y negocien frecuentemente sus ideas matemáticas con otros estudiantes en forma individual, en pequeños grupos y con la clase completa.
- Escriban sobre las matemáticas y sobre sus impresiones y creencias tanto en informes de grupo, diarios personales, tareas en casa y actividades de evaluación.
- Hagan informes orales en clase en los cuales comunican a través de gráficos, palabras, ecuaciones, tablas y representaciones físicas.
- Frecuentemente estén pasando del lenguaje de la vida diaria al lenguaje de las Matemáticas y al de la tecnología.

d-La modelación.

Según los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998) la sociedad ha experimentado en los últimos tiempos los cambios de una sociedad industrial a una sociedad basada en la información; dicho cambio implica una transformación de las matemáticas que se enseñan en la escuela, si se pretende que los estudiantes de hoy sean ciudadanos realizados y productivos en el siglo en que se está.

Actualmente, con la aparición de la era informática, uno de los énfasis que se hace es la búsqueda y construcción de modelos matemáticos. La tecnología moderna sería imposible sin las matemáticas y prácticamente ningún proceso técnico podría llevarse a cabo en ausencia del modelo matemático que lo sustenta.

Cuando hablamos de la actividad matemática en la escuela, los docentes destacamos que el alumno aprende matemáticas “haciendo matemáticas”, lo que supone como esencial la resolución de problemas de la vida diaria, lo que implica que desde el principio se integren al currículo una variedad de problemas relacionados con el contexto de los estudiantes.

La resolución de problemas en un sentido amplio se considera siempre en conexiones con las aplicaciones y la modelación. La forma de describir el juego o interrelación entre el mundo real y las matemáticas es la modelación. Por ende, el punto de partida de la modelación es una situación problemática real, esta situación debe ser simplificada, idealizada, estructurada, sujeta a condiciones y suposiciones, y debe precisarse más, de acuerdo con los intereses del que resuelve el problema. Esto conduce a una formulación del problema (que se pueda manejar en el aula), que por una parte aún contiene las características esenciales de la situación original, y por otra parte está ya tan esquematizada que permite una aproximación con medios matemáticos.

Los datos, conceptos, relaciones, condiciones y suposiciones del problema enunciado matemáticamente deben trasladarse a las matemáticas, es decir, deben ser matematizados y así resulta un modelo matemático de la situación original. Dicho modelo consta esencialmente de ciertos objetos matemáticos, que corresponden a los “elementos básicos” de la situación original o del problema formulado, y de ciertas relaciones entre esos objetos, que corresponden también a relaciones entre esos “elementos básicos”.

El proceso de resolución de problemas continua mediante el trabajo de sacar conclusiones aplica cálculo y revisa ejemplos concretos, aplica métodos y resultados matemáticos conocidos como también desarrolla otros nuevos. Los computadores se pueden utilizar también para simular casos que no son accesibles desde el punto de vista analítico. En conjunto, se obtienen ciertos resultados matemáticos.

Estos resultados tienen que ser validados, es decir, se tienen que volver a trasladar al mundo real, para ser interpretados en relación con la situación original. De esta manera, el que resuelve el problema también validó el modelo, si se justifica usarlo para el propósito que fue construido.

Treffers y Goffree citados por Lineamientos Curriculares (1998), describen la modelación como “una actividad estructurante y organizadora, mediante la cual el conocimiento y las habilidades adquiridas se utilizan para descubrir regularidades, relaciones y estructuras desconocidas”

El proceso de modelación no solamente produce una imagen simplificada sino también una imagen fiel de alguna parte de los procesos reales preexistente. Más bien, los modelos matemáticos también estructuran y crean pedazos de realidad, dependiendo del conocimiento, intereses e intenciones en el que resuelve el problema.

Estos mismos autores proponen que para transferir la situación problemática real a un problema planteado matemáticamente, pueden ayudar algunas actividades como las siguientes:

- Identificar las matemáticas específicas en un contexto general;
- Esquematizar;
- Formular y visualizar un problema en diferentes formas;
- Descubrir relaciones;
- Descubrir regularidades;
- Reconocer aspectos isomorfos en diferentes problemas;
- Transferir problemas de la vida real a un problema matemático;
- Transferir problemas matemáticos al mundo real.

Una vez que el problema se ha sido transferido, este problema puede ser atacado y tratado con herramientas matemáticas, para lo cual se pueden realizar actividades como las siguientes:

- Representar una relación en una fórmula;
- Probar o demostrar regularidades;
- Refinar y ajustar modelos;
- Utilizar diferentes modelos;
- Combinar e integrar modelos;
- Formular un concepto matemático nuevo;
- Generalizar. Es la máxima representación de la modelación.

e-La elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos

Según los Lineamientos Curriculares (MEN,1998) además de que el estudiante razone y se comunique matemáticamente, y elabore modelos de los sistemas complejos de la realidad, se

espera también que haga cálculos correctamente, que siga instrucciones, que utilice de manera correcta una calculadora para efectuar operaciones, que transforme expresiones algebraicas desde una forma a otra, que mida correctamente longitudes, áreas, volúmenes, etc.; es decir, que ejecute tareas matemáticas que suponen el dominio de los procedimientos usuales que se pueden desarrollar de acuerdo con rutinas secuenciadas.

El aprendizaje de procedimientos o “modos de saber hacer” es muy importante en el currículo, ya que éstos facilitan aplicaciones de las matemáticas en la vida cotidiana. En muchas de las actividades de la vida diaria requerimos de los procedimientos, y el no manejarlos correctamente puede tener repercusiones de orden social, bajo el nombre de procedimientos nos estamos refiriendo a los conocimientos en cuanto a actuaciones, a las destrezas, estrategias, métodos, técnicas, usos y aplicaciones diversas, resaltando en el alumno la capacidad de enfocar y resolver las propias actuaciones de manera cada vez más hábil e independiente, estratégica y eficaz, con prontitud, precisión y exactitud.

Los procedimientos son de índole y generalidad muy diversa. Para dar una visión de éstos presentamos algunas categorías que han elaborado, sin el ánimo de hacer clasificaciones estrictas

-Los procedimientos de tipo aritmético.

Son aquéllos necesarios para un correcto dominio del sistema de numeración decimal y de las cuatro operaciones básicas. Entre los más destacados podemos señalar la lectura y escritura de números, el cálculo mental con dígitos y algunos números de dos cifras, el cálculo con lápiz y papel y el empleo de la calculadora.

-Los procedimientos de tipo métrico.

Son los necesarios para emplear correctamente los aparatos de medida más comunes de las magnitudes longitud, tiempo, amplitud, capacidad, peso y superficie. También se incluye aquí, el dominio del sistema métrico decimal.

-Los procedimientos de tipo geométricos.

Son las rutinas para construir un modelo de un concepto geométrico, para manipularlo o para hacer una representación del mismo en el plano. También se incluye el dominio y empleo correcto de determinados convenios para expresar relaciones entre conceptos geométricos.

También describe unos procedimientos relacionados con gráficas y representación que se desarrollan en los distintos campos de las matemáticas. Cuando se hace una representación lineal de los números, cuando se emplea una gráfica para expresar una relación entre dos variables, o cuando se simboliza una fracción sobre una figura se están aplicando procedimientos de tipos gráficos, que suponen el empleo de determinados convenios para dar una imagen visual de un concepto o una relación.

-Los procedimientos analíticos.

Según los Lineamientos Curriculares (MEN,1998) los procedimientos analíticos tienen que ver con “álgebra”, “funciones” y “cálculo diferencial e integral”. Algunos ejemplos de este tipo de procedimientos son: modelar situaciones de cambio a través de las funciones, las gráficas y las tablas; traducir de una a otra de las distintas representaciones de una función; resolver ecuaciones; comprender y hallar las tasas de inflación, los intereses en un préstamo, etc. Para la realización de estos procesos se hace necesario que se tenga en cuenta los siguientes aspectos:

a. Conocimientos básicos.

Según los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998) los procesos básicos que desarrollan el pensamiento matemático y sistemático, se relacionan con el desarrollo del pensamiento numérico, el espacial, el métrico, el aleatorio y el variacional, entre otros.

El pensamiento numérico y sistemas numéricos es el que se desarrolla en la tesis de profundización, el cual hace parte de las actividades de la vida diaria de una persona y en la mayoría de las profesiones se exige el uso de la aritmética.

El énfasis que se ha hecho en el estudio de los números ha ido cambiando a través de las diferentes propuestas curriculares. El énfasis va a desarrollar el pensamiento numérico. El pensamiento numérico se analiza como un concepto más general de sentido numérico, el cual incluye no sólo éste, sino el sentido operacional, las habilidades y destrezas numéricas, las comparaciones, las estimaciones, los órdenes de magnitud, etc.

En este sentido Macintosh (1992, citado por los lineamientos curriculares 1998), amplía este concepto y afirma que “el pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones”. Así se refleja una inclinación y una habilidad para usar números y métodos cuantitativos como medios para comunicar, procesar e interpretar información, y se crea la expectativa de que los números son útiles y de que las matemáticas tienen una cierta regularidad.

El pensamiento numérico se adquiere gradualmente y evoluciona en la medida en que los alumnos tienen la oportunidad de pensar en los números y de usarlos en contextos significativos, y se manifiesta de diversas maneras de acuerdo con el desarrollo del pensamiento matemático.

En particular es fundamental la manera como los estudiantes escogen, desarrollan y usan métodos de cálculo, incluyendo cálculo escrito, cálculo mental, calculadoras y estimación, pues el pensamiento numérico juega un papel muy importante en el uso de cada uno de estos métodos.

Otras situaciones que involucran el desarrollo del pensamiento numérico hacen referencia a la comprensión del significado de los números, a sus diferentes interpretaciones y representaciones, a la utilización de su poder descriptivo, al reconocimiento del valor (tamaño) absoluto y relativo de los números, a la apreciación del efecto de las distintas operaciones, al desarrollo de puntos de referencia para considerar números.

En general estos puntos de referencia son valores que se derivan del contexto y evolucionan a través de la experiencia escolar y extraescolar de los estudiantes. Otro indicador valioso del pensamiento numérico es la utilización de las operaciones y de los números en la formulación y resolución de problemas y la comprensión de la relación entre el contexto del problema y el cálculo necesario, lo que da pistas para determinar si la solución debe ser exacta o aproximada y también si los resultados a la luz de los datos del problema son o no razonables.

El contexto es muy importante a la hora de resolver un problema matemático ya que, tiene que ver con los ambientes que rodean al estudiante y que le dan sentido a las matemáticas que aprende. Variables como las condiciones sociales y culturales tanto locales como internacionales, el tipo de interacciones, los intereses que se generan, las creencias, así como, las condiciones económicas del grupo social en el que se concreta el acto educativo deben tenerse en cuenta en el diseño y ejecución de experiencias didácticas.

Para aprovechar el contexto que es un recurso en el proceso de enseñanza se hace necesaria la intervención continua del maestro para modificar y enriquecer ese contexto, con la intención de

que los estudiantes aprendan. Estas intervenciones generan preguntas y situaciones interesantes que por estar relacionadas con su entorno son relevantes para el estudiante y les dan sentido a las matemáticas. Así es que, en el contexto amplio se generan situaciones problemáticas.

El diseño de una situación problemática debe ser tal que además de comprometer la afectividad del estudiante, desencadene los procesos de aprendizaje esperados. La situación problemática se convierte en microambientes de aprendizajes que puede provenir de la vida cotidiana, de las matemáticas y de las otras ciencias. Podría afirmarse que la situación problemática resulta condicionada en mayor o menor medida por factores constituyentes de cada contexto.

Según los Lineamientos Curriculares (MEN,1998) las situaciones cotidianas que el docente emplee para el aprendizaje del niño son un gran recurso como táctica para que el estudiante logre la comprensión del saber matemático, esta propuesta inicialmente la hizo el psicólogo, matemático Guy Brousseau en los años 70, y fue tomada por el actual gobierno y la propuso en el Plan Nacional de Desarrollo en un megaproyecto llamado “Prosperidad para todos (2010-2014) y dentro de este se maneja un plan sectorial “Educación de Calidad, el Camino para la Prosperidad” que centra su política en mejorar la calidad de la educación en Colombia y el cierre de brechas de inequidades entre el sector privado y público, y entre la educación rural y urbana. La puesta en marcha de esta política educativa ha implicado el desarrollo de diversas estrategias que promueva el desarrollo de competencias en los estudiantes y la transformación de la práctica educativa del docente, por ende, las secretarías de educación y las instituciones educativas tienen que fortalecer los programas educativos incorporando nuevas prácticas de aula en los docentes como ejemplo de ellas, es la implementación de situaciones didácticas como estrategias de aprendizajes.

A continuación, se menciona aspectos relacionados con una situación didáctica según los Lineamientos Curriculares (MEN,1998) que contribuyen a mejorar el pensamiento numérico.

-Comprensión de los números y la numeración. La comprensión del significado de número desde sus experiencias cotidianas y la construcción de un sistema de numeración teniendo como base actividades de contar, agrupar y el uso de valor posicional.

-La destreza de contar. Es un indicador que los niños comprenden conceptos numéricos, es esencial para la ordenación y comparación de números. Contar hacia adelante, contar hacia atrás y contar a saltos son aspectos sucesivos que hay que tener en cuenta en este proceso.

-Las destrezas de agrupar. El sistema de numeración se basa en el principio de agrupación sucesiva, en el cual las unidades son agrupadas en decenas; colecciones de diez decenas se agrupan en centenas; éstas se agrupan en millares y así sucesivamente. Es lo que se conoce como un sistema de base 10.

-La comprensión del valor posicional. El sentido del valor posicional surge a partir de la experiencia de agrupamiento, la adquisición de la destreza de contar debe ser integrada en significados que se basen en el agrupamiento. Los niños serán entonces capaces de usar y comprender procedimientos de comparación, ordenación, redondeo y manejo de números mayores.

Los niños les dan diferente significado a los números dependiendo del contexto donde están. En la vida real se utilizan de distintas maneras, entre las cuales están las siguientes, según Rico (1987, citado por los Lineamientos Curriculares 1998):

-Como secuencia verbal. Los números se utilizan en su orden habitual (uno, dos, tres, etc.), sin hacer referencia a ningún objeto externo.

-Para contar. Cada uno se asocia a un elemento del conjunto de objetos discretos.

- Para expresar una cantidad de objetos o como cardinal. Describe la cantidad de los elementos del conjunto bien definido de objetos discretos

- Para medir cuando describen la cantidad de unidades de alguna magnitud continua (longitud, superficie, volumen, capacidad, peso, etc.).

- Para marcar una posición o como ordinal. El número describe la posición relativa de un elemento en el conjunto discreto y totalmente ordenado, en el que se ha tomado uno de los elementos iniciales.

- Como código o símbolo. Los números se utilizan para distinguir clases de elementos, son etiquetas que identifican cada una de las clases.

-Como una tecla para pulsar. Actualmente, con el uso de las calculadoras y los computadores

b-Comprensión de los conceptos de las operaciones.

Una parte importante del currículo de matemáticas en la educación básica primaria se dedica a la comprensión del concepto de las operaciones fundamentales de adición, sustracción, multiplicación y división entre números naturales.

Los aspectos básicos que según varios investigadores (por ejemplo, NCTM, 1989; Dickson, 1991; Rico, 1987; Macintosh, 1992) citados por los Lineamientos Curriculares (1998) se pueden

tener en cuenta para construir el significado de las diferentes operaciones y que pueden dar pautas para orientar el aprendizaje de cada operación, tienen que ver con:

- Reconocer el significado de la operación en situaciones concretas, de las cuales emergen.
- Reconocer los modelos más usuales y prácticos de las operaciones.
- Comprender las propiedades matemáticas de las operaciones.
- Comprender el efecto de cada operación y las relaciones entre operaciones.

En el proceso de aprendizaje de cada operación hay que partir de las distintas acciones y transformaciones que se realizan en los diferentes contextos numéricos y diferenciar aquellas que tienen rasgos comunes, que luego permitan ser consideradas bajo un mismo concepto operatorio. Por ejemplo, las acciones más comunes que dan lugar a conceptos de adición y sustracción son agregar y desagregar, reunir y separar, acciones que se trabajan simultáneamente con las ideas que dan lugar al concepto de número.

Al destacar los aspectos cuantitativos de las acciones, en donde el niño describe las causas, etapas y efectos de una determinada acción, en una segunda etapa está abstrayendo las diferentes relaciones y transformaciones que ocurren en los contextos numéricos haciendo uso de diversos esquemas o ilustraciones con los cuales se está dando un paso hacia la expresión de las operaciones a través de modelos. Cada operación tiene sus propios modelos que ponen de manifiesto los contextos generales del número y la peculiaridad de cada operación.

Los dos modelos concretos utilizados con más frecuencia para ilustrar el significado de las operaciones de adición y sustracción según Dickson (1991) citado por los Lineamientos Curriculares (1998), están basados en:

-Objetos individuales. Al contar un grupo de manzanas verdes más un grupo de manzanas rojas.

-Objetos continuas. Cuando se requiere contar unos bloques organizados de forma consecutiva, pero de colores diferentes.

Es muy importante que los alumnos conozcan y trabajen en la resolución de diferentes tipos de problemas verbales. Se han propuesto diversos tipos de problemas para la adición y la sustracción, entre los cuales los más comunes son los siguientes:

Para la adición se presentan cinco ejemplos de problemas con una posible descripción, cada uno de los cuales da un significado concreto para $3+2$.

a) Unión. Parte - parte - todo

Juan tiene 3 carritos grandes y 2 carritos pequeños. ¿Cuántos carritos tiene en total?

b) Añadir o adjunción

Juan tiene 3 carritos. Compra 2 más. ¿Cuántos carritos tiene ahora?

c) Comparación

Juan tiene 3 carritos. María tiene 2 carritos más que Juan. ¿Cuántos carritos tiene María?

d) Sustracción complementaria

Juan le da 2 carritos a María. Ahora le quedan 3. ¿Cuántos tenía al empezar?

e) Sustracción vectorial

Esta mañana Juan perdió 2 carritos. Al medio día tenía 3 carritos más que al desayuno.

¿Cuántos carritos se encontró?

Se puede ver que la adición es un proceso aplicable a la resolución de una variedad de problemas, bastante fáciles algunos de ellos y difíciles otros.

c-Cálculos con números y aplicaciones de números y operaciones.

La finalidad de los cálculos es la resolución de problemas. En muchas situaciones de la vida diaria, las respuestas se calculan mentalmente o basta con una estimación, y los algoritmos con lápiz y papel son útiles cuando el cálculo es razonablemente simple. Lo que ha permitido reflexionar sobre la importancia de que los niños desarrollen otras destrezas de cálculo, además de los algoritmos escritos formales, como son el cálculo mental, la aproximación, y la estimación y utilización de las calculadoras en la resolución de problemas que impliquen números muy grandes y cálculos complejos.

Las investigaciones de Ginsburg citado por Dickson, (1991) citado a su vez por los Lineamientos Curriculares (1998), señalan que los niños poseen una potente aritmética informal y que lo que comprenden y hacen a nivel intuitivo es mucho más amplio y de mayor magnitud que lo que hacen en el nivel escrito y simbólico del cálculo. Resaltan la potencia de los métodos de recuento de que se valen los niños, como por ejemplo contar con los dedos, contar marcas, contar a partir de uno o contar a partir del mayor de los números, y los considera la base para los métodos informales. También dice que los niños no utilizan los algoritmos aprendidos en la escuela, sino que más bien los integran en su propia estructura mental para inventar métodos basados en la aritmética escrita y codificada y en parte en su enfoque característico.

Los niños tienen la capacidad de crear sus propias estrategias antes de entrar a la escuela; ya que, ellos disponen de un amplio repertorio para resolver distintos tipos de problemas. Aunque algunos investigadores ingleses descubrieron que dentro de toda la gama de habilidades operatorias, los niños preferían emplear métodos informales basados en la adición y en la sustracción para resolver problemas prácticos.

El cálculo mental y la estimación dan una gran oportunidad a los niños para hacer más dinámicas las operaciones y para desarrollar ideas sobre relaciones numéricas. Por lo tanto, concierne a los docentes estimularlos para que exploren e inventen estrategias alternativas para el cálculo mental.

La estimación es una actividad matemática muy poderosa para usar tanto en la resolución de problemas como en la comprobación de lo razonable de los resultados. Incluye tomar decisiones sobre si la respuesta del cálculo es razonable o no, si un número dado es mayor o menor que la respuesta exacta, si la respuesta es mayor o menor que el número dado como referencia y si una estimación está en el correcto orden de magnitud.

d-Aplicaciones de números y operaciones

Resolver problemas del mundo real que requieran razonar con números y aplicar operaciones implica tomar una serie de decisiones como: decidir qué tipo de respuesta es apropiada (exacta o aproximada), decidir qué herramienta de cálculo es eficiente y accesible (calculadora, cálculo mental, etc.), escoger una estrategia, aplicarla, revisar los datos y resultados para verificar lo razonables que son, y tal vez repetir el ciclo utilizando una estrategia alternativa.

Este proceso involucra diferentes tipos de decisiones. Primero, la comprensión de la relación entre el contexto del problema y el cálculo necesario. Segundo, una conciencia de que existen

varias estrategias para efectuar el cálculo y una inclinación a escoger una estrategia eficiente. Finalmente, incluye un instinto para revisar reflexivamente la respuesta y confrontarla, tanto para verificar que el cálculo esté correcto, como para ver su relevancia en el contexto del problema original.

e-Conciencia de que existen varias estrategias:

El pensamiento numérico implica reconocer que con frecuencia existen diferentes estrategias de solución para problema dado. Esta tendencia de dedicarse a un problema explotándolo de diversas maneras permite comparaciones de diferentes métodos antes de hacer un juicio definitivo o dedicarse a una sola estrategia.

f-Inclinación a usar una representación o método eficiente:

Ser conscientes de que algunas estrategias o herramientas de cálculo son más eficientes que otras,

g-Inclinación a revisar datos y resultados:

Cuando se produce una solución, las personas con pensamiento numérico examinan su respuesta a la luz del problema original (considerando los números incluidos lo mismo que la pregunta pedida) para determinar si la respuesta “tiene sentido”. Esta reflexión generalmente se hace en forma rápida y natural y llega a ser una parte integral en el proceso de resolución de problemas. Esta revisión metacognitiva del contexto problema podría involucrar una reflexión de las estrategias que se usaron, lo mismo que una evaluación de la estrategia particular seleccionada, y finalmente una comprobación para determinar si la respuesta que se produjo fue sensata o razonable.

2.3.2. Educación rural.

Dentro del programa de Fortalecimiento de la Cobertura con Calidad para el Sector Educativo Rural (PER fase I y II) que busca mitigar los problemas educativos en la zona rural; el gobierno considera que el camino a la prosperidad es una educación de calidad. Por lo tanto las acciones del PER se han orientado al diseño e implementación de nuevas estrategias pertinentes e innovadoras, que faciliten la comprensión educativa de los niños de las zonas rurales y es así, como en el 2013 el Ministerio de Educación tomó la decisión de ajustar una de las estrategias del Programa para la Transformación de la Calidad Educativa “Todos a Aprender” dirigido a docentes y directivos docentes.

Por lo tanto, las situaciones didácticas de matemáticas son tomadas por el Ministerio de Educación como un ejercicio para que el docente explore nuevas formas de la enseñanza en matemáticas. La puesta en marcha de la situación está definida para una temática apropiada para cada grado, tiene como propósito el aprendizaje basado en la resolución de problemas, como también para contribuir en la relación pedagógica entre el estudiante y el docente de una manera crítica y reflexiva ante la situación expuesta, con la posibilidad el niño y la niñas enriquezcan sus conocimientos didácticos en matemáticas y encuentren significado de lo aprendido.

La resolución de problemas aditivos es parte de la investigación situación didáctica a través del juego de mesa Yam como estrategia para favorecer los procesos matemáticos aditivos en grado sexto, y en el proceso desarrollado, se espera que le dé la oportunidad al estudiante para preguntar, predecir, observar, interpretar, comunicar y reflexionar el concepto matemático propuesto y que a través de la experiencia le dé el sentido y significado a todo lo que le rodea, ya

que el niño expresa el significado con sus propias palabras, escribe su significado, plantea sus hipótesis, formula sus opiniones y establece una conclusión.

Según los Lineamientos Curriculares (1998) afirma que, a través de la resolución de problemas matemáticos, los estudiantes pueden adquirir pensamientos adecuados, hábitos de persistencias, curiosidad y confianza ante situaciones similares fuera del aula de las clases matemáticas. También Piaget propuso la manera de razonar de los adolescentes y lo llamo “pensamiento operatorio concreto” al “operatorio formal” y propuso un conjunto de operaciones lógico- matemáticas que podrían explicarlo, menciono que los adolescentes manipulan diferentes juegos propuestos en donde se evidencia el pensamiento concreto el cual, después de varias secciones permite al estudiante hacer transiciones de pensamiento concreto al formal, validando la apropiación de los problemas aplicando la adición u otras operaciones.

La enseñanza por resolución de problemas según Vergnaud (1995, citado por los autores Aristizábal, Colorado y Gutiérrez, 2016), pone el énfasis en los procesos de pensamiento y aprendizaje. Ellos argumentan que se debe tomar los contenidos matemáticos para que los manipule y active su capacidad intelectual, ejercite su creatividad y reflexione sobre su propio proceso de pensamiento, adquieran confianza en sí mismo, se divierta con su trabajo mental y se prepare para otros trabajos de la ciencias y de la vida cotidiana ya que, consideran que uno de los problemas para adquirir el conocimiento es porque no se cuenta con la habilidad en la educación tradicional de formar experiencias que haga comprender a los niños que es lo que se le está enseñando.

La formulación de una situación didáctica es una propuesta que innova la enseñanza porque hace que el niño viva la resolución de los problemas matemáticos, descubra la manera de

resolverlo y construya conocimientos matemáticos, él plantee una introducción al problema y establezca unos procedimientos a desarrollar, así como momentos de reflexión ya sea individuales o en grupos frente a las posibles soluciones donde se valida el resultado esperado y lo pueda extrapolar a otros contextos. Lo importante es resaltar que el estudiante entienda el conocimiento y lo razone: cómo, porqué, qué, para qué, cuándo, cuáles y cuántos etc. En un contexto real en el que se observe todas las respuestas a estos interrogantes.

De acuerdo con esta fundamentación, lo que se quiere lograr en el niño es el desarrollo de su pensamiento lógico- matemático a través de actividades (juegos de mesa) que despierten la curiosidad por el saber, con situaciones didácticas, vivenciales que le permita interactuar con el medio requerido para tal fin. Y lógicamente a desarrollar su pensamiento numérico.

2.4. Cómo desarrolla el niño su pensamiento numérico.

Según Boule (1995), los niños empiezan a organizar su mundo motivado por el juego, las relaciones con sus familiares; manipulando libremente objetos que encuentra a su alrededor observándolos, clasificándolos, manipulándolos para conocer su textura, es decir empiezan a construir esquemas que no son fijos, sino que poco a poco se empiezan a reorganizar de forma cada vez más complejas de acuerdo con el desarrollo cognitivo y de una manera cíclica y en espiral.

El autor Villarroel (2009), hace referencias sobre cómo se desarrolla la habilidad para pensar numéricamente, por lo cual plantea varias características que se desarrollan en el niño. El primero de ellos es la “psicología experimental” por lo cual a través de la medición psíquica se puede lograr investigaciones experimentales en este campo. De ahí que él menciona dos fenómenos

cerebrales que se forman en el niño para diferenciar números los cuales son: el efecto distancia (qué distante está el mayor del menor) y el efecto tamaño (discriminación del mayor del menor).

El segundo punto es desde la “Neurociencia” donde se esclarece que es el sistema cerebral específicamente en la zona parietal del córtex cerebral es ahí, donde existen redes neuronales altamente especializadas en el manejo de los números, orientaciones espaciales y escritura. También menciona que basados en el modelo de imagen cerebral para el procesamiento del pensamiento numérico existen tres regiones. La primera región ubicada en el surco interparietal (hIPS) que se activa en todas las tareas relacionadas con este pensamiento y que se encarga de representaciones semánticas propia de los números, representaciones verbales de estos, y le ayuda al niño entender el tamaño de los números, relación de proximidad o lejanía de ellos. La segunda región cerebral es el gyrus angular izquierdo (IAG), se ubica en la zona posterior inferior horizontal del surco interparietal del hemisferio izquierdo esta zona no parece ligada a aspectos cuantitativos sino a lo verbal. Pero sin embargo le ayuda al niño a la representación verbal del número y a otras tareas numéricas con mayor comprensión lingüística como: La aritmética o la multiplicación. La tercera zona se ubica en la parte posterior superior de ambos lóbulos parietales (PSPL) la cual se activa para tareas de comparación en números, cálculo de aproximación, resta de números y tareas de conteo.

La tercera característica del pensamiento numérico es la “Cognición numérica comparada” en ella se describe que no solo es de humanos el experimentar la capacidad numérica ya que, anteriormente se han realizado múltiples investigaciones en animales (primates, perros, loros, pericos, cetáceos, roedores etc.). Para identificar si la capacidad numérica solo se da en el hombre, pero las investigaciones han demostrado que no lo son. Los análisis de estos trabajos con animales no humanos se han llegado a concluir que los animales representan de

manera espontánea valores numéricos y se ha rechazado el argumento de que la cognición numérica de los animales no humanos es una consecuencia del adiestramiento en laboratorio.

Estas investigaciones además lograron explicar que la habilidad matemática de humanos tiene su historia evolutiva, por lo cual se debe tener presente que el pensamiento numérico además de ser de tipo lingüístico cultural es también una consecuencia de una herencia filogenética (Brannon, 2006).

La cuarta características es la “Cognición numérica” desde la perspectiva de la psicología del Desarrollo Cognitivo, Piaget (1980) explica como el niño desarrolla su pensamiento numérico y cómo lo describe para entender la noción de número y cuál ha sido el proceso evolución cognitivo que él experimenta. A través de éste, el sujeto desarrolla esquemas inicialmente motores y posteriormente en forma del pensamiento numérico que le permita comprender el entorno. Piaget conceptualizó el desarrollo en etapas diferenciadas de forma que desde el nacimiento hasta la adolescencia la característica del pensamiento humano se va transformando a lo largo de cuatro etapas evolutivas que determina la comprensión matemática: La etapa sensoriomotor, preoperacional, operacional, operación formal y las relaciono con las edades de los niños, las cuales ya anteriormente se explicaron en el desarrollo cognitivo del niño.

Piaget también menciona que existen tres tipos de conocimientos: el físico, el convencional y el lógico-matemático el cual no se puede inferir directamente de la realidad, sino que es consecuencia de las capacidades reflexivas del individuo para elaborar relaciones internas entre objetos, es decir, tres objetos se pueden ver, pero no el número tres que es un conocimiento lógico-matemático de orden superior que hace parte del desarrollo del pensamiento numérico aditivo. Y dentro de este último, destaca 5 aspectos del conocimiento: El niño debe clasificar

objetos o sucesos. Establecer una serie, sucesiones, pasos. Establecer un orden temporal que le ayude a la organización. Establecer una relación espacial del objeto, y finalmente una relación numérica y estos aparecen indiferenciados hasta la edad de 6 años y a partir de esta, ahí es cuando él, empieza a distinguir las distintas piezas del conocimiento. El primero de ellos es la conservación de número, que se inicia a partir de los 6 años, y es el primer paso en la construcción del significado de número de esta forma los niños podrán identificar conjuntos de un mismo cardinal como idénticos en cuanto al número de elementos.

A los 7 años se construyen dos tipos de relación mental: La seriación (establecer comparaciones y poder ordenarlos de forma creciente o decreciente) y la clasificación (establecer vínculos de semejanzas y diferencias). A partir de estas consideraciones Piaget concluye que la noción de número no es posible sin la apreciación fundamental lógica que permite dar sentido a la acción de contar, la comprensión de la secuencia numérica es una consecuencia de la capacidad de seriación y clasificación de modo que la capacidad aritmética resulta de la generalización de las operaciones lógicas que no es evidente hasta que los niños superan la etapa preoperacional entre 6-7 años.

Spelke y Kinzler (2007), plantea la existencia de un núcleo cognitivo primigenio de subsistemas en los que se encuentra el relativo a la representación numérica semiótica las cuales cumplirían con las siguientes características:

- Son imprecisas y esta falta de exactitud crece con el incremento del cardinal.
- Son abstractas dado que resultan independiente de la modalidad sensorial.
- El número representado puede ser comparado y combinado por operaciones de adición y sustracción.

Ellos mencionan que los principios de conteo son una consecuencia de un proceso de asignación de las primeras palabras como: número (uno, dos...etc.) a representaciones internas de colección de objetos creadas por los sistemas cognitivos vinculadas a representaciones exactas de cantidades pequeñas y a la distinción de singular y plural. Estas representaciones no serían propiamente representaciones del concepto de cardinal hasta que el niño comprenda que añadiendo de uno a uno forma el dos y así sucesivamente, estas relaciones son útiles porque el niño relaciona la palabra número con la acción de sumar.

A continuación se sigue con la conceptualización sobre el objeto matemático de estudio en la investigación planteada y sus posibles representaciones.

2.4.1. Estructura aditiva

Según Segovia y Rico (2011) mencionan que en el estudio de los números naturales se considera la organización del conocimiento en dos: el conceptual y el procedimental.

En el conocimiento conceptual, propio de la estructura aditiva hace referencia a los conceptos y significados de las operaciones y a las situaciones que den sentido, así como sus formas de representación, organización y justificación.

El conocimiento procedimental, incluye los procesos o modos de actuación que se establece para la realización de cálculos con los números, el dominio y uso de sus propiedades, a sus algoritmos y a las estructuras de su significado.

La estructura aditiva contiene dos concepciones: La concepción unitaria, hay una cantidad inicial que experimenta un cambio al añadirle una segunda cantidad, el resultado es el incremento de la segunda cantidad sobre la primera

Ejemplo:

María tiene 4 manzanas en la nevera de su casa, y va al supermercado a comprar 5 más

¿Cuántas manzanas tiene ahora?

Aquí en el problema están comprometidas tres cantidades

1. Una inicial: 4
2. Una segunda: 5
3. Y un resultado: 9

-La segunda es la concepción binaria, hay dos cantidades que tienen asignado el mismo papel.

Se realiza una unión o combinación de las dos cantidades que permite llegar al resultado.

Ejemplo:

Juan tiene 100 pesos en la mano derecha y 200 en la mano izquierda ¿Cuántos pesos tiene en total?

En el enunciado matemático hay dos cantidades sobre las que no se realiza ninguna actividad física conjuntamente. La cantidad total se obtiene sumando 100 y 200 pesos, y el resultado depende de la cardinalidad de los conjuntos implicados.

La concepción y el tipo de acción asociadas a la adición en forma resumida sería.

Concepción unitaria: Aumentar

Concepción binaria: Unir/ combinar

2.4.1.1. El uso de las representaciones semióticas del objeto matemático aditivo.

Duval (1999), propuso una teoría de las representaciones semióticas, él menciona que el uso de diferentes tipos de registros de representaciones semióticas en la adquisición de un objeto matemático hace posible la comprensión de los mismos, y en estos se tiene en cuenta la enculturación del niño, es decir, su parte cultural y social, porque cada estudiante le da variados sentidos a las representaciones que pueden ser parcial o temporal dependiendo del contexto en donde se encuentre.

Los objetos matemáticos tienen un enfoque ontosemiótico, son emergente de un conjunto de prácticas, como entidades complejas construidas progresivamente que se enriquecen y complementan en la resolución de un campo de problemas a partir de la reflexión, Font, Godino y Gallardo (2013) mencionan que la evolución humana puede ser dotados de diversos significados dependiendo de las personas y de las instituciones.

Duval afirma que la comprensión matemática se requiere de una coordinación de los diversos sistemas de representación semiótica, ya sea interactuando o en paralelo y explica que, si el estudiante no entiende esta parte, no podrá realizar los procesos de conversión entre los diversos sistemas. Por lo tanto, no se trata de escoger el mejor sistema de representación semiótica, sino de que el estudiante relacione que existen muchas maneras de representar los contenidos matemáticos para que surja la comprensión conceptual.

Para Duval (2004), el tránsito de los diferentes registros de representación semiótica favorecen las actividades cognitivas como la conceptualización, el razonamiento, resolución de problemas y la comprensión de textos, es por ello que los estudiantes deben comprender

diferentes tipos de registros, este tránsito entre registros debe hacerse de forma natural y espontánea y se logra cuando los diferentes registros de representación semiótica representan para el alumno el mismo objeto matemático.

Las representaciones semióticas aditiva, tienen sus propios elementos para exponer las nociones características de las estructuras aditivas (número, acción, resultados etc.) así, como sus reglas para combinarlos. Desde esta perspectiva anterior las representaciones se resumen en tres: Simbólica, manipulativa e icónica.

- a. Representaciones simbólicas. Es la habilidad en aritmética, de utilizar representaciones como los símbolos para exponer con precisión y facilidad cualquier operación entre números naturales.
Símbolo: $+$ o $=$
Operación /relación: Sumar o igualar
Lectura: más o igual.
- b. Representaciones manipulativas. incluye diferentes materiales manipulables (física o verbal) ejemplo de ellas son las regletas de colores de Cuisinaire.
- c. Representaciones icónicas. Hace referencia a dibujos e imágenes que se pueden trazar en un papel.

El objeto matemático aditivo además de tener sus representaciones, según Segovia y Rico (2011), también tiene sus propiedades, las cuales son asociadas a modelos para la estructura aditiva.

2.4.1.2. Propiedades de la estructura aditiva

Las propiedades de la estructura aditiva son:

- a. Propiedad clausurativa. Se puede usar el modelo lineal al igual que en la propiedad asociativa, la recta numérica permite visualizar la ubicación de un número y adicionar otro para dar un resultado que pertenecerá al conjunto de los números naturales.

Si a y b son dos números naturales entonces $a+b$ es un número natural.

- b. Propiedad conmutativa. Se puede visualizar mediante el modelo de balanza o de regleta ambos son modelos también de medidas de masa.

Si a y b son dos números naturales entonces $a+b = b+a$.

- c. Propiedad asociativa. Se puede emplear un modelo de cardinales y numérico también en la conmutativa.

Si a y b con dos números naturales cualquiera entonces $a+(b+c) = (a+b)+c$

Los modelos funcionales se consideran cuando hay un estado inicial y tras una transferencia u operador, se obtiene una cantidad o estado final. Hay una propiedad que se llama de compensación la cual resulta de la combinación de la suma y la resta. Así.

Si a, b, c pertenecen a los números naturales entonces $a-b = (a+c)-(b+c)$

Conocer las representaciones, propiedades y planteamientos problemas es importante para la investigación, porque nos hace conocer a cabalidad el manejo que se debe dar al objeto matemático. A continuación, se referencia la forma en que se plantea los problemas aditivos.

2.4.1.3. Situación y problemas aditivos.

En el ámbito escolar se presenta diferentes formas de plantear un problema.

- a. Problemas aritméticos de enunciados verbales. Este se presenta en forma de texto y se puede distinguir entre problemas de una etapa y problemas de dos o más etapas.

De una etapa se llaman problemas simples. En estos hay tres variables implicadas mediante una relación aditiva. Para que se pueda resolver mediante una operación aritmética es necesario conocer dos de las cantidades y a estas se les llama datos y a la cantidad desconocida se le llama resultado o incógnita.

Los problemas aditivos de más de una etapa son aquellos, que involucran más de una relación aditiva. Las categorías que se aplican a los problemas aditivos de una sola etapa, pueden extenderse a cada una de las relaciones presentando en un problema de más de una etapa

- a. Problemas de cambio.

Ejemplo 1. María tiene 8 pelotas y regala 5 ¿Cuántas pelotas le quedan?

Ejemplo 2. María tiene 8 pelotas y pide 5 más ¿Cuántas pelotas tiene ahora?

Aunque los enunciados son diferentes, comparten el hecho de que en ellos se producen una acción física y transforma la cantidad inicial y se produce una transferencia por lo que se presenta una concepción unitaria de la operación implicada.

En el problema 1. Ocurre un cambio de disminución

En el problema 2. Ocurre un cambio de aumento.

En los problemas de cambio se distinguen tres momentos diferentes. Hay una cantidad inicial sometida a una acción o transformación que la modifica para llegar a una cantidad final.

- a. Problemas de combinación

Problema 3. Carlos tiene 6 lápices verdes y 7 lápices rojos ¿Cuántos lápices tiene Carlos?

Problema 4. Carlos tiene 13 lápices unos verdes otros rojos. Si tiene 6 lápices verdes ¿Cuántos lápices rojos tiene Carlos?

En ambos problemas hay dos cantidades estáticas (número de lápices rojos y número de lápices verdes, que forman un total de lápices. En este problema hay una cantidad total y no se modifica.

En los problemas de combinación hay dos cantidades estáticas (A y B) que forman parte de un todo que las incluye y conforman en su totalidad. Este tipo de problemas ponen en juego una concepción binaria se les suele conocer como problemas de parte-todo.

En los problemas 3 y 4 no lleva acción física, puesto que el papel que tiene las partes es simétrico; para esto hay dos tipos de problemas.

El primero en que conocido un todo se halla una parte. Y el segundo que conociendo una parte se halla un todo.

b. Problemas aditivos de comparación.

Problema 5. Teresa tiene 6 galletas y Antonio tiene 9 ¿Cuántas galletas tiene Antonio más que Teresa?

Problema 6. Teresa tiene 6 galletas y Antonio tiene 9 ¿Cuántas galletas tiene Teresa menos que Antonio?

Los problemas de comparación se dan simultáneamente dos cantidades independientes que se relacionan mediante comparación.

Estos problemas no dependen del tiempo, son estáticos y también ponen en juego una combinación binaria de operaciones.

En la comparación una de ellas actúa como referente (R) y otra de comparación o referido (C). El resultado de la comparación de las dos cantidades es la diferencia (D).

e-Problemas aditivos de igualación.

Problema 7. Tengo \$1000 y mi hermano tiene \$2000 ¿Cuánto dinero necesito para tener la misma cantidad de mi hermano?

Problema 8. Si tengo \$1000 y mi hermano tiene \$2000 ¿Cuánto tiene que gastar mi hermano para tener la misma cantidad que yo?

En ambos casos se plantea una situación de igualación de dos cantidades.

Los enunciados de los problemas de igualación se exponen a una acción física necesaria para que una cantidad sea igual a la otra.

La diferencia entre estos dos problemas es que en el problema 7. La acción física recae sobre la cantidad menor. Y en el problema 8. La acción física se realiza sobre la cantidad mayor. Se pueden llamar problema de igualación disminución y problemas de igualación de aumento.

Algunos catalogan los problemas de igualación como de comparación, pero tienen una diferencia en la forma de plantear los enunciados de forma lingüística. Además de otras como que los problemas de comparación son estáticos (las cantidades no se modifican) y los de igualación derivan de una transformación de cantidades en otras adoptando casi un carácter dinámico.

Con el desarrollo de las diferentes representaciones semióticas aditivas resolviendo los diferentes problemas empleados en las situaciones didáctica, se pretendió que se logre mejorar la comprensión del objeto matemático aditivo, entienda las diferentes situaciones problemas que se pueden proponer y pueda generar cognitivamente: la reflexión, abstracción, estrategias, conteo, proyección, comunicación, manejo del lenguaje y se procure desarrollar en él las habilidades propias del pensamiento numérico. Perrin (2009), demanda que la construcción de las representaciones semióticas en las didácticas de las matemáticas es una herramienta para que los alumnos se apropien de la enseñanza impartida; se logre integrar en él, experiencias significativas en su aprendizaje. Por ende, la aplicación de las representaciones semióticas son una ayuda para que los estudiantes incorporen los conocimientos adquiridos con sentido y utilidad, aprendan de una manera de saber visto, como en el desarrollo del proyecto de investigación planteado, en donde se pretendió mejorar la estructura aditiva mediante la demostración y comprobación en la situación didáctica con el juego de mesa.

2.5. El juego como instrumento en el aprendizaje del niño.

La situación didáctica que se planteó en la investigación tiene un ingrediente muy importante que es el juego, según Vygotsky (1979) menciona que el juego es una herramienta muy útil para que el estudiante incorpore conocimientos en su estructura mental, porque mediante una actividad divertida y didáctica el niño se motiva a incorporar saberes.

Julibert (2004) hace una alusión a los juegos y enfatiza en que, mediante éste, el niño desarrolla sus funciones mentales, porque el juego tiene una gramática que regula los procedimientos, sencilla para poder jugar. De ahí, que los juegos se pueden utilizar como herramienta para el aprendizaje de los niños.

En el juego se emplean diferentes representaciones semióticas, códigos (semiosis) propios de cada juego para que el jugador las pueda utilizar, dominar y planear estrategia basadas en una conceptualización y solucione los problemas planteados y lograr ganarle a su adversario que es cuando ocurre la noesis o el aprendizaje en el juego.

Según Brousseau (2007), incorpora una nueva dimensión de análisis a los problemas de enseñanza- aprendizaje, mediante la implementación de situaciones didácticas permitirá a los niños adquirir conocimientos matemáticos. Por lo tanto, se propuso la creación de las situaciones didácticas en la investigación la cual fue muy viable, ya que, trabaja el objeto matemático aditivo de una manera estratégica y motivacional, y le sirve al estudiante de instrumento experimental y así, eliminar la especulación ideología en la enseñanza de las matemáticas.

Otros autores han realizado sus investigaciones en didáctica como: Velázquez y Pérez (2010), ellos exponen que los procedimientos didácticos, permite la construcción de espacios en donde se desarrolle situaciones de educación en diferentes conocimientos, y que ellas requieren de ciertos requisitos para lograr sus objetivos, uno de ellos es tener presente las características del estudiante, tener un espacio de diálogo en que la información sea transmitida y pueda generar reflexiones y expresar sus opiniones. Por ende, las situaciones didácticas de educación no son mandatos rígidos, que conduzca a conocimientos dirigidos o predeterminados, sino por el contrario puede dar la oportunidad al niño para que cree y sea innovador en su aprendizaje.

Las situaciones didácticas pueden estar enmarcada en múltiples experiencias cotidianas o en objetos tomados como modelo para impartir un conocimiento, el juego en la presente investigación es tomado como instrumento que garantiza la adquisición de un conocimiento.

Por lo cual varios autores han realizado investigaciones relacionadas con el juego. Liévano y Leclercq (2013), hicieron sus estudios utilizando los juegos de mesa en el aprendizaje de la nutrición, y explican cómo el juego se emplea como estrategia pedagógica, ellas en sus investigaciones referencian al autor Froebel, quien fue el primero que incorporó el juego como estrategia pedagógica, según este autor el juego es la manera más efectiva para incorporar al niño en el mundo de la cultura, la creatividad, la sociedad y el servicio a los demás. Su propuesta fue muy inspiradora y se logró fundar los jardines infantiles, para que el niño iniciase su educación, pero como una continuidad del hogar. Él destaca el juego como una actividad infantil no mecánica la cual experimenta el niño de una manera espontánea.

Las investigadoras también referencian a Millians (1999), él sugiere que los juegos de mesa son un instrumento educativo muy apropiado para lograr aplicarlo en el conocimiento cognitivo, ya que, es un medio divertido porque facilita el aprendizaje. El juego también se ha empleado como instrumento para desarrollar el pensamiento numérico según Aristizábal, Colorado y Gutiérrez (2016), los cuales enuncian que el juego se puede emplear como estrategia didáctica y como actividad lúdica para desarrollar el aprendizaje integral del niño, en lo cual se incluye las matemáticas, porque interactúa como un mediador entre un problema concreto y la matemática abstracta dependiendo del tipo de intencionalidad y actividad. El juego permite desarrollar diferentes habilidades de cálculos, la capacidad de relación, análisis, comprensión, procesos, abstracción, síntesis, muy útiles en el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división). Se ha demostrado que el desarrollo de juego le da una significación al conocimiento y hace que cada persona sea catalogada intelectualmente hábil para proponer, plantear y resolver problemas en diferentes contextos.

Por ende, para el desarrollo del pensamiento numérico se hace necesario proporcionar al niño a través del juego situaciones didácticas claras, variadas y significativas que estimulen la inteligencia e imaginación del niño. Según López (2005, citado por Aristizábal, Colorado y Gutiérrez, 2016) afirma “Se hace necesario buscar alternativas para la representación de los contenidos a partir de situaciones y actividades que representen un sentido significativo para el alumno; estos permitirán a los estudiantes generar conjeturas, analizarlas con sus compañeros y poner en juego de manera consciente los conocimientos adquiridos con anterioridad” Por lo tanto el desarrollo del pensamiento numérico exige diferentes acciones y solo cuando sus estructuras cognitivas se han modificado utilizando un instrumento en el caso el juego, se puede decir que el estudiante se ha apropiado del conocimiento y puede razonar y proponer.

Por lo tanto, una de las estrategias que da buenos resultados es el juego considerado como una herramienta seria y poderosa ya que, éste no se orienta hacia los resultados sino hacia el proceso. Según Kurt (2010, citado por Morales, Plested y Aedo ,2015), quien propuso que el juego permite a los niños romper las rutinas y cambiar las formas en que piensa en los procesos regulares, lo que permite la experimentación y la forma libre de pensamiento, es decir, el juego permite al niño organizar un libre pensamiento sin estar sometido a manipulación externa. Él comparte sus ideas y puede mezclar la ficción con la realidad, además que fortalece su autoconocimiento y las relaciones con los demás.

El investigador Quintero (2006), quien realizo trabajos en la enseñanza del juego de la 21 a través de la permutación, referencia a Guzmán (1984) el cual menciona “El juego bueno, el que no depende de la fuerza o maña física, el juego que tiene bien definida sus reglas y que posee cierta riqueza de movimientos, suele prestarse muy frecuentemente a un tipo de análisis intelectual cuyas características son muy semejantes a las que presenta el desarrollo matemático.

Así mismo, desde sus orígenes la matemática provee de muchos ejemplos de corte lúdico para garantizar la apropiación de los conocimientos de esta ciencia.

Otros autores como García, Vázquez y Zarzosa (2013), hicieron sus investigaciones en estrategias para encontrar la solución a problemas matemáticos verbales de una operación como en el caso de la multiplicación. Ellos argumentan que el planteamiento de un problema matemático de forma verbal es muy importante en la enseñanza significativa, lo cual quiere decir que si se enuncia el problema de manera vivencial verbal habrá una mayor comprensión para el estudiante, porque lo envuelve con las palabras en el contexto y lo lleva para que comprenda y le dé solución. Ya que, en ocasiones se hace difícil el contexto real del problema en el aquí y el ahora, por lo tanto, se tiene que recurrir a expresar con sus palabras, lo que quiere enseñar y llevarlo por medio de la situación didáctica planteada a que el niño aprenda el conocimiento que se quiere transmitir.

El rol que el estudiante desarrolla en el juego para participar en la solución de una situación problema es muy importante porque despierta en el niño muchas actividades que según autor Grande de Prado y Avella (2010), forman parte del desarrollo cognitivo y social de los niños.

Núñez y Matos (2009), apoyan la idea de trabajar los juegos como estrategia didáctica en los procesos de enseñanza- aprendizaje, expresan que la didáctica direcciona los procesos de enseñanza-aprendizaje, ya que en ella converge un conjunto de elementos como son: el profesor, estudiante, medios (soporte material de los métodos), objetivos, contenidos, métodos y evaluación.

Los juegos son variados dentro de ellos están los juegos de mesa que hacen parte de la investigación y otros más actualizados como los llamados juegos de videos, autores que han

trabajado la didáctica para la enseñanza el autor Del Moral Pérez, Fernández y Guzmán (2016), han enmarcado sus investigaciones en los aprendizajes de los procesos lógico-matemáticos, naturistas y lingüísticas basados en videojuegos. Éstos investigadores referencian al autor Zhao y Linaza, Ellos destacan la cooperación y el liderazgo que se fomenta cuando los niños se encuentran jugando de forma virtual, ya que forma vínculos entre los participantes. Ellos también argumentan que los rendimientos en matemáticas y ciencias mejoran significativamente.

Otros investigadores Squire y Jan, (2007, citados por Del Moral Pérez, Fernández y Guzmán ,2016) menciona que algunos juegos activan la habilidad de argumentación científica para solucionar diversos enigmas. Por lo tanto, los juegos sirven para trabajar la inteligencia matemática y el razonamiento lógico que no solo puede estimularse a través de números sino mediante una ordenación jerárquica de elementos, clasificación de lugares geográficos por medio del clima etc.

Meneses y Monge, (2001) citan a varios autores, hicieron sus aportaciones con experiencias en el juego en los niños con un enfoque teórico y ratifican que el juego es una creatividad natural, sin aprendizaje anticipado que proviene de la vida misma, la actividad de jugar es auto motivada por los intereses personales, de ahí que un niño si se encuentra motivado tolera todo tipo de reglas, habilidades de movimiento, formas etc. Otro es Díaz (1993), quien caracteriza el juego como una actividad pura, donde no existe interés alguno; simplemente el jugar es espontáneo, es algo que nace y se exterioriza, es placentero; hace que la persona se sienta bien. (Flinchum,1988 citado por Meneses y Monge, 2001), también expone que el juego abastece al niño de libertad para liberar la energía que tiene reprimida, fomenta las habilidades interpersonales y le ayuda a encontrar un lugar en el mundo social. El autor Brower (1988), explica que el juego no es un lujo, sino una necesidad para todo niño en desarrollo. Y según Hetzer (1992), es tal vez la mejor base

para una etapa adulta sana, exitosa y plena. Zapata (1990) afirma que el juego no exige esfuerzo, pero algunos pueden requerir más energía de la necesaria para realizar sus acciones cotidianas. Erickson y Piaget manifiestan que el juego es “un agitado proceso de la vida del niño”; y White lo resumió como “una diversión, pero también como un serio negocio. Por lo cual, la interpretación de estos autores anteriormente mencionados es que las acciones del juego que se puede experimentar en la realización de diferentes actividades sirven para el desarrollo integral del niño.

Al finalizar esta parte de conceptualización del proyecto de investigación, se concluyó que las matemáticas es un conjunto de saberes y prácticas asociadas que se encuentran inmersas dentro del diario vivir, y que pueden ser recreadas en una situación didáctica mediante medios que pueden ser juegos de mesa u otros elementos. En donde el docente con ayuda de la fenomenología del quehacer diario cubra las expectativas de aprendizajes del objeto matemático aditivo y logre hacer que el estudiante tenga sus aproximaciones al mundo de los números, las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) y de las formas y así, poder organizar su pensamiento numérico, esto es importante ya que, en muchos aspectos del mundo real se encuentran fundamentados en objetos matemáticos. Porque se encuentra la intervención de los números en todo, la relación de cantidades, las aproximación y desarrollo de estrategias propias en la solución de múltiples problemas cotidianos, y es por esto por lo que brindan la comprensión, los distintos significados y aplicaciones en diferentes contextos es vital para vivir en sociedad. Por ende, las matemáticas se convierten en problemas, ideas, formas de actuar, uso de tecnología simbólica y organizativa que te lleva a preguntar, rechazar y entablar relaciones de su quehacer diario, además, que da cumplimiento al desarrollo cognitivo del niño al dar respuesta a la experimentación con situaciones didácticas.

Cuando el niño desarrolla la comprensión en el juego, puede experimentar predecir los movimientos lo cual se le denomina estrategias de juego. También cuando se juega se experimenta una comunicación y acción que es propio de los juegos y que ayuda al niño a tener mejores relaciones entre pares. Además, Con la práctica de estos juegos hace que los niños experimenten la abstracción lo cual es muy importante porque él puede trasladar ese aprendizaje en matemáticas a otros contextos similares, ya que utiliza las nociones convencionales aprendidas, las representaciones respecto a los problemas que se le planteen en su aprendizaje y los convierte en aprendizajes significativos. Para efectos de la investigación en el cual se utiliza el desarrollo de una situación didáctica con juegos de mesa y se escogió para trabajar con los estudiantes el juego del Yam o Generala, al cual se hace referencia a continuación.

2.5.1. Juego del Yam o Generala

Frittelli, Tartabini, Teicher, Steffolani, Serrano, Fernández, Bett, y Strub, (2013) desarrollaron una investigación sobre el “Desarrollo de Juegos como Estrategia Didáctica en la Enseñanza de la Programación” de donde se extrajo la información referenciada a continuación. Yam, Significa "mar" en Ugaritic. Ñame era el Dios ugarítico del mar, también asociado con el caos, las tormentas y la destrucción. Él era un hijo del dios principal de Él, es un juego en el que se utiliza un conjunto de dado y un cubilete. El número de jugadores es ilimitado, pero lo óptimo es de entre tres y cinco. El objetivo del juego es lograr el mayor puntaje, de acuerdo con una valorización establecida para cada "figura" o combinación posible de dados obtenida en el juego, llamada categoría.

Capítulo 3: Diseño metodológico

A continuación, se presenta en forma detallada cual es el método de investigación que se utilizó, el cual fue seleccionado teniendo en cuenta que aporta las herramientas necesarias, para responder a la pregunta de investigación. Primero se detalla cuál es el diseño que se emplea, seguidamente se contextualiza la población donde se llevó a cabo la investigación, para luego continuar con los métodos empleados que orientan a la recolección de la información y finalmente el análisis de la información con los resultado y recomendaciones.

3.1. Diseño

La investigación corresponde a la aplicación de una estrategia metodológica situación- didáctica que sea coherente con los objetivos planeados y se pretendió analizar ¿Cómo las situaciones didácticas a través del juego de mesa Yam favorecen los procesos matemáticos aditivos en grado sexto de la Institución Educativa la Leonera? Esta es una situación innovadora que requiere la evaluación para determinar sus alcances y limitaciones en la formación matemáticas.

Esta es una investigación de tipo cualitativo y no experimental. Cualitativo debido a que la docente investigadora analiza un problema educativo que se da en el aula, luego plantea una situación didáctica y evalúa la efectividad de la práctica de enseñanza en el aula en cuanto a la relación entre la situación didáctica y el proceso de aprendizaje que desarrollan los niños. La situación didáctica que se desarrolla en el aula de clase sigue un modelo instruccional que usa un juego como herramienta didáctica. Esta es una situación problemática en la medida en que se implementa un modelo innovador que requiere la validación científica, para determinar sus alcances y limitaciones en el aprendizaje de las matemáticas. Y no experimental ya que, en la

investigación se construye una situación a la que se somete a los estudiantes y se buscó que los resultados obtenidos sean útiles para ser analizados, por lo cual, se empleó formatos de evaluación antes, durante y después para verificar que efectos se obtuvo en los niños después de haber aplicado la situación didáctica. Además, se debe tener en cuenta que la condición para realizar la investigación debe ser controlada en cuanto a: tiempo, espacios, errores en la formulación de los ítems, entorno, la aplicación de los test evaluativos. El tipo de muestreo es no probabilístico, ya que todos tienen la misma posibilidad de ser escogido para ser analizados. Además, el tamaño de la muestra es pequeño por lo que los resultados obtenidos no serán generalizados; la población en total fue de 16 estudiantes, agrupados por género 8 niñas y 8 niños de grado sexto de la IE La Leonera, ubicada en la zona rural, en la cual se aplicó el proyecto de investigación.

En la Institución Educativa la Leonera no hay antecedentes respecto a investigaciones realizadas que sirvan de información para relacionarlas con el proyecto investigativo. Por lo tanto no se planteó una hipótesis definida, sino una hipótesis tentativa: “El juego de mesa Yam utilizado como estrategias didácticas contribuye a favorecer el aprendizaje aditivo en matemáticas en el grado sexto de la Institución Educativa la Leonera.” Para que pudiera ser tomada en cuenta para iniciar otros estudios similares.

Precisando sobre el método a utilizar, se declara como el más pertinente para este trabajo, y dentro de los enfoques cualitativos, el de la investigación acción, definido como “un proceso sistemático y cíclico de planificación, observación, evaluación, autoevaluación y de reflexión crítica antes de planear un próximo ciclo” (Valenzuela & Flores, 2012, p. 118). Se resalta de este método que tiene como propósito mejorar las prácticas educativas; de hecho, según Colmenares y Piñero (2008) esta es la metodología más adecuada para lograr cambios reales al interior de la

educación puesto que se focaliza en los actores mismos del proceso pedagógico, los docentes se convierten en investigadores que exploran la realidad en la que se desempeñan profesionalmente,

Para identificar la variable a medir se tendrá en cuenta los aspectos de inclusión y exclusión que hace que sea posible la investigación:

Inclusión

- Que este matriculado(a) en grado sexto en la Institución Educativa la Leonera.
- Que tenga una edad entre los 10 y 13 años.
- Que pertenezca al corregimiento la Leonera.
- Que su vinculación a la institución sea desde grado quinto de primaria.

Exclusión

- Que no esté matriculado en la institución educativa la Leonera
- Que supera la edad designada para la investigación
- Que provenga de un corregimiento diferente a la Leonera
- Que no haya realizado el grado quinto de primaria en la institución educativa

La variable será medir el aprendizaje de resolver problemas matemáticos aditivos mediante el proceso de desarrollar una situación didáctica con el juego de mesa Yam en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa la Leonera. Se escogió esta medición para la investigación porque contribuye a que se describa de forma clara, precisa y concreta el desarrollo del diseño no experimental con el fin de que refleje la realidad del proceso realizado por los estudiantes y la docente.

Dentro de los enfoques cualitativos como anteriormente se mencionó Suárez (2002) se escoge el de investigación acción ya que, surgió como un puente entre la teoría y la práctica. Además,

los resultados se sesgan solo al contexto, convirtiéndose en un autoaprendizaje, tal como lo menciona Colmenares y Piñero (2008), las conclusiones y resultados sirvieron para que futuros investigadores continúen en otros tiempos y espacios, y para hacer comparaciones; así mismo, continuar con nuevas estrategias aplicadas.

A continuación, se expresan los puntos que hicieron posible el desarrollo metodológico.

- El docente reflexionó acerca de la dificultad del aprendizaje en resolver problemas matemáticos aditivos los cuales son evidente en las pruebas SABER e institucionales.
- El problema nació de que los juegos de mesa son útiles en el aprendizaje de las matemáticas porque son juegos de estrategia.
- El proceso de investigación se desarrolló para aplicar la funcionalidad de una situación didáctica con el juego de mesa Yam que sirve de análisis para desarrollar problemas aditivos en matemática.
- la investigación pretendió lograr que el estudiante se sienta motivado hacia el aprendizaje de las matemáticas y desarrolle estructuras mentales desde las más simples a las más complejas.
- Se midió al docente y al estudiante en el avance de su enseñanza-aprendizaje conociendo sus avances y limitaciones.

3.2. Participantes.

Particularmente se realizó este proyecto, en la sede principal ITAF Farallones que cuenta con 120 estudiantes, distribuidos de entre los grados quinto a grado once, la infraestructura está dotada de un salón por grado y cada uno cuenta con un promedio de 15 estudiantes.

De la población mencionada se tomará a 16 estudiantes de grado sexto (Ver anexo A.), que estudian en la jornada diurna, de los 16 estudiantes 8 son niñas y 8 son niños, tienen un promedio de edad de 12 años. Según Hernández, Fernández y Baptista (2000), esta muestra no es probabilística ya que se la selecciona por conveniencia para la investigación. Estos niños y niñas en su aspecto comportamental son bastante inquietos, alegres, les fascina el juego etc.

3.2.1. Situación didáctica.

Se detalla a continuación cuál fue el procedimiento de la situación didáctica que se aplicó en la práctica de aula, para resolver problemas matemáticos aditivos,

Para seguir la secuencia en la planeación de clase en el área de matemáticas (Ver anexo B) es importante tener en cuenta qué pensamiento se va a desarrollar, que para el caso es el:

Pensamiento: Numérico y sistema numérico

Así como también, cuál es la competencia por la cual se realizó la investigación, por lo cual en el proyecto se escogió la:

Competencia: Plantear y resolver problemas.

Es importante tener claro cuál es el objeto de estudio, cuando se desarrolla una investigación en el área de matemáticas y en el proyecto se escogió el:

Objeto matemático: Aditivo.

Y bajo qué estándar se encuentra este objeto de estudio, que para el caso es:

Estándar: Resuelvo problemas en situaciones aditivas, en diferentes contextos y dominios numéricos.

Luego hay que discriminar qué objetivo se persigue al desarrollar la clase que oriente hacia el pensamiento, competencia, estándar, por lo cual se definió:

Objetivo de la clase: Aplicar conocimientos aditivos, mediante el descubrimiento y demostración de una serie de sucesos en el juego del Yam.

Fases del desarrollo de las situaciones didácticas.

(Ver anexos C)

Situación acción.

Juego del Yam

El docente explica cómo es el desarrollo de la situación acción del juego Yam. Y les explica como es el juego de forma verbal y mediante la proyección de un video (Ver anexo D.)

Se juega con cinco dados en una mesa, el número de jugadores es ilimitado, pero lo óptimo es de 3 a 5. El objetivo del juego es lograr el mayor puntaje, de acuerdo con una valorización establecida para cada jugada posible en el juego, llamada categoría.

Luego les explica cómo se logra los puntajes.

Puntaje:

Para saber quién inicia el juego:

Se puede arrojar todos los dados y se suman las cantidades de cada dado obteniendo un solo resultado gana el de mayor puntaje o también se puede con un solo dado y gana el de puntaje más alto. Luego se continúa con demás jugadas, cada jugador o grupo de jugadores tendrá 11 tiros posibles en el juego. Cada tirada consiste en el lanzamiento de los cinco dados, de acuerdo con los números salientes se puede armar una categoría, si no logró alcanzar una categoría satisfactoria en el primer lanzamiento, se puede apartar los dados útiles y tomar los

demás y tirarlos por segunda vez, en esta segunda tirada puede apartar los más convenientes y juntarlos con los que ya tenía apartados y luego tirará el resto por tercera y última vez con lo que termina la tirada

Para anotar la puntuación de cada jugador o por equipos, llena una planilla (Ver anexo E.) anotando las once categorías posibles en filas, que van de la categoría 1 a la 6 y luego las categorías que se llaman "Juegos mayores" que son escalera, chau, póquer, generala y doble generala (esta última se puede omitir, con acuerdo de los jugadores con lo que entonces serían diez categorías y serían diez tiros por jugador) y en los encabezados formando columnas verticales se colocan los nombres de los jugadores.

Cuáles son las jugadas que se hacen en el juego.

Casillas superiores

Para calcular el puntaje correspondiente a una categoría de números del 1 al 6, se deben sumar los números iguales. Por ejemplo, si el jugador, tira tres dados con el número 6, se sumará, $6+6+6=18$, Este resultado se anotará en la casilla correspondiente al número 6. Si son tres 1 se debe anotar 3 al 1, si hay dos 6 se debe anotar 12 al 6.

Casillas inferiores

Doble: Se forman dos grupos de dos dados iguales y uno distinto. Gana 15 servida o 10 armada.

Escalera: Se forman con una progresión de números. Hay tres posibilidades: 1-2-3-4-5, 2-3-4-5-6 y 3-4-5-6-1 ("escalera al as"). Gana 25 servida y 20 si es armada.

Full: Se forma con dos grupos de dados iguales, uno de tres y otro de dos dados. Gana 35 servida y 30 armada.

Póker o cuadrado: Se forma con cuatro dados iguales. Gana 45 servida y 40 armada.

Yam o generala: 50 puntos si se logra formar cinco números iguales en dos o tres tiros.

Yam o generala Doble: 60 puntos si se logra formar dos generalas en dos tiros de tres.

Yam o generala Servida: Cuando se logra la Generala de un solo tiro, se llama generala servida y el jugador automáticamente gana el juego.

El docente continuó con la regla del juego

Reglas

Primera regla.

Una vez lograda una categoría esta se considera "Cerrada", es decir, si el jugador la repite no la podrá usar, de tal forma que tendrá que buscar otra posible categoría con la combinación de dados obtenida. Por ejemplo, si el jugador tira 4-4-2-2-2, si ya había anotado el full, puede anotar la tirada en la categoría del **4** o del **2**.

Segunda regla.

Ningún jugador está obligado a elegir una categoría hasta que él decida o hasta su tercer tiro. De tal forma que, si el jugador hace en su primer tiro un "juego mayor", puede arriesgarse si quiere intentar otra categoría tomando inclusive los cinco dados. Luego que un dado ha sido apartado no se lo puede volver a usar.

Tercera regla

Si al terminar una tirada el jugador no puede armar el juego conveniente en ninguna de sus categorías abiertas, deberá elegir alguna y tachar la casilla correspondiente, con lo que quedará cerrada.

Cuarta regla

Cuando se han completado las once vueltas del juego (o diez según si así se decidió), se sumarán los puntos.

Se inicia la primera fase del juego, se toman decisiones

1. proponiendo cada uno qué estrategia tomar para seleccionar el turno para comenzar el juego.
2. Comenzar a jugar y se debe analizar sobre qué casilla voy a llenar de acuerdo con los puntos que salen en los dados.
3. Cada uno debe estar pendiente de las casillas que ha llenado y las que le falta por completar, porque en cada jugada debe tomar decisiones por donde irse primero.
4. Diseñar las estrategias para completar las casillas y no quedarse sin puntos.

Se empezó el juego. En el proceso del desarrollo del juego se presenta otra situación didáctica conocida como:

Situación de formulación.

Este es un juego que se puede trabajar individual, pero si se quiere se arman equipos y se podrían sumar los puntos de los jugadores y formar una cifra común, para efectos del proyecto se jugó de manera individual y en grupo.

En la situación de formulación se experimenta el proceso de comunicación entre compañeros de equipos participantes al realizar las jugadas, y discutieron las siguientes tácticas.

1. Si llenar inicialmente las casillas de la parte superior o las que están en la parte inferior.
2. En cada jugada dependiendo de los puntajes de los dados, tomar la decisión y comunicarlas a los demás compañeros sobre que jugada va a hacer, que quiere lograr en cuanto a las categorías de llenado, o los puntajes que le convienen para ganar.
3. En cada jugada los contrincantes analizan los casos de cada una de las jugadas, pero deben ser inmediatas y de acuerdo con ellos tomar la decisión oportuna.
4. Tener presente qué puntajes van iguales con los compañeros, quién va ganando y qué posibilidades tiene él de ganar. Y así, asumir la estrategia pertinente, cuáles son los puntajes que tienen sus compañeros y cuánto faltaría para ganar.
5. Las jugadas de los compañeros debe tomarlas como ejemplos para coordinar sus jugadas y verificar si resultan acertadas, y ganar el juego con el mayor de los puntajes.

Al terminar de jugar, se presentó una nueva situación que es de validar la estrategia realizada en el juego. (Ver anexo C.)

Situación de evaluación.

En referencia a la situación planteada para el proyecto, es vital tener presente que una situación didáctica se emplea de estrategia para mejorar los desempeños del estudiante en el proceso de desarrollo cognitivo matemático aditivo, por lo cual se plantearon unos formatos de evaluación antes, durante y después de la situación didáctica, pero también está la validación que se hace en el proceso del juego del Yam, en que el estudiante corrobora sus tácticas de juego y relaciona el juego con los tipos de problemas matemáticos aditivos. (Ver anexo C.)

El estudiante analiza frente al proceso que se desarrolló en el juego del yam y las da por válidas o no.

-Tomar la opción de armar la jugada mediante los tres tiros tirando los cinco dados, o tirar los dados una primera vez, y dejar los dados con los que piense armar la jugada y levantar los dados que no le sirven para armar la jugada.

-Rellenar las casillas que están en la parte superior es una mejor táctica o lo contrario.

-Cuáles son las jugadas más fáciles o difíciles de armar.

-Qué puntos debe hacer para ganar la partida y habrá otras más, porque son innumerables las conjeturas que se logran frente a la didáctica. Luego de haber validado las estrategias empleadas en el juego se presentó una última situación didáctica que es el de institucionalizar saberes

Situación de institucionalización.

El niño a medida que realiza el juego Yam, puede establecer convenciones sociales que luego pueden ser institucionalizadas en el pensamiento numérico del estudiante.

-Que las resoluciones de problemas aditivos tienen una puesta en práctica en los contextos reales

-Que resolver problemas aditivos necesita de la comprensión e investigación y uso de materiales (medios) que los convierta en aprendizajes significativos.

-Aplicando una didáctica como el juego se puede convertir el aprendizaje en algo atractivo para el niño y lo puede inducir a razonar y hacer conjeturas sobre la realidad.

- El niño debe saber escuchar y comunicar su propio modo de pensar en el proceso de análisis del juego y la solución a sus problemas planteados (Ver anexo C.)

Por lo tanto, esta aplicación de la situación didáctica y los resultados que se obtuvieron sirvieron de soporte para la evaluación y reflexión respecto a la práctica en el aula de la docente gestora del proyecto.

3.3. Instrumentos

Para la recolección de la información se utilizaron cinco tipos de instrumentos en algunas ocasiones se aplicaron en forma secuencial y en otros se mezclan para corroborar la información obtenida. Estos son características de la metodología de la investigación acción aplicada a los contextos educativos Eliot (2000). Los cuales son:

1-Formatos de evaluación.

2-registros fotográficos.

3-grabación en video.

4-encuestas.

5-entrevista.

A continuación, se describe los instrumentos que se usaron para la recolección de la información.

3.3.1. Formatos de evaluación.

Los formatos de evaluación se diseñaron con el propósito de hacerle un seguimiento al desarrollo de los estudiantes. Por lo tanto, se han planteado tres formatos de evaluación uno inicialmente que se llama evaluación diagnóstica, otra evaluación en el proceso y la tercera evaluación final del proceso.

3.3.1.1. Evaluación diagnóstica.

(Ver anexo F.). En ella se hizo el planteamiento de 5 problemas referente a la clasificación de la estructura matemática aditiva de una etapa, cambio, combinación, comparación e igualación. Con este diagnóstico se evidenciaron los saberes previos del estudiante referente a la solución de problemas matemáticos con aplicación de la operación aditiva. Los datos obtenidos en esta evaluación sirvieron de insumos para comparar los resultados con la evaluación en el proceso y la evaluación final.

3.3.1.2. Evaluación en el proceso.

(Ver anexo G.), este formato fue diseñado por la docente investigadora, en el cual se repitió el proceso de evaluación, pero con problemas aditivos con un nivel de complejidad diferente, pero de acuerdo con la estructura aditiva referenciada anteriormente, los resultados obtenidos sirvieron para hacer comparaciones en cuanto a la solución de problemas planteados donde interviene el objeto matemático aditivo con la evaluación final.

3.3.1.3. Evaluación final del proceso.

(Ver anexo H.), con este formato los y las estudiantes resolvieron problemas matemáticos de tipo aditivo, aumentando el nivel de complejidad, para conocer si mejoran en la comprensión del objeto matemático aditivo, los planteamientos de los ejercicios se llevaron a cabo de acuerdo con las estructuras aditivas, y los resultados obtenidos se analizaron para obtener una conclusión al finalizar el proceso sobre el objetivo general : Establecer cómo las situaciones didácticas a través de juegos de mesa favorecen los procesos matemáticos aditivos en grado sexto de la Institución Educativa la Leonera

3.3.1.4. Tabla estadística

(Ver Tabla 1,2, 3), tablas estadísticas y gráficas estadísticas (Ver gráficos 1, 2,3) sirvieron para los análisis de las evaluaciones durante toda la situación didáctica, en ella se discriminó los siguientes criterios en cuanto a:

- % de estudiantes que respondieron de manera correcta los diferentes tipos de preguntas clasificándolos por género.
- % de estudiantes que erraron en los procesos para resolver los diferentes tipos de preguntas.
- Relación que hay entre los tres tipos de evaluaciones que se les practicaron a los estudiantes.
- Nivel de asertividad entre todo el proceso frente a los diferentes tipos de problemas matemáticos aditivos.
- Nivel de dificultad para resolver un tipo de problema aditivo.

3.3.2. Registro fotográfico.

Los registros fotográficos se hicieron en los momentos en que los estudiantes realizaron la situación didáctica en el contexto escolar, e hicieron la relación entre la situación didáctica y las evaluaciones que se hicieron en el proceso.

3.3.3. Grabación de video

(Ver anexo L.), este es un instrumento de información, que evidencia de manera real, como es el desarrollo de la situación didáctica en el aprendizaje de los conceptos aditivos mediante la aplicación del juego de mesa Yam. Las grabaciones fueron puntuales y se hizo en el inicio, durante y finalizando el proceso, se contó con el consentimiento de los padres de familia o acudientes, para la toma de la información, para ser analizada por la docente investigadora. Con

el video quedan sustentados los avances que tuvieron los estudiantes de grado sexto en el desarrollo de la situación didáctica, planteada para mejorar el aprendizaje aditivo matemático.

3.3.4. Encuesta

(Ver anexo I), La encuesta se realizó con el propósito de evaluar el desarrollo de la situación didáctica, para verificar el cumplimiento de las etapas de la situación didáctica, y el objetivo general el cual consiste en establecer como la situación didáctica con el juego de mesa Yam favorecen la comprensión de los problemas matemáticos aditivos.

(Ver anexo J.), Para evaluar cómo se relacionó el juego del Yam ayuda a la comprensión de los tipos de problemas matemáticos aditivos, se realizó una encuesta al grupo en que se les preguntas una serie de problemas para verificar si se logró el objetivo general

3.3.5. Entrevista.

(Ver anexo K.), Se les realiza una entrevista al 31.2. % del grupo, es decir a 5 estudiantes para corroborar de manera presencial si hay una relación entre el juego del Yam y los problemas matemáticos aditivos, para ello se les formulo dos preguntas. Las cuales sirvieron como evidencia para corroborar la pertinencia de la situación didáctica empleada.

3.3.6. Tabla comparativa.

(Ver Tabla 4.) Para analizar la forma en cómo respondieron las evaluaciones los estudiantes, se realizó una tabla comparativa que sirvió de instrumento para esta valoración, en ella se especificó las estrategias empleadas para dar solución a los diferentes tipos de problemas planteados en las tres evaluaciones desarrolladas durante el proceso de la situación didáctica

3.4. Procedimiento

Para la realización de la investigación se procedió inicialmente con la solicitud del permiso ante el rector de la Institución Educativa la Leonera el licenciado Antonio Valencia, así como el consentimiento de los padres de familia o acudiente frente a la protección legal de los niños y niñas, es importante anotar que a cada uno de los miembros se les explica el proceso de investigación, sus objetivos y las razones por las que se beneficia a la institución, en especial a la población de grado sexto

La aplicación de los instrumentos se inició con la evaluación diagnóstica, luego se les explicó a los niños y niñas que en ocasiones serán grabados en video durante las clases de matemáticas, se les hizo las aclaraciones pertinentes y luego al final de la clase se procedió a analizar la sección para determinar las dificultades en los procedimientos.

Luego se desarrollaron varias secciones, en donde se aplicó el proceso de la investigación: **Situación didáctica a través del juego de mesa el Yam como estrategia para favorecer los aprendizajes de los procesos matemáticos aditivos en grado sexto.** Durante el desarrollo del juego los niños y las niñas resuelven los problemas matemáticos, en donde interviene el objeto matemático aditivo. La situación didáctica se desarrolló en varias secciones en el horario de clases de la Institución La Leonera, tiempo en el cual se tomaron registros fotográficos de los niños haciendo los eventos.

En la última sección se los reunió, se les hizo conocer la puesta en común de los avances de la investigación con la posibilidad abierta de escuchar sus percepciones frente al proyecto realizado con los juegos de mesa en el aprendizaje de las matemáticas.

3.5. Resultados y análisis

Los análisis que se realizaron, en el proyecto de investigación están dividido en dos momentos: un primer momento que es la evaluación que se le hace al niño mediante los formatos de evaluación que se diseñaron (diagnóstico, proceso y final), y un segundo momento que es la evaluación que se le hace a la situación didáctica, los cuales sirvieron como evidencia los registros fotográficos, las encuestas, entrevistas y los videos, los cuales sirvieron como elemento de verificación si se establece un aprendizaje de los diferentes tipos de problemas matemáticos aditivo se mediante el desarrollo de la situación didactica empleada.

3.5.1. Primer momento: Análisis de resultados de los formatos de evaluación

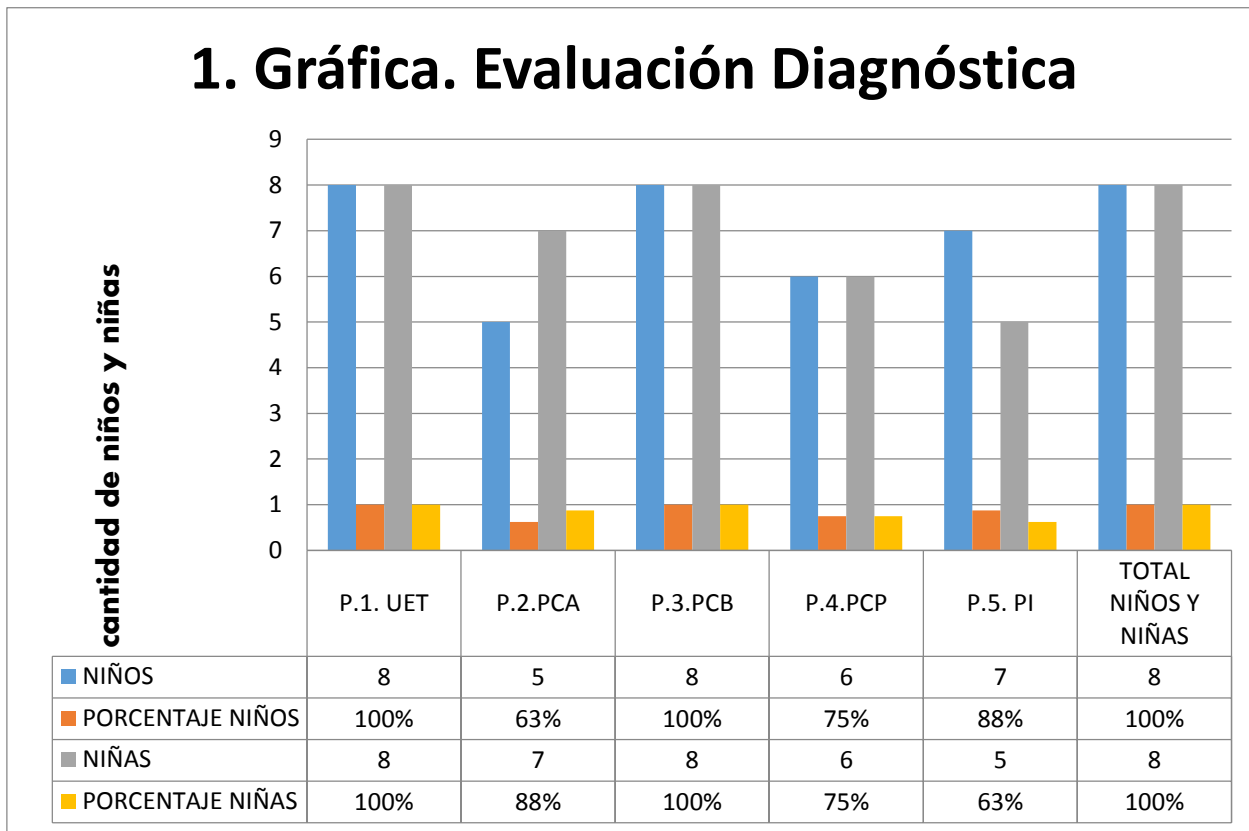
Este proceso se realizó en tres momentos en cuanto a las evaluaciones realizadas en la situación didáctica para dar a conocer los avances en la comprensión de los tipos de problemas aditivos que se presentan en contextos reales y tomando como ejemplo lo que ocurre en el juego.

3.5.1.1. Análisis de la evaluación diagnóstica

Se hizo al inicio con una evaluación diagnóstica, ya que en ellos se evidencia los presaberes que tienen los estudiantes (Ver anexo C y F).

Y se presenta la siguiente información.

TABLA 1. EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA				
PREGUNTAS	NIÑOS	PORCENTAJE NIÑOS	NIÑAS	PORCENTAJE NIÑAS
P.1. UET	8	100%	8	100%
P.2.PCA	5	63%	7	88%
P.3.PCB	8	100%	8	100%
P.4.PCP	6	75%	6	75%
P.5. PI	7	88%	5	63%
TOTAL NIÑOS Y NIÑAS	8	100%	8	100%



Convenciones para el proceso de análisis estadísticos:

P.1. UET: Problema uno. Problemas matemáticos de una etapa.

P.2. PCA: Problema dos. Problemas matemáticos de cambio.

P.3. PCB: Problema 3. Problema matemático de combinación.

P.4.PCP: Problema 4. Problema matemático de comparación.

P.5.PI. Problema 5. Problema matemático de igualación

En el análisis de la información es la siguiente:

El problema 1. Es de estructura de una etapa (PUET), los niños y las niñas respondieron en un 100% de manera correcta.

La pregunta 2. Es de estructura de cambio (PCA), hubo una variación entre 63% % para los niños y un 88% para las niñas.

La pregunta 3. Es de estructura de combinación (PCB), los niños y las niñas respondieron en un 100% de manera correcta.

La pregunta 4. Es de estructura comparativa (PCP), los niños y las niñas respondieron en un 75% de manera correcta

La pregunta 5. Es de estructura igualativa (PI), hubo una variación en la forma de responder de manera correcta entre un 88% para los niños y un 63% para las niñas.

Tomando como criterios los establecidos, se puede observar en la gráfica que hay dificultades para la comprensión de problemas aditivos en los niños y niñas, debido a que aunque se puede obtener un 100% en la comprensión para resolverlo problemas de una etapa y de combinación, no refleja los mismos porcentajes, los otros tipos de problemas porque presentan una cierta dificultad ya que, los resultados no superan el 90% en los problemas de, comparación, igualación y cambio, siendo los problemas de igualación los que tienen un porcentaje más bajo

con un 63% en las niñas y un 63% los problemas de cambio en los niños. Estos resultados de los presaberes de las niñas y niños indican que hay que trabajar más en la comprensión de los problemas aditivos de cambio, comparación e igualación.

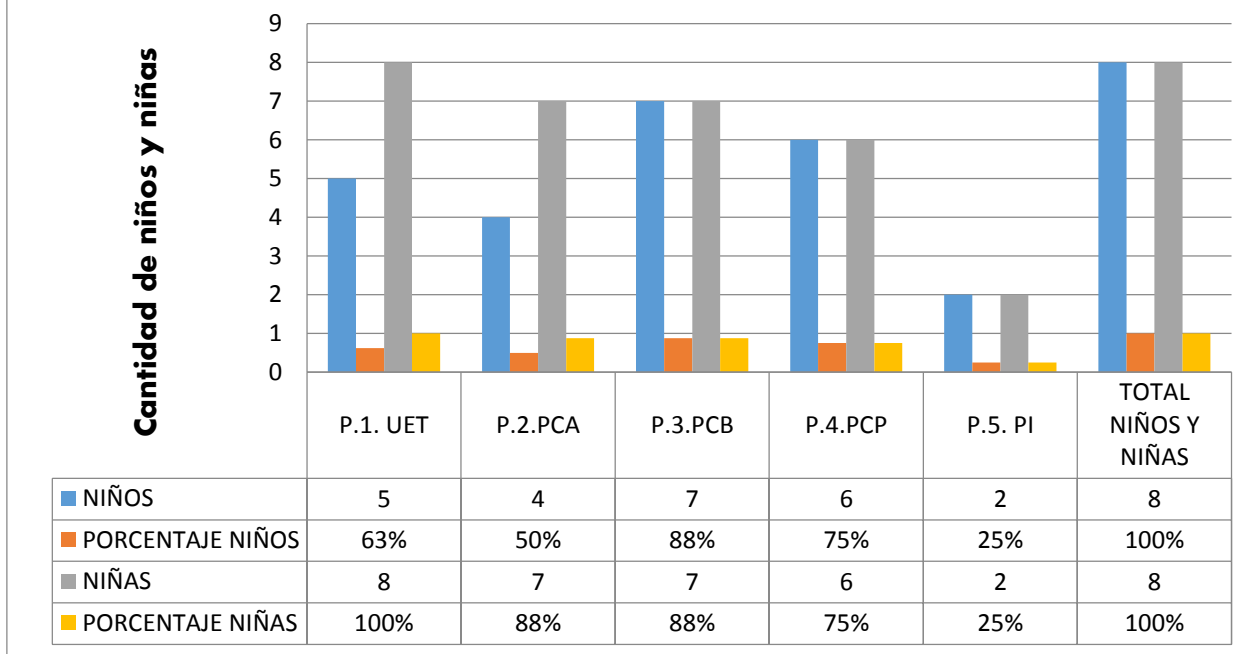
En cuanto al análisis general entre niños y niñas se puede concluir que ellos tienen dificultad en entender los diferentes tipos de problemas aditivos, ya que se demuestra que los porcentajes no son en un 100%, razón suficiente para trabajar con los estudiantes los problemas aditivos mediante el desarrollo de la situación didáctica con el juego del Yam.

3.5.1.2. Análisis de la evaluación en el proceso

En la evaluación en el proceso se aumentó la complejidad de los problemas, y los resultados fueron los siguientes (Ver anexo C y G):

TABLA 2. EVALUACIÓN EN EL PROCESO				
PREGUNTAS	NIÑO S	PORCENTAJE NIÑOS	NIÑAS	PORCENTAJE NIÑAS
P.1. UET	5	63%	8	100%
P.2.PCA	4	50%	7	88%
P.3.PCB	7	88%	7	88%
P.4.PCP	6	75%	6	75%
P.5. PI	2	25%	2	25%
TOTAL NIÑOS Y NIÑAS	8	100%	8	100%

2.Gráfica.Evaluación en el Proceso



El análisis de la información de la evaluación en el proceso fue:

Pregunta 1. Estructura aditiva de una etapa (PUET), los niños respondieron correctamente en un 63% y las niñas en un 100 %.

Pregunta 2. Estructura aditiva de cambio (PCA), los niños respondieron correctamente en un porcentaje del 50 % y las niñas correctamente en un 88%.

Pregunta 3. Estructura aditiva de combinación (PCB). Fueron similares las respuestas correctas para niños y niñas en un 88%.

Pregunta 4. Estructura aditiva de comparación (PCP). Fueron similares las respuestas correctas para niños y niñas en un 75%.

Pregunta 5. Estructura aditiva de igualación (PI). Fueron similares las respuestas correctas para niños y niñas en un 25%.

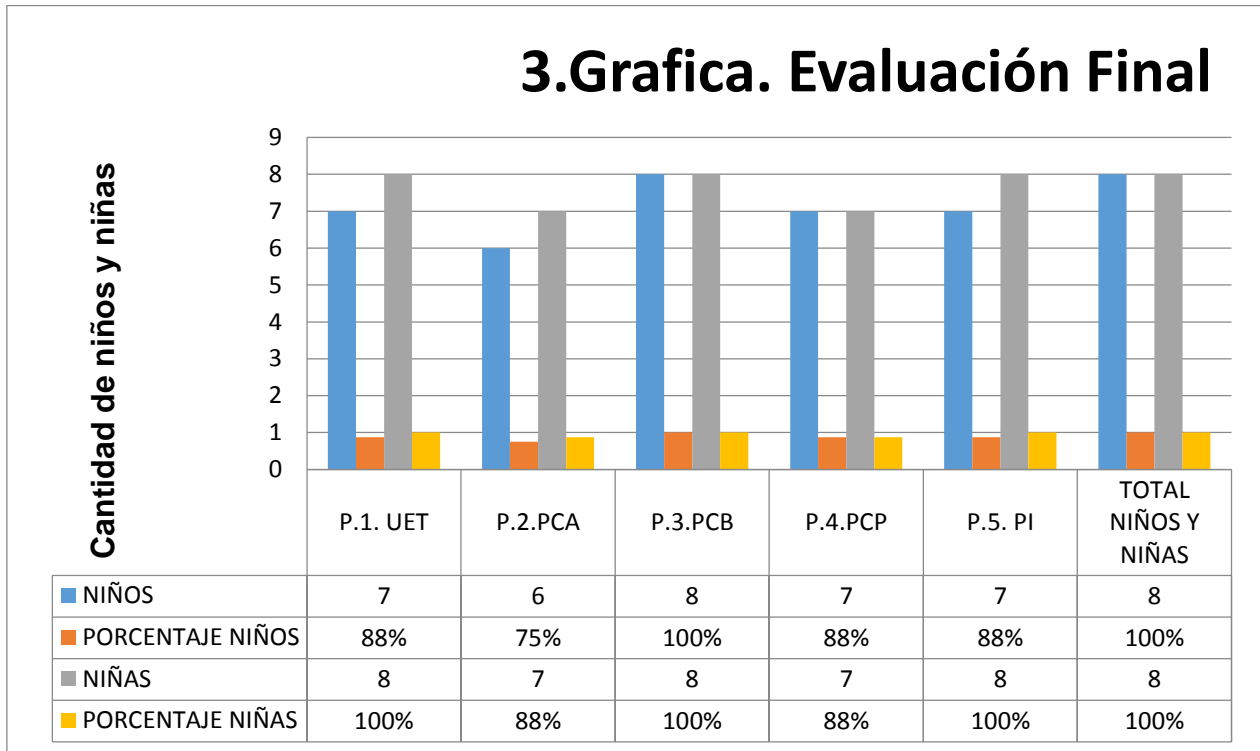
Las conclusiones que se obtuvieron en la evaluación en el proceso en forma general, bajo los criterio referenciados anteriormente y teniendo en cuenta los porcentajes más alto y bajos, se observa en la realización del análisis que las dificultades en el proceso de resolver problemas matemáticos aditivos se sostiene, ya que no hay en su totalidad un 100%, pero particularizando se encontró que las niñas mantienen un porcentaje alto en cuanto a resolver problemas aditivos de una etapa ya que, presentan un 100%, pero los niños si bajaron porque cambio, cuando se le hizo la prueba diagnóstica obtuvieron un 100%, y en la evaluación en el proceso bajaron a un 63%. Lo mismo ocurre con los demás tipos de problemas aditivos matemáticos (combinación, cambio, comparación e igualación) que se encuentra un porcentaje por debajo del 90% y con un mínimo de 25 %, lo cual se ve reflejado, con los problemas de igualación. Por lo tanto, lo que se refleja es que los niños (a) presentan la dificultad en la comprensión para resolver los diferentes tipos de problemas matemáticos aditivos, debido a que comparando las dos pruebas se observa que los diferentes tipos de problemas se les dificultad comprenderlos, pero más arraigado está en los de tipo igualación y comparación que es donde se presenta una mayor dificultad, ya que los proceso no los realizan de manera correcta, por lo tanto dan soluciones erradas.

3.5.1.3. Análisis de la evaluación final

El análisis de la prueba final es la siguiente (Ver anexo C y H).

TABLA 3. Evaluación final				
PREGUNTAS	NIÑOS	PORCENTAJE NIÑOS	NIÑAS	PORCENTAJE NIÑAS
P.1. UET	7	88%	8	100%
P.2.PCA	6	75%	7	88%
P.3.PCB	8	100%	8	100%
P.4.PCP	7	88%	7	88%
P.5. PI	7	88%	8	100%
TOTAL NIÑOS Y NIÑAS	8	100%	8	100%

3.Grafica. Evaluación Final



Las evaluaciones diagnóstica, en el proceso y final, se realizaron aumentando el nivel de complejidad. En esta última evaluación final los estudiantes realizan conversiones para encontrar la solución a los problemas aditivos, y se observa en el análisis de los gráficos estadísticos que han mejorado en la solución de los problemas matemáticos aditivos, ya que, no se presentan porcentajes bajos como en las anteriores pruebas. En esta evaluación final los diferentes tipos de problemas aditivos, en su mayoría se encuentran superando el 70%, esto lleva a concluir que efectivamente, la situación didáctica realizada sirve como estrategia para aprender los procesos de los tipos de problemas matemáticos aditivos.

3.5.1.4. Análisis de los datos de las evaluaciones realizadas en el proceso de la situación didáctica.

Los resultados presentados en los apartados anteriores (diagnóstico, proceso y final) se hace un contraste entre estas tres evaluaciones, lo cual se evidenció diferentes niveles de comprensión en el planteamiento y solución de los problemas matemáticos aditivos, algunos estudiantes contestaban sin entender el problema, otros no realizaban los procesos y dan una respuesta y otros si realizaban los problemas pero sus respuestas eran equivocadas, pero otros si realizaban los problemas y dan la respuesta correcta, pero en la investigación lo que se evaluó fue el que el estudiante realice el proceso matemático adecuado y de la respuesta correcta.

Teniendo en cuenta los aportes realizados por Polya (1965), donde él explica el proceso que se debe seguir en la solución de un problema procedo a explicar que ocurrió en el desempeño que hizo el estudiante, para ello se realizó un cuadro comparativo respecto a la forma en cómo respondieron a los tres tipos de evaluaciones realizadas.

Tabla 4. Comparación entre los desempeños de los niños en los problemas aditivos en los tres tipos de evaluaciones.

EVALUACION → ESTUDIANTE ↓	EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA					EVALUACIÓN EN EL PROCESO					EVALUACION EN EL FINAL					
	Problemas	UET	CA	CB	CP	PI	UE	CA	CB	CP	PI	UE	CA	CB	CP	PI
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X		X	X	X			X	X	X	X
3	X		X	X	X		X		X			X	X	X		X
4	X		X		X		X	X				X		X	X	
5	X	X	X				X	X	X	X		X		X	X	X
6	X		X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X
7	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X
8	X	X	X	X					X			X	X	X	X	

Tabla 5. Comparación entre los desempeños de las niñas en los problemas aditivos en los tres tipos de evaluaciones.

EVALUACION → ESTUDIANTE ↓	EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA					EVALUACIÓN EN EL PROCESO					EVALUACION EN EL FINAL				
	UE	CA	C B	CP	PI	UET	CA	CB	CP	PI	UE	CA	CB	CP	PI
Problemas															
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X		X	X	X	X			X	X	X	X	X
3	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X
4	X	X	X		X	X		X	X		X	X	X	X	X
5	X		X	X		X	X	X	X		X	X		X	X
6	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X		X
7	X	X	X	X		X	X		X		X	X	X	X	X
8	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X

- Comprensión del problema.

La lectura es parte fundamental para entender el problema, se buscó que los problemas tuvieran un nivel de complejidad adecuado para el grado focalizado en la investigación y la edad en que se encuentran, además de reconocer que son niños y niñas que están en una etapa de transición entre los niños de primaria y los niños que ingresan como nuevos a su etapa de secundaria, sumado a que tienen los mismos tipos de problemas, pero no los mismos enunciados esto se hizo con el propósito que se maneje la relación en los tipos de problemas aditivos y los contextos. Por lo tanto, ellos presentan dificultad en leer y comprender, pero para superar esta etapa se les pidió que leyeran varias veces el problema y si no lo entendían llamaran a la docente investigadora para su colaboración, a lo que ellos respondieron acertadamente, claro está, sin desconocer que cada uno entiende de una manera diferente, pero que se puede llegar a concluir en una respuesta común

- Concepción de un plan.

El estudiante relacionó la pregunta que se hace con respecto a la forma en cómo se resuelve, ahí se evidencio una coherencia y pertinencia, ya que se utilizó el método adecuado que dio respuesta a la pregunta con un nivel de complejidad diferente, y se observó en las tres evaluaciones.

-Para estudiantes niños:

(Ver tabla 4.). Los problemas que mejor entienden son los de una etapa y de combinación con un 100% en la etapa diagnóstica y final. Los otros problemas matemáticos aditivos presentan cierto grado de dificultad como:

-En los problemas de cambio se encuentran los siguientes resultados: diagnóstica con un 63% de asertividad, en proceso con un 50% y final con un 75%.

- En los problemas de comparación se encuentran los resultados de evaluación diagnóstica con un 75%, en el proceso 75% y final con un 88%.

- En los problemas de igualación los resultados fueron 88% para la evaluación diagnóstica y final y un 25 % para la evaluación en el proceso.

-Para estudiantes niñas.

(Ver tabla 5). los problemas en donde alcanzaron el 100% son los de una etapa y de combinación las tres evaluaciones diagnósticas, en el proceso y final evidenciaron que comprenden muy bien este tipo de problemas, pero, que presentan también al igual que los niños cierta dificultad en resolver los otros tipos de problemas como:

- Problemas de cambio, obtuvieron en las tres evaluaciones un porcentaje de 88%.

- Problemas de comparación un 75% en la prueba diagnóstica y 88% en las otras evaluaciones en el proceso y final.

- Problemas de igualación obtuvieron unos porcentajes de 63% en la evaluación diagnóstica, 25% en la evaluación en el proceso y 75% en la evaluación final.

En conclusión, respecto al análisis que se les hizo a las tres evaluaciones (diagnóstica, en el proceso y final) tanto para los niños y niñas de la Institución Educativa la Leonera es que ellos entienden los problemas matemáticos aditivos de una etapa y de combinación, pero que se les dificultad entender los otros tipos de problemas como el de comparación, cambio e igualación, por ende, tienen problemas en la concepción de un plan que soportó Polya (1965) en que para darle solución al problema, se debe pasar por ciertas etapas para llegar finalmente a la ejecución de un plan para encontrar la solución.

-Ejecución de un plan.

Cuando se tiene una dificultad en la concepción del problema o en comprender el problema, se cometieron errores en la escogencia del plan o la estrategia para solucionarlo, es por ello por lo que los niños(a) cometieron errores en los procesos para solucionar el problema como:

-Operaron mal los procesos

-Aplicaron un método o estrategia errada

-Asumirán una respuesta como correcta.

Luego los niños cometieron éste tipo de errores porque Según Polya (1965), aprender a resolver problemas matemáticos, no se trata de manipular los algoritmos para encontrar una solución, sino que debe saber argumentar, justificar y demostrar la solución encontrada y este proceso es el que más se les dificultad.

3.5.2. Segundo momento: Evaluación de la situación didáctica.

Para la verificación del cumplimiento de las etapas de la situación didáctica según Brousseau (2007) se realizó mediante una encuesta en la cual tuvo en cuenta dos aspectos a evaluar: Uno relacionado en como los niños ejecutaron las etapas de la situación didáctica y el otro aspecto, es si la situación didáctica mejora la comprensión de los problemas matemáticos aditivos.

3.5.2.1. Etapas de la situación didáctica.

El matemático Brousseau (2007) documento cuatro etapas que se dan, cuando se desarrolla una situación didáctica, las cuales se cumplieron en el aula de clase con los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa la Leonera.

3.5.2.1.1. Etapa de acción.

La etapa de acción según Brousseau (2007) es un proceso de iniciación a la situación didáctica, y en la situación didáctica planteada se observó que el estudiante:

- Entendió el juego, prueba de ello, es que realizaron el juego y se obtuvo unos resultados.
- Se sintieron muy motivados en la realización de las jugadas del juego del Yam, en algunos momentos contentos porque lograban las jugadas que querían realizar.
- Se les observó sus habilidades para el razonamiento, ya que se preocupaban para saber que jugada falta, cuántos puntos tiene, y quien va a ganar.
- Los niños presentan sus habilidades motrices en el juego, ya que manipulan los dados para lograr la puntuación que ellos quieren. (Ver anexo C.)

3.5.2.1.2. Etapa de formulación

Según Brousseau (2007) que plantea la etapa de formulación se cumplió en la situación didáctica, para su comprobación se les hizo una encuesta.

(Ver anexo I.) y su análisis se hizo mediante respuestas en común, por la variedad de respuestas.

1. ¿Qué jugadas necesitan para aumentar el puntaje?

R/ El Yam y la escalera simple.

2. ¿Qué jugadas faltan te faltaron por llenar en el formato?

R/ El Yam.

3. ¿Qué jugadas son más fáciles de realizar?

R/ Las de la parte superior de la planilla.

4. ¿Qué jugadas debo de anular cuando no cumplo con lo que se pretendía lograr?

R/ Las que dan menos punto que son las de la parte superior de la planilla

5. ¿Qué puntaje tengo?

R/234- 256 y variadas respuestas

6. ¿Quién va ganando?

R/En un grupo SG y en otro grupo LS y lógicamente hay otros.

7. ¿Cuánto me falta para ganar o para igualar a mi compañero?

R/ En un grupo 68, variada respuestas

8¿Cuánto sumo la parte superior o inferior del formato?

R/ 38 en un grupo, variada respuestas

9. ¿Quién gano?

R/LS, SG, DG, Ay

10. ¿Qué puntaje hizo cada uno?

267, 342, 387, 287

11¿Qué jugadas le faltaban para ganar?

R/El Yam, la escalera simple, el Full

12. ¿por qué no gano?

R/Opciones de respuestas

No podía armar las jugadas.

Los numeros en los dados no salían.

No tire bien los dados

13. ¿Quién tenía mejor posibilidades de ganar?

R/ SG, LS y los otros que llevaban mayor puntaje.

14 ¿Qué jugadas no se cumplieron?

R/ Yam

15. ¿Qué jugadas se deben llenar primero?

R/Las de la parte inferior de la planilla, porque dan mayor puntaje.

16. si pudieras cambiar la forma de jugar. ¿Qué harías?

R/ Variadas respuestas.

-Permitir llenar todas las jugadas, no anularlas

-Tener más turnos para jugar y habrá otras.

En el juego de Yam, sirve para fomentar la comunicación y demás habilidades en los estudiantes, ya que entre ellos conversan, realizan preguntas, analizan, proyectan. Guzmán (1984, citado por Quintero, 2006) menciona que el “El juego bueno, el que no depende de la fuerza o maña físicas, el juego que tiene bien definidas sus reglas y que posee cierta riqueza de movimientos, suele prestarse muy frecuentemente a un tipo de análisis intelectual cuyas características son muy semejantes a las que presenta el desarrollo matemático”. pp. 427-434.

Según Piaget (1977), el niño se desarrolla cognitivo a medida que va madurando biológicamente, por lo cual el juego contribuye a mejorar las capacidades intelectuales de los niños en múltiples aspectos de su desarrollo cognitivo, otro postura que él reflexiona es que la matemática es, en gran parte juego, y el juego puede servir de instrumentos para lograr analizar problemas matemáticos, ya que éste brinda a los niños la oportunidad de recrearse y aprender a la misma vez, muy importante en el proceso de crecimiento como se evidencia en la investigación son niños que están en la etapa operacional- concreto según Piaget (1977) y el juego hace parte de su estadio, donde el relaciona el pensamiento con los fenómeno y medios como el juego para lograr según Ausubel (1976) un aprendizaje significativo .

3.5.2.1.3. Etapa de evaluación.

Según Brousseau (2007) la tercera etapa de la situación que es la evaluación se cumplió debido a que ellos, evalúan como fue la terminación del juego obteniendo el ganador y escuchándose que habría pasado si, (Ver anexo I.)

En la encuesta se formularon preguntas

- ¿Qué jugadas le faltaban para ganar?
- ¿por qué no ganó?
- ¿Quién tenía mejores posibilidades de ganar?
- ¿Qué puntaje tenía cada uno?

Estos interrogantes hacen que el niño se proyecte y maneje la abstracción, parte fundamental en los procesos matemáticos, realice conjeturas respecto a las posibilidades de cumplir con las jugadas del juego del Yam y lo lleve a ser el ganador.

3.5.1.2.4. Etapa de institucionalización.

Según Brousseau (2007) La cuarta etapa de institucionalización se cumplió cuando el niño obtiene sus conjeturas, afianza conocimientos y conclusiones respecto al juego del Yam, esta etapa se cumplió de la siguiente manera. (Ver anexo I.)

Mediante las respuestas a las preguntas:

- ¿Qué jugadas no se cumplieron?

Lo cual, en su mayoría, contestaron que el Yam, el cual era muy difícil de lograr.

- ¿Qué jugadas se deben llenar primero?

Las de la parte inferior porque son más difícil de llenar.

-si pudieras cambiar la forma de jugar. ¿Qué harías?

No anular jugadas, seguir intentando en cada turno, hasta lograr la que se quiere,

Lo cual no se manejaría el tiempo, sino hasta que salga un ganador.

3.5.3. Análisis a la relación del juego del Yam con los tipos de problemas matemáticos aditivos.

Para el análisis de la relación del juego del Yam con los problemas aditivos se realizó una encuesta a los 16 estudiantes participantes de la investigación y una entrevista al 25% de los estudiantes para que dieran sus apreciaciones respecto a la situación didáctica que se realizó, además de los registros fotográficos y los videos realizados (Ver anexo J y K). Teniendo en cuenta que en las etapas de la situación didáctica se plantea las siguientes situaciones.

La encuesta se realizó para que ellos relacionaran los problemas matemáticos aditivos, pero teniendo en cuenta el contexto en el juego del Yam.

-Análisis a la encuesta.

Pregunta 1. ¿Qué tipo de problemas matemáticos relacionaste en el juego del Yam?

Respuesta en común. Mencionan los cinco tipos de problemas matemáticos aditivos trabajados en la situación didáctica, ellos los mencionan, identificando cada uno por su nombre.

Las siguientes preguntas 2, 3, 4, 5. Se les plantea una situación problema contextualizados con el juego del Yam, para saber si positivamente pueden clasificar los tipos de problema matemático que se presenta en el juego, y se llega a la conclusión que presentan errores para poder clasificarlos, aún se necesita seguir trabajando con la situación didáctica o con otro medio, para que ellos afiancen este aprendizaje.

La última pregunta, se realiza con el propósito de que ellos puedan formular un problema matemático, y lo que se evidenció es que ellos si formulan el problema, pero en su mayoría describen y desarrollan el problema aditivo de una etapa y en pocas ocasiones los de cambio, combinación, comparación e igualación, por lo que se llega a reflexionar que el tipo de problema matemático de una etapa es el que más aprendieron en los grados anteriores y se requiere de trabajos de investigación como el que se desarrollo, para que ellos aprendan significativamente los otros tipos de problemas aditivos, la dificultad aún persiste pero este es un comienzo, por lo cual es otra de las razones para continuar con procesos de desarrollar más situaciones que lleve al estudiante a entender los diferentes tipos de problemas matemáticos aditivos que existen.

También se realizó una entrevista, para corroborar cuál es su apreciación frente a los objetivos planteados en el inicio de la investigación

-Análisis a la entrevista

Se formularon dos preguntas, de la entrevista y se las analiza con respuesta en común:

Respuestas en común

Pregunta	Respuesta	
1. ¿Si crees que el juego del Yam contribuye a mejorar la comprensión de los problemas matemáticos aditivos.	Si	No
	100%	
2. ¿Identificarías los tipos de problemas aditivos en un contexto real? ¿Dónde?	Si	No
	100%	
	<p>¿En dónde?</p> <p>-Siempre que vamos a comprar algo se hace operaciones de suma.</p> <p>-En la tienda de don Albeiro.</p> <p>-En Cali cuando se va a comprar ropa.</p> <p>-Cuando vamos a comer</p> <p>Se realizan comparaciones si los precios están más caro o baratos, o si el dinero que tiene le alcanza para pagar o no.</p>	

Para el análisis a la respuesta se tuvo en cuenta sus apreciaciones en común:

Frente a la primera pregunta

Ellos mencionan que sí en un 100%, la situación didáctica del juego de mesa Yam, si contribuye a mejorar la comprensión de los problemas aditivos como y dan ejemplos como.

- Los problemas aditivos de una etapa se observan cuando un estudiante realiza una jugada y obtiene un puntaje en su primer turno y luego vuelve y realiza otra jugada en el siguiente turno, ahí se ve que va sumando los puntajes que va obteniendo a medida que realiza el juego. El estudiante realiza una identificación del tipo de problema matemático aditivo que le corresponde.

-Cuando se obtiene ya un puntaje y se le suma otro se sabe que hay un cambio en la cantidad que tenía ya que, se le sumo otra. Lo cual representa problemas matemáticos aditivos de cambio.

-cuando hay combinación entre los puntajes de todas las jugadas denominadas por un nombre como: la escalera, el póker etc., hay problemas matemáticos de combinación.

- Cuando un estudiante tiene un puntaje y el otro estudiante quiere lograr alcanzarlo se evidencia que existe el problema aditivo de igualación.

-cuando entre ellos comparan sus puntajes, para verificar quien va ganando o quien tiene menos puntajes se conoce como problemas aditivos de comparación.

Frente a la segunda pregunta

En que se les pide que hagan una relación con el contexto, los estudiantes contestaron que, si se puede encontrar los problemas matemáticos aditivos en el contexto real en un 100%, ya que mencionan que cada vez que se va a comprar algo, se hace operaciones de suma, para saber cuánto se va a pagar, si esta caro el producto o barato algo, o si tiene el dinero suficiente para pagar, o en que sitio se vende más barato o caro

Con el análisis anteriormente realizado, refleja que existe la relación entre los problemas matemáticos aditivos y el juego del Yam, ya que el estudiante a medida que juega implícitamente va realizando este tipo de problemas aditivos.

-análisis a las fotografías.

Las fotografías, son evidencias de que la situación didáctica a través del juego de mesa yam como estrategia para favorecer los procesos matemáticos aditivos, se logró que ayudaran a dar respuesta a los objetivos planteados inicialmente en la investigación, se corroboró la efectividad de la situación didáctica y se demuestra que los estudiantes realizaron el proceso instruccional en el aula de clase.

Además, las fotografías tomadas de los procesos realizados en la situación didáctica sirvieron para argumentar que la opción metodológica para resolver el problema educativo planteado en la investigación acción propuesta de Eliot (2002), fue acertada y muy pertinente como parte de los enfoques cualitativos de investigación, los instrumentos de recolección de la información, los análisis de los datos, la muestra, y los procedimientos a utilizados son congruentes con dicha metodología.

De las fotografías tomadas durante el proceso de la situación didáctica, se seleccionaron algunas que se anexan en los apéndices C, J, K.

-Fotografías del apéndice C. son los desempeños de los estudiantes realizando las evaluaciones diagnóstica, en el proceso y final.

-fotografías del apéndice J. son los desempeños de los estudiantes contestando la encuesta en que se relaciona el juego del yam con los problemas matemáticos aditivos.

-fotografía del apéndice K. soportan la entrevista a los estudiantes sobre su percepción en cuanto al proceso realizado en la situación didáctica propuesta en la investigación.

-análisis al video.

El video se lo utilizó como evidencia, que corrobora la implementación de la puesta en escena de la situación didáctica, en él se verifica que efectivamente se realizó la situación didáctica y que se cumplió con el objetivo general que era establecer una situación didáctica con el juego del Yam que sirva como estrategia para favorecer el aprendizaje de los procesos matemático aditivo.

Esta evidencia real, sirve para ratificar los resultados obtenidos con los formatos de evaluación y se observó en el video que algunos estudiantes, contestaban sin entender el problema planteado, otros sin hacer las operaciones, otros mostraban su comprensión del problema y sus estrategias de solución pero no daban con la respuesta correcta, y otros si contestaban correctamente realizando el proceso acertado etc.

Capítulo 4. Conclusiones y recomendaciones

En este capítulo se presentan las conclusiones a las que se llegó al culminar la investigación de profundización realizada a los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa la Leonera en el año 2017, de acuerdo con la pregunta de investigación y a los objetivos propuestos inicialmente.

-Pregunta. ¿Cómo la situación didáctica a través del juego de mesa “Yam” favorece los procesos matemáticos aditivos en grado sexto?

-objetivos general.

Establecer cómo la situación didáctica a través del juego de mesa Yam favorece los procesos matemáticos aditivos en grado sexto de la Institución Educativa la Leonera.

-Objetivos específicos

-Diseñar una situación didáctica basados en el juego de mesa Yam que contribuyan al mejoramiento del aprendizaje de la adición.

-Implementar una situación didáctica a través del juego de mesa Yam para mejorar el aprendizaje de la adición.

-Verificar si la situación didáctica con el juego de mesa Yam se pueden usar para aprender a resolver problemas matemáticos aditivo.

Además, que se dan a conocer las limitaciones presentadas en el transcurso del tiempo en que se desarrolló la investigación, se plantea algunas recomendaciones y se proyecta otras investigaciones que se deben lleva a cabo para contribuir en la enseñanza de las matemáticas en grado de sexto con el uso de juegos de mesa.

Anteriormente se detallaron los resultados de las evaluaciones diagnósticas, en el proceso y final, sumado a las tablas estadísticas, encuestas, fotografías y videos que dan cuenta que se realizó la situación didáctica y se contrasta con el marco teórico y se encontró que al relacionar los tipos de problemas matemáticos aditivos existe coincidencias al desarrollar la situación didáctica del juego del Yam, por lo cual se puede emplear como una ayuda para mejorar la competencia de plantear y resolver problemas de naturaleza aditiva.

En resumen, se puede decir que en los procesos como:

Leer los problemas, comprender el problema, establecer un plan y ejecución de ese plan para obtener una solución, se identificaron mejoras en los 16 estudiantes, que, aunque no llegan a un 100%, en el desarrollo de las respuestas a los formatos de evaluaciones, si es un porcentaje alto en comparación a cuando se inició el proceso. En la evaluación diagnóstica se evidenció que sabían sumar, pero que desconocían los diferentes tipos de problemas matemáticos aditivos que se presentan en los contextos reales, lo cual es importante reconocer los presaberes, lo cual es significativo, para entender las diferentes estructuras matemáticas aditivas y avanzar en el pensamiento de problemas matemáticos desde los más simples a unos con un diseño más complejo, además que también se les implementó la conversión matemática adecuada para una mejor comprensión, y esto se logró gracias a que se le dedicó tiempo, recursos y esfuerzo en la situación didáctica propuesta.

Así mismo, se demostró que el ambiente de aprendizaje y su dinámica mejoró debido al uso de un diseño instruccional innovador en el que se promovió la motivación y el interés en querer realizarlo tanto en los estudiantes como en la docente, en el desarrollo de la situación didáctica propuesta por Brousseau.

4.1. Conclusiones

A continuación, se presentan las conclusiones puntuales a las que se llegaron al terminar de desarrollar la investigación. Primero se demuestra las conclusiones respecto a los objetivos y la pregunta de investigación, posteriormente se detalla las apreciaciones críticas del proceso de investigación culminado, y finalmente se propone una investigación que se derivan de ésta.

4.1.1 Conclusiones respecto a los objetivos planteados y la pregunta de investigación.

En la Investigación, se lograron los objetivos propuestos que se propusieron inicialmente. Respeto a “Establecer cómo la situación didáctica a través del juego de mesa Yam favorecen los aprendizajes de los procesos matemáticos aditivos en grado sexto de la Institución Educativa la Leonera”. Efectivamente se logró mediante el establecimiento de la situación didáctica con el juego del Yam y las evaluaciones diagnósticas, en el proceso y final, en las cuales mediante la comparación se llegó a las conclusiones siguientes:

Los estudiantes comprenden el problema, establecen estrategias para resolverlo, plantean soluciones. Igualmente esta comparación permitió identificar que hubo diferencias en las tres evaluaciones ya que, la evaluación diagnóstica el niño resuelve problemas matemáticos aditivos pero con un nivel simple y a medida que se empieza a desarrollar el proceso con la situación didáctica se le aumenta la complejidad, en esta parte se evidencia que ellos efectivamente si suman, pero que la dificultad se presenta cuando se les trabaja la adición utilizando los tipos de problemas aditivos especialmente los de igualdad y comparación. Millians (1999), él sugiere que los juegos de mesa son un instrumento educativo muy apropiado para lograr aplicarlo en el conocimiento cognitivo, ya que, es un medio divertido porque facilita el aprendizaje. El juego también se ha empleado como instrumento para desarrollar el pensamiento numérico.

Respecto al objetivo -Diseñar una situación didáctica basada en el juego de mesa Yam que contribuya al mejoramiento del aprendizaje de la adición.

Se logró mediante la investigación y el apoyo de las teorías dedicadas a la forma de cómo se diseña una situación didáctica y se logró el segundo objetivo específico -Implementar una situación didáctica a través del juego de mesa Yam para mejorar el aprendizaje de la adición. Ya

que los medios se dieron con la ayuda de los estudiantes, docentes y administrativos de la Institución Educativa la Leonera, prueba de ello es, que se realizó la situación didáctica mediante una planeación en donde se les explico los procesos que se van a desarrollar y que factores se van a evaluar los cuales fueron:

-la participación, el cual es un factor importante en toda investigación, si los estudiantes sería difícil poder realizar la investigación, ellos demostraron una buena participación, muy receptivos para elaborar todos los procesos.

- Pertinencia, en la utilización de los procesos que se utilizaron para resolver los problemas matemáticos aditivos.

-Coherencia, todo proceso matemático necesita la coherencia en cuanto a los procesos que el estudiante desarrolla, la utilización del medio, y la parte aritmética que usa.

En cuanto al objetivos, -Verificar si la situación didáctica con el juego de mesa Yam se pueden usar para aprender a resolver problemas matemáticos aditivo, se logró en el momento en que se analizaron los datos una vez que se identificaron los tipos de problemas matemáticos aditivos, además de la encuestas, entrevistas, fotografías y videos que demuestran la efectividad de la situación didáctica empleada y este logro se demuestra de la siguiente manera:

-Comprensión del problema, en cuanto a los tipos de problemas planteados se les pidió que leyeran los enunciados de los problemas y los relacionaran con la parte icónica que se planteó al lado del problema enunciado textualmente y se demostró que los diseños de evaluación desarrollados durante la situación didáctica empleada fue útil para mejorar la comprensión del problema; además, que se les hace una fiel relación con el juego del Yam, para que tengan una visión mayor en cuanto a la comprensión del problema matemático aditivo.

-la estrategia de solución del problema. El diseño instruccional que se les dio a los 16 estudiantes, se evidenció, que propició un mejor desempeño cuando se hizo una comparación con el antes, durante y después en el que a los estudiantes se les analiza que tienen la capacidad de razonar, deducir y ejercitar los diferentes tipos de problemas matemáticos aditivos para encontrar la posible solución gracias a la relación de los problemas aditivos que se presentan con el juego de mesa Yam y los presentados en los formatos de evaluaciones escritas.

-Precisión en la solución del problema. Los problemas matemáticos aditivos presentados en los formatos de evaluación no tienen una especificación en cómo resolver el problema, sino que dan en el contexto comunicativo que proponen, que el estudiante analice cuál sería la manera correcta de resolver el problema matemático aditivo. Aunque los estudiantes llegaron a respuestas correctas, no todos tienen en claro que tipo de problema matemático aditivo se propuso en el problema, de hecho en los formatos se evidenció que los niños presentan dificultad en entender los problemas matemáticos aditivos de igualación y comparación ya que, los porcentajes que se registraron son bajos en comparación con los otros tipos de problemas, pero también se evidenció que, a medida que se realizan más procesos, esta parte de dificultad empieza a mejorar, porque en el formato de evaluación final los problemas de igualación y final se encuentran en iguales porcentajes con los otros tipos de problemas.

-Planteamiento de problemas matemáticos aditivos. En la parte de análisis de resultados se evidenció que los estudiantes trabajaron 5 tipos de problemas matemáticos aditivos, en esta parte se les pidió que plantearan un tipo de problema aditivo, lo que se demostró que en un porcentaje alto proponen siempre problemas matemáticos aditivo de cambio y de combinación y olvidan o no quieren esforzarse en plantear los de igualación o de comparación, lo que se puede es llegar a

concluir que ahí es donde se presenta la dificultad, y hay que trabajar en esta parte aún mayor en otra investigación.

Con el avance en las conclusiones se puede decir, que se lograron aprendizajes significativos según Ausubel (1976), con el establecimiento de la situación didáctica con el juego del Yam, los cuales sirvieron para mejorar en la comprensión, planteamiento de estrategia, solución y formulación de problemas matemáticos aditivos por parte de los estudiantes, los cuales asumen la propuesta como algo útil en la enseñanza de las matemáticas generando en ellos:

Motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas.

Interés en querer aprender matemáticas de una manera diferente.

Compromiso hacia su desarrollo cognitivo.

Liderazgo en querer dirigir su proceso de enseñanza- aprendizaje.

Fortaleza para superar retos y dificultades.

Responsabilidad en cuanto su aprendizaje.

Seguramente este es uno de los principales efectos que se propició en los estudiantes, Aristizábal, Colorado y Gutiérrez (2016), enuncian que el juego se puede emplear como estrategia didáctica y como actividad lúdica para desarrollar el aprendizaje integral del niño, en lo cual se incluye las matemáticas, porque interactúa como un mediador entre un problema concreto y la matemática abstracta dependiendo del tipo de intencionalidad y actividad. El juego permite desarrollar diferentes habilidades de cálculo, la capacidad de relación, análisis, comprensión, procesos, abstracción, síntesis, muy útiles en el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división). De ahí que en el juego los estudiantes realizan actividades que lo hace participe y lo convierte en el protagonista de su aprendizaje mediante la

utilización de herramientas brindadas a través del juego de mesa Yam, que le da un contexto diferente para las matemáticas. En general la situación didáctica de juego les gusta a los estudiantes ya que, disfrutan del momento, comparten, desarrollan roles de competencia, ejercitan la comunicación, la estrategia, la proyección, el liderazgo muy útiles en el desarrollo de su proceso cognitivo.

En cuanto a la pregunta de investigación, ¿Cómo las situaciones didácticas a través del juego de mesa “Yam” favorecen los procesos matemáticos aditivos en grado sexto de la Institución Educativa la Leonera?

Para responder la pregunta de investigación a los estudiantes se les realizó una entrevista, encuesta, video. En los cuales los resultados que se obtuvieron se concluyeron que sí, la situación didáctica con el juego del Yam si ayuda a favorecer los procesos matemáticos aditivos porque:

- los estudiantes explican que a medida que se desarrolla la situación didáctica con el juego del Yam se van presentando los diferentes tipos de problemas aditivos, (de una etapa, cambio, combinación, igualación y comparación), que luego de haber terminado de jugar y al hacer la relación con los formatos de evaluación que se les entrego, les quedaba fácil hacer la solución al problema, ya que se hace una extrapolación de lo realizado en el juego y la manera de resolver los problemas planteados. Julibert (2004) hace una relación importante entre los juegos y la forma de enfrentarse a la solucionar un problema matemático, se enfatiza en que mediante éste, el niño desarrolla sus funciones mentales, porque el juego tiene una gramática que regula los procedimientos, sino se cumple éstas sencillamente no se puede jugar.

-los estudiantes también demuestran a través de los formatos de evaluación realizados, las encuestas, entrevistas, fotografías y videos que a medida que se avanza en el proceso de la

situación didáctica su capacidad de comprensión de los diferentes tipos de problemas también avanza, ya hacen la diferencia entre lo que no entendían antes y lo que han aprendido con la situación didáctica con el juego de mesa, ellos identifican que los problemas matemáticos aditivos no se presentan en una sola estructura sino que pueden haber diferentes formas de plantear el problema aditivo.

-Genera motivación, a los estudiantes por ser el principal implicado ya que son los protagonistas de la situación didáctica, como también ellos sienten expectativas hacia una manera diferente de aprender a resolver problemas matemáticos de tipo aditivo, y cambiar la forma en que se venía enseñando matemáticas, para los estudiantes la clase fue más divertida y aumento su comprensión.

-Genera cambios en el pensamiento numérico, ya que desarrolla la competencia de plantear y resolver problemas matemáticos, ya que con el desarrollo de la situación didáctica existe un aumento a la comprensión, análisis, solución y planteamiento de problemas matemáticos aditivos prueba de ellos son las evaluaciones que se les hizo durante el proceso en donde se demuestra que ellos asimilan los conceptos que se les pide en los problemas planteados.

Al inicio de la situación didáctica, los estudiantes resuelven los problemas matemáticos aditivos de la evaluación diagnóstica, pero con poca comprensión de los enunciados y con estrategias de solución poco pertinentes en la utilización aritmética de los procesos empleados, con una vaga formulación de la respuesta.

Luego de la intervención de la docente con la situación didáctica propuesta, se observa en los estudiantes que mejoran los procesos matemáticos aditivos ya que se demuestra en los formatos de evaluación final estrategias de formulación de soluciones más coherentes y pertinentes, se

evidencia una mayor comprensión de los diferentes tipos de problemas aditivos además de que se ve un avance en el pensamiento matemático, aunque todavía se observa pequeñas dudas en cuanto a dar respuesta a los problemas matemáticos, ya que en los formatos de evaluación se ve borrones en los procesos y respuestas doblemente marcadas y borradas, una muestra más que el pensamiento matemáticos se está estructurando, pero que aún no se logra institucionalizarlo.

Algo similar ocurre cuando se les pide que formulen un tipo de problema aditivo, los estudiantes empiezan formulando un tipo de problema de un contexto real, pero en la forma de escribirlo y de solucionarlo se encuentra inconvenientes e incoherencia entre el planteamiento y la parte aritmética, aquí se evidencia que se debe seguir trabajando en la formulación de problemas matemáticos de tipo aditivo.

4.1.2. Aportes de la situación didáctica al aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de la Institución Educativa La Leonera.

La situación didáctica desarrolla en la investigación, experimenta unos aportes al aprendizaje de las matemáticas que la docente investigadora propone:

- la situación didáctica con el juego del Yam, es un gran apoyo pedagógico en la enseñanza de las matemáticas en la Institución Educativa la Leonera en donde se realizó la investigación, ya que está ubicada en la zona rural, por lo cual están en desventaja con los estudiantes que se encuentran en la zona urbana en donde el acceso a la tecnología es mayor y pueden utilizar otros medios didácticos para el aprendizaje de los diferentes tipos de problemas matemáticos aditivos.

-Innovación, evita que los procesos matemáticos aditivos se conviertan en procesos monótonos y tediosos que hace que se le dificulte el aprendizaje a los estudiantes, como se dijo

anteriormente la situación didáctica de juego, contribuye a mejorar en grandes aspectos el desarrollo cognitivo del estudiante.

-Herramienta útil, para trabajar múltiples procesos con los estudiantes a través del juego, también se mencionó anteriormente, hay cantidades de procesos que se desarrollan en la situación didáctica corroborando lo que se menciona en el marco teórico donde se referencia a los juegos como ayuda didáctica en el aprendizaje de los niños.

4.1.3. Apreciaciones críticas a la investigación.

En la investigación de profundización se abordó una problemática general en los estudiantes que es resolver problemas matemáticos aditivos y que a partir de una situación didáctica se esperó mejorar su comprensión y aprendizaje respecto a la temática planteada, ésta problemática de investigación surgió de la práctica que realiza la docente en la Institución Educativa la Leonera y que cuestionó la eficacia con que se está trabajando los procesos con que se enseñan los problemas matemáticos aditivos.

Partiendo de esta idea cobra importancia la investigación para determinar objetivamente los procesos que realizan, y es así, como la investigación reporta un proceso llevado a puesta por la docente investigadora y propuso un estudio cualitativo sobre su práctica, para ello se valió de una investigación acción, el cual le permite analizar un fenómeno educativo para mejorarlo en sus hallazgos. Los instrumentos utilizados para la recolección de datos, así como los procedimientos para analizarlos corresponden a esta metodología, de igual manera los resultados obtenidos dan cuenta de una minuciosa interpretación de los datos que se sustentan en el marco teórico delimitando para dar una mejor comprensión de los fenómenos estudiados.

Este proceso utilizó formatos de evaluación en el antes, durante y después, así como la validación a la situación didáctica como aporte a la investigación y al aprendizaje de los estudiantes de problemas matemáticos aditivos. Hubo un momento en que se tuvo en cuenta los desempeños de los estudiantes en cuanto a resolver los formatos de evaluación (diagnóstica, en el proceso y final), y un segundo momento en donde se cruzó la información con entrevistas, comparaciones, encuestas, fotografías y videos. Con ellos se obtuvo una percepción más amplia del proceso que se realizó sobre el aprendizaje a través del juego de mesa Yam, para luego contrarrestarlos con la información dada en el marco teórico sobre aprendizaje significado, aplicación de situaciones didácticas, resolución de los diferentes tipos de problemas aditivos y la forma de resolverlos.

Los trabajos realizados en el aula de clase son importantes, para que los docentes sean conscientes de la práctica docente que realiza y haga modificaciones y mejoras a su proceso, de tal forma que le sirva de aporte a la calidad educativa. Además, esta investigación enriquece las investigaciones pedagógicas en el uso la aplicación y diseño de situaciones didácticas que ayudan a la enseñanza de las matemáticas.

La investigación también puede ser valorada por otras instituciones, y llevarla a su ejecución e incluso hacer proyección a otras áreas de conocimientos en donde es quiera innovar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

4.1.4. Debilidades y limitaciones de la investigación.

-Debilidades.

La investigación es de tipo cualitativo, por lo tanto, el resultado de este estudio no se puede generalizar a todos los estudiantes de grado sexto de otras instituciones, solo es válido para el

contexto en que se desarrolló el proceso de la situación didáctica. Su aporte en cuanto al uso del juego del Yam como instrumento en la enseñanza de las matemáticas es solo empleado por la docente investigadora, sin que sea considerado como una restricción respecto a su utilidad.

Adicionalmente se reconocen limitantes en cuanto el uso de la tecnología, así como información respecto al uso del juego del Yam, su origen, la información que se recogió es bastante corta. Para la importancia que ha representado este juego de mesa en la investigación terminada.

La investigación no realiza la repetición en los procesos si se tiene en cuenta la información de Valenzuela y Flores (2012), la investigación acción debe repetirse los ciclos y formar una espiral identificándose las etapas; identificación del problema, planeación, acción y reflexión. Pero en la investigación solo se desarrolló un ciclo ya que, se identificó el problema, se aplicó un diseño instruccional ya establecido por el proyecto y se reflexionó sobre los resultados. De manera que los resultados pueden ser tomados como aporte para la realización de otros ciclos (Suarez, 2002), ya sea de la misma investigación o derivación de otras.

Otra limitación es la ausencia de un grupo de docentes investigadores que asuman los roles en el proceso de investigación. Según Suárez (2002), la investigación acción es de tipo colaborativa, y es un requisito indispensable para todo proyecto de investigación, porque se corroboran los resultados y obtener unas conclusiones afianzadas en el terreno investigativo, teniendo en cuenta que el fin de estos procesos es mejorar las prácticas educativas de los docentes. Sin embargo, la misma Suárez (2002) reconoce que los trabajos desarrollados por una persona también son admitidos en los campos investigativos y como se mencionó anteriormente este es un ciclo, pero se debe continuar.

En cuanto a las limitaciones en cuanto al marco teórico del presente trabajo, no se encontró información del uso del juego de mesa Yam como medio para aprender los problemas matemáticos aditivos, solo se encontraron trabajos con juegos de mesa de otros tipos y desarrollando otras temáticas, este aporte solo contribuye a plantar relaciones frente a la investigación realizada. Esta escasez de encontrar información hace que no se pueda realizar una comparación específica con otros autores ni en otras áreas y no se pueda potencializar este recurso.

4.1.5. Futuras investigaciones

Los resultados de esta investigación al utilizar un diseño instruccional como recurso didáctico en la enseñanza de un área de conocimiento ayudan efectivamente a mejorar los aprendizajes en la resolución de problemas matemáticos aditivos. De lo anterior se derivan otras preguntas que se lograrían si se toma esta investigación como referente.

¿Qué competencias se deben desarrollar primero para que los estudiantes se les facilite resolver problemas matemáticos aditivos?

¿Por qué a todos los estudiantes se les dificultan entender los problemas matemáticos aditivos de igualación y comparación?

¿Por qué todos los estudiantes no pueden formular problemas aditivos, utilizando las diferentes estructuras aditivas?

¿Por qué se les dificulta la comprensión de los problemas aditivos y resolverlos donde se aplique la coherencia en todo el proceso?

Igualmente, todo este proyecto de investigación se podría enriquecer con los aportes de estas u otras investigaciones, focalizándolas en el desarrollo de otras competencias u objetos matemáticos, de tal manera que se pueda comprobar la efectividad o no de esta investigación.

4.2. Recomendaciones

A partir de los resultados de esta investigación se destacan algunas recomendaciones en torno al problema de investigación resuelto:

-la equidad es importante en los procesos de calidad educativa (zona rural y urbana), se reconoce que hace falta esta parte en la institución donde laboró, sería bueno buscar eliminar esta brecha para potencializar los aprendizajes de los estudiantes, ya que podrían utilizar diferentes medios didácticos que le contribuyen a mejorar sus aprendizajes y por ende su desarrollo cognitivo.

-Aumentar la capacitación de los docentes en el uso de situaciones didácticas como instrumentos para desarrollar sus prácticas en el aula, como es bien conocido a pesar de que esta estrategia se impulsó desde los años 70 por Brousseau, y expone en los lineamientos matemáticos expedidos por el Ministerio de Educación, solo en este tiempo sale a relucir su uso en el aula de clase. Este es un aporte significativo en la educación ya que, el estudiante va a aprender, pero de una manera significativa, experimentando el conocimiento.

-Acompañamiento de las otras áreas de conocimiento, se debe trabajar más las transversalidades de las áreas más aún con la aplicación de las situaciones didácticas, éste es otro punto que, aunque se habla en las instituciones educativas sobre que se debe poner en práctica, en la institución en que laboro no se ha podido lograr este objetivo y este, es un factor importante en el aprendizaje de los estudiantes poder relacionar los conocimientos adquiridos.

- En cuanto a la enseñanza de las matemáticas, se debe replantear contenidos, metodologías, recursos y métodos de evaluación (memorístico y mecánica), ya que continúan siendo prácticas de aula desmotivantes para los estudiantes que no concuerdan con la época actual, por tal razón los estudiantes consideran las matemáticas como si fuera un coco que los asusta.

-Con respecto a la investigación, la finalidad de resolver problemas matemáticos de tipo aditivo no es que los estudiantes aprendan a sumar o a resolver problemas de suma de forma correcta, sino que de acuerdo con el contrato didáctico propuesto por Brousseau (2007), los estudiantes tengan la posibilidad de explorar los diferentes tipos de problemas matemáticos aditivos en contextos diferentes, puedan solucionarlos confrontarlos con sus compañeros y los lleve a su aprendizaje del mismo.

- Se debe considerar los ritmos de aprendizajes de los estudiantes, reconocer e interpretar sus desempeños como un proceso de aprendizaje paulatino de gran colaboración cognitiva, que por lo tanto requiere el acompañamiento de un experto (docente), para guiarlo en el conocimiento de las matemáticas de forma más divertida y significativa.

-En cuanto a los cambios en la enseñanza de las matemáticas se podría relacionar con el trabajo que se realiza en los proyectos de Escuela Nueva el cual se trabaja en las zonas rurales, y el diseño instruccional que aquí se analizó. El modelo de Escuela Nueva promueve el aprendizaje autónomo y el trabajo colaborativo, en el diseño instruccional también se maneja la interacción entre grupos y un medio (Juego de mesa Yam), docente-medio-estudiante.

4.3. Reflexión

Con lo expuesto anteriormente, los resultados, conclusiones, recomendaciones que son el resultado de un trabajo investigativo realizado en la Institución Educativa la Leonera con

estudiante de grado sexto, en el que se propusieron unos objetivos, se planteó una pregunta de investigación y se formuló un marco teórico para contextualizar el problema y se formuló una pregunta que inquietaba a la docente en el desarrollo de sus prácticas en el aula, se llegó a reflexionar que una investigación en el aula de clase, es un buen aporte que se hace a los procesos educativos de los estudiantes debido a que lleva a ampliar el panorama del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, evaluar las prácticas de los docentes en cuanto a sus falencias (docente –estudiante) y por qué no comprenden los estudiantes determinada temática. etc. y convertir esos aportes, en retos para doblegar o eliminar.

Al implementar esta estrategia de enseñanza se puede interpretar los desempeños de los estudiantes, el desarrollo de los procesos de pensamientos que en muchas ocasiones no están vinculados en la práctica en el aula cuando se maneja una metodología conductista o tradicionalista y así lograr en los estudiante un mejor desarrollo integral formando personas reflexivas, analíticas, que reconoce sus potencialidades en él y en los demás, y asume una postura crítica frente a la manera de resolver problemas de tipo matemático o en otros contextos.

Al finalizar la docente considera que se hizo un buen direccionamiento de la investigación en cuanto al proceso que se llevó en el desarrollo de la situación didáctica, y promueve a que se debe seguir investigando en el aula ya que, ahí se evidencia los verdaderos procesos que desarrollan los estudiantes en las instituciones educativas. Se espera que esta investigación de profundización sobre la práctica de la docente investigadora sea tenida en cuenta para futura investigaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Aristizábal, J. Colorado, H. y Gutiérrez, H. (2016). *El juego como una estrategia didáctica Para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas*. *Revista Sophie*, Vol.12, núm. 1, pp. 117-125.
- Ausubel, D. (1976). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillás.
- Ayala, J. (2015). *Evaluaciones externas y calidad de la educación en Colombia*, documento de trabajo sobre Economía Regional, Núm. 217
- Blythe, T. (1999). *La enseñanza para la comprensión. Guía para docente*. Buenos Aires: Paidós.
- Boule, F. (2005). *Manipular, organizar, representar: iniciación a las matemáticas*. Madrid: Narcea. Obtenido de <http://books.google.com.co/>.
- Brannon, E. (2006). The representation of numerical magnitude. *Current Opinion in Neurobiology*, Vol. 16, pp. 222-229,
- Brousseau (2007). *Iniciación al estudio de las situaciones didácticas*. Madrid. Zorzal.
- Buitrago, L. Torres, L. Hernández, y Ross Mira (2009). *Secuencias didácticas en los proyectos de aula un espacio de interrelación entre el docente y contenidos de enseñanza*. Bogotá D.C
- Colmenares, A. M., & Piñero, M. L. (2008). *La Investigación Acción. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socioeducativas*. *Laurus*, 14 (27), 96 - 114.
- Lenis, J. D. (2014). *Revista Educación y Cultura: Estrategias y mediaciones pedagógicas. Tensiones y relaciones con el saber escolar* Vol.26, pp (67-68).
- Del Morales, E. Fernández, L. & Guzmán, A. (2016). *Proyecto game to learn: Aprendizaje basado en juegos para potenciar la inteligencia lógico-matemáticas, naturalista, y lingüísticas en educación*. *Revista de medios y educación*, núm. 49, pp.173-193.
- Díaz, A. (2009). *Secuencias de aprendizaje ¿Un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas?* Vol. 17. N. 3.

UMAM. México.

- Díaz, F. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, Cap.5: Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos*. McGraw. Interamericana. México.
- Duval, R. (1999). *Semiosis y pensamiento humano: Registros semióticos y aprendizajes intelectuales* (M. Vega, Trad.). Cali: Universidad del Valle (Original publicado en idioma francés en el 1995).
- Frittelli, V. Tartabini, M. Teicher, R. Steffolani, F. Serrano, D. Fernández, J. Bett, G. Strub, (2013) *A Desarrollo de Juegos como Estrategia Didáctica en La Enseñanza de la Programación*. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba
- Font, V. Godino, J. D. y Gallardo, J. (2013). *The emergence of objects from mathematical practices. Educational Studies in Mathematics*, 82, pp. 97-124
- Ayala. (2015) *Evaluaciones externas y calidad de la educación en Colombia, documento de Trabajos sobre Economía Regional*. (Número 217). Recuperado http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/dtser_217.pdf
- García, A. Vázquez, J. y Zarzosa, L. (2013). *Solución estratégica a problemas matemáticos verbales de una operación. El caso de la multiplicación y la división*. *Revista Educación matemática*, Vol. 25, núm.3, pp. 103-128.
- Grande de Prado, M. & Abella, V. (2010). *El juego de rol en el aula*. *Revista Teoría de la educación. Educación y cultura en la sociedad de la información*, Vol.11, núm. 3, Pp.56-84.
- Hernández, S. Fernández, C., y Baptista, P. (2000). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Herrera, R. (2008). Teoría del aprendizaje de Vygotski. *Revista innovar en educación*. p.8
- Julibert, J. (2004). *El dominio de los códigos de las ciencias y las matemáticas*. *Revista Magisterio* Vol.7, pp. 23-25.
- Ley 115. (8 de febrero de 1994). *Ley General de Educación*. Santa Fé de Bogotá.

Ley 2343. (1996). Santa Fe de Bogotá.

Lievano, M. Leclercq, M. *Efectividad de los seis juegos de mesa en la enseñanza de Conceptos basados de nutrición. Revista de educación*, Vol.40, núm.2, pp. 135-140

López. R. (2014). *Análisis y uso de resultados de las evaluaciones de estudiantes saber 3, 5, 9, y 11*. Santiago de Cali. 2014.

Instituto Colombia de Fomento a la Educación Superior. (2015). *Informe sobre las pruebas SABER 11, 9,5.3*. Bogotá: MIN

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Matemáticas. Lineamientos Curriculares*. Bogotá: MEN.

Ministerio de Educación Nacional (2006). *Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Competencias ciudadanas*. Bogotá: MEN

Meneses, M. & Monge, M. (2001). *El juego en lo niños: Enfoque teórico*. Revista educación, Vol.25, núm. 2, pp. 113-124.

Morales, H. Plested, M. & Aedo, C. (2015). *El coco-game un juego de mesa para co-crear potenciación del trabajo colaborativo y creativo*. Revista venezolana de información. Vol. 12, núm. 1, pp. 57-76.

Núñez, I. Matos, A. (2009). *Sistema de apoyo al proceso de enseñanza- aprendizaje desde Juegos didácticos*. Revista cubana de ciencias informáticas, Vol.3, núm.3-4, pp. 81-86.

Núñez, F. y Saavedra, N. (2011). *Los juegos de mesa como estrategia para el aprendizaje de la Adición y la Sustracción en los niños del grado primero de educación básica primaria del centro educativa reina baja, sede reina baja del municipio de la montaña (Tesis de Pregrado)*. Institución educativa José Antonio Galán. Municipio Cartagena de la chaira.

Olivares, D. González, P. y Sánchez J. (2016). *Evaluaciones externas internacionales del sistema educativo*. Ministerio de Educación.
Recuperado.<https://prezi.com/.../evaluaciones-externas-internacionales-del-Sistema- educativo/>

Perrin, M. (2009) *La Matemática una herramienta para la vida*. Revista Magisterio, Vol.39, pp.12-15

Piaget, J. (1977). *The role of action in the development of thinking*. In Knowledge and

development (pp. 17-42). Springer US.

Piaget, J., & Inhelder, B. (1973). *Memory and intelligence*. Londres: Routledge y Kegan Paul. (en inglés).

Polya, G., (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*, México. Editorial Trillas, [Versión original 1945].

Quintero, R. (2016). *Juego de matemáticas en la enseñanza: El truco de las 21 cartas a través de permutaciones*. *Revista Educero*. Vol.10, núm. 34, pp.427-434.

Ruiz, A., y Chavarría, Y. (2003) *Los Estándares en la Educación Matemáticas de los Estados Unidos: Contexto, Reforma y Lecciones.*, Vol.20 (núm.2), págs. 379-391 Costa Rica. Centro de Investigación Matemáticas. Uniciencia

Segovia, I. y Rico, L. (2011). *Matemáticas para maestras de educación primaria*. Impreso en Lavel S.A. Madrid.

Spelke, E.S. y Kinzler, K.D. (2007) *Core Knowledge*. *Developmental Science*, 10(1), pp.89-96.

Sistema de Información Local. (2007). Corregimiento La Leonera .Alcaldía de Santiago de Cali. Caracterización del Sistema de Información Local.

Suárez P., M. (2002). *Algunas reflexiones sobre investigación acción*. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. (Vol.1).

Valenzuela, J. R., & Flores, M. (2012). *Fundamentos de la Investigación Educativa* (Vol. 1). Monterrey: Tecnológico de Monterrey.

Vanegas, I y Rivera, O. (2013). *Secuencias didácticas en matemáticas. Programa De fortalecimiento con cobertura de calidad para el sector educativo rural PERII*. Mineducacion. Bogotá D.C.

Velázquez, M. y Pérez, Y. (2010). *Procedimientos didácticos para las situaciones de Educación valorar*. *Revista Ciencias Holguín*, Vol. XVI, pp.1-9.

Villarroel, J. (2009). *Origen y desarrollo del pensamiento numérico: Una perspectiva multidisciplinaria*. *Electronic journal of Research in Educational psychology*, Vol.7, núm. 17, pp. 555-604

ANEXOS.

Anexo A. Fotografía grado sexto de la Institución Educativa la Leonera.



Anexo B. Planeación de la situación didáctica

ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO:	I.E. LA LEONERA	CÓDIGO DANE:	476001020719		
NOMBRES DE LOS DOCENTES	ELSY MARIBEL PORTILLA		GRADO SEXTO	Periodo 2. 28-06-17	
ESTANDAR: Resuelvo problemas en situaciones aditivas, en diferentes contextos y dominios numéricos	OBJETIVO: Resolver diferentes tipos de problemas aditivos, mediante el descubrimiento -de una serie de sucesos en el juego del Yam	FECHA DE INICIO	27-06-17	TIEMPO	110 Minutos.
DESARROLLO DE LA PLANEACIÓN	TIEMPO (min)	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	SEGUIMIENTO A PLANEACIÓN	
EXPLORACIÓN Resolver los ejercicios de suma de manera grupal, para luego socializarlos conjuntamente con la docente.	15	OPERACIONES ADITIVAS	Realizar un concurso con para que los estudiantes participen activamente en su resolución. La docente pedirá que formen equipos de tres participantes cada uno desempeña los siguientes roles: El secretario (escribe el proceso de planeación y ejecución) Logística (materiales o insumos) Relator (socializar la ejecución y los resultados). La docente aclara que ellos se desempeñan el rol que deseen.		
EJECUCIÓN	10	SITUACIÓN DE ACCIÓN	Presentación del video "el juego del "Yam"		

	35	SITUACIÓN DE FORMULACIÓN	https://www.youtube.com/watch?v=m3S4FriaU5c Posteriormente la docente indaga en los grupos la comprensión del video y orienta frente a las dudas que se presente.	
			Se inicia la primera fase del juego, -Se toman decisiones y diseñar estrategias sobre: -Proponiendo cada uno que estrategia tomar para seleccionar el turno para comenzar el juego. - casilla voy a llenar de acuerdo a los puntos que salen en los dados. -casillas que ha llenado y las que le falta por completar Diseñar las estrategias para completar las casillas y no quedarse sin puntos.	
			Comunican a sus compañeros. -Qué casillas llenar primero -Qué puntajes les falta -Quién va ganando -Cuánto le falta por llenar	
ESTRUCTURACIÓN Los estudiantes explican la planeación de estrategias empleadas durante el proceso del juego del Yam.	20	CONCEPTUALIZACIÓN DE LA ADICION	Los estudiantes que asumen el rol de relator serán los que dan a conocer al grado, las estrategias empleadas para solucionar los problemas planteados en la situación didáctica. La docente complementa la orientación conceptual. frente al juego del Yam ¿Qué jugadas son más difíciles? ¿Qué jugadas se arman primero? ¿Qué jugadas dan mayor puntaje	
PRÁCTICA Los estudiantes aplican las estrategias aditivas para resolución de diferentes situaciones.	10	SITUACIÓN DE VALIDACIÓN	Desarrollo de una evaluación individual aplicando problemas aditivo Y se realiza la heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación.	
VALORACIÓN Los estudiantes responde a los interrogantes se hace una retroalimentación , reflexión e institucionalización	10	RÚBRICA DE EVALUACIÓN	Valoración de los estudiantes mediante la rúbrica expuesta al inicio de la planeación	
	10	SITUACION DE INSTITUCIONALIZACION	Institucionalizar como se presentan los problemas aditivos en los contextos reales. Aplicación de encuesta evaluativa sobre la situación didáctica	
CONTROL Y VERIFICACIÓN DE LA PLANEACIÓN				
F ECH A	VERIFICADO POR	VERIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	OBSERVACIÓN Y/O RECOMENDACIÓN Iniciamos el año 2017 con temáticas anteriormente ya estudiadas en el grado quinto, se espera que haya una mayor participación por parte de los estudiantes.	

		VERIFICACIÓN CON ESTUDIANTES	
		VERIFICACIÓN MITAD DE PERIODO	
		VISITA DE AULA	

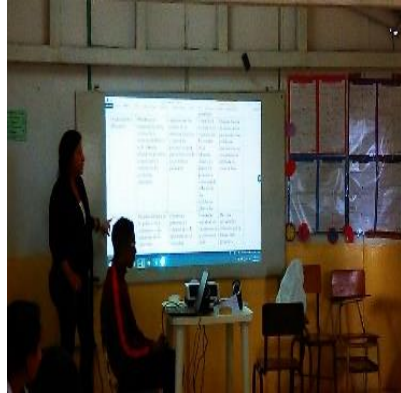
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA LEONERA				
RUBRICA DE EVALUACIÓN				
GRADO: SEXTO	PERIODO: 2.	FECHA: 28-06-17	AREA: MATEMÁTICAS	DOCENTE: Elsy Maribel Portilla.
OBJETIVO: Resolver diferentes tipos de problemas aditivos, mediante el descubrimiento y demostración de una serie de sucesos en el juego del Yam				
Evaluación	Insuficiente (0- 2.9)	Básico (3.0- 3.9)	alto (4.0- 4.5)	Superior (4.6- 5.0)
Participación	Presenta dificultad en la participación de los eventos en la situación didáctica y en la solución de problemas aditivos planteados	Participa activamente frente a la situación didáctica y se compromete en la solución de los problemas aditivos planteados	Demuestra una participación activa en el trabajo colaborativo en la situación didáctica y se compromete a dar solución a los problemas aditivos planteados.	Propone y argumenta mecanismos de participación activa en el trabajo colaborativo de la situación didáctica y se compromete en dar solución a los problemas aditivos planteados
Organización y planeación	Presenta poca organización en los eventos de la situación didáctica y se le dificulta planear los procesos a seguir para la solución de los problemas planteados	organización los eventos de la situación didáctica y planea los procesos a seguir para la solución de los problemas planteados	Toma el rol de líder en la organización los eventos de la situación didáctica y planea los procesos a seguir para la solución de los problemas planteados	Propone formas de organización para resolver los problemas matemáticos con una planeación detallada de como se hace.
Pertinencia y coherencia	Presenta dificultad en la pertinencia y coherencia en la aplicación de los conceptos matemáticos aditivos y las estrategias empleadas para la	Demuestra pertinencia y coherencia en la aplicación de los conceptos matemáticos aditivos y las estrategias empleadas para la	Demuestra seguridad en la pertinencia y coherencia en la aplicación de los conceptos matemáticos	Hay una pertinencia y coherencia en la forma como propone y argumenta la solución de los problemas

	solución de los problemas planteados	solución de los problemas planteados	aditivos y las estrategias empleadas para la solución de los problemas planteados	matemáticos planteados.
--	--------------------------------------	--------------------------------------	---	-------------------------

Anexo C. Fotografías situación didáctica



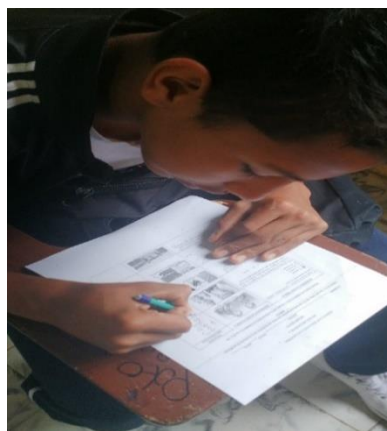
Explicación planeación de la clase.



Rubrica de evaluación



Grupos colaborativo



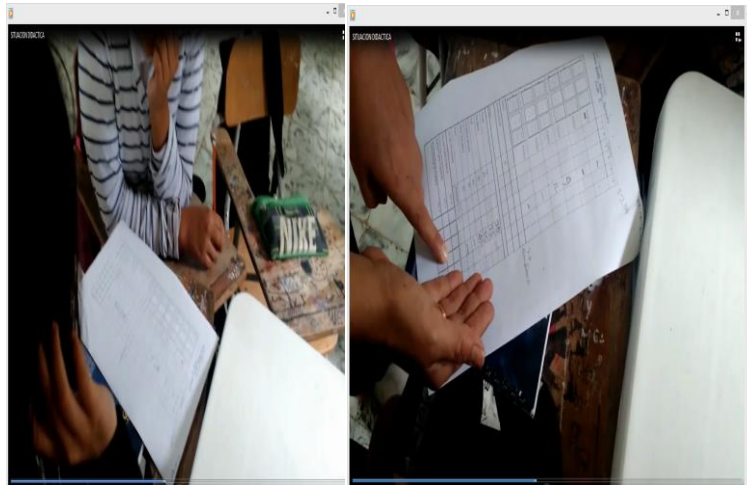
Situación de evaluación prueba diagnóstica.



Socialización



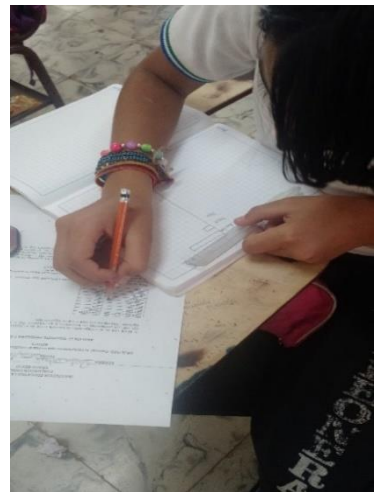
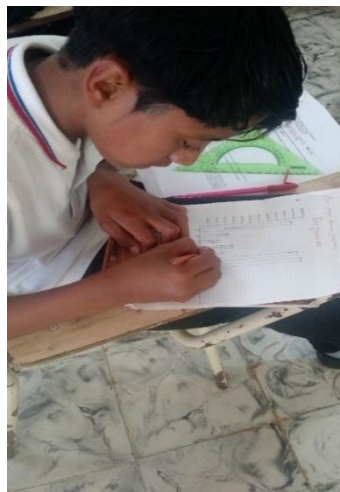
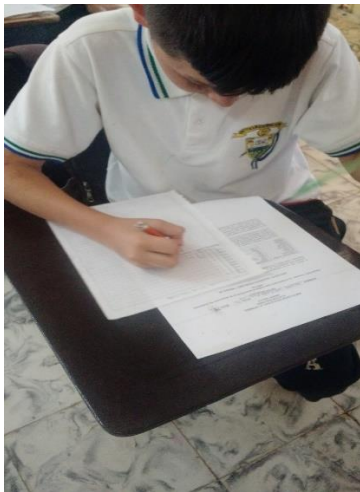
Situación de acción y formulación.



Resolucion de problemas matemáticos aditivos



Situación de evaluación en el proceso



Situación de evaluación final



Situación de Institucionalización



















Anexo D. Juego del Yam

<https://www.youtube.com/?v=m3S4FriaU5c>

Anexo E. Planilla del juego del Yam

YAM – Tabla de Puntaje

Nombre: _____

				Jugador						
				1	2	3	4	5	6	
1				Puntos						
2				Puntos						
3				Puntos						
4				Puntos						
5				Puntos						
4				Puntos						
Suma:				100						
Bonificación				35 Puntos						
Suma:				100						
Tiro				Puntos						
Cuadrado				Puntos						
Full				25 Puntos						
Escalera Simple				30 Puntos						
Gran Escalera				40 Puntos						
Yam				50 Puntos						
La Oportunidad				Puntos						
Suma Parte Inferior				100						
Suma Parte Superior				100						
Suma Total (2 Partes)				100						

Anexo F. Formato de evaluación diagnóstica

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA LEONERA



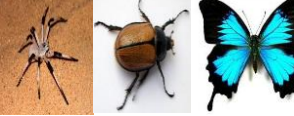


PRUEBA DIAGNÓSTICA

GRADO SEXTO

NOMBRE _____ FECHA _____ EDAD _____ SEXO _____

OBJETIVO: Conocer cuáles son los aprendizajes previos que tiene un estudiante en la resolución de problemas aditivos






RESOLVER LOS EJERCICIOS Y MARCAR LA RESPUESTA CORRECTA (A, B, C, D)

REPRESENTACIÓN VERBAL	REPRESENTACIÓN ICÓNICA	PROCESO MATEMÁTICO
<p>1. UET. Pepe tiene 23 canicas y Luis 38 canicas ¿cuántas canicas tienen entre los dos?</p> <p>A. 61 canicas. B. 51 canicas. C. 62 canicas. D. 60 canicas.</p>	 <p>Niños jugando canicas</p>	
<p>2. PCA. Luis bebe a la semana 15 litros de leche y Olga 14 litros de agua más que los que bebió Luis. ¿Qué cantidad de leche beben entre los dos?</p> <p>A. 42 B. 44 C. 45 D. 22</p>	 <p>Niños tomando leche</p>	
<p>3. PCB. En el aula de Ciencias de un colegio hay 138 arañas, 65 mariposas, 87 escarabajos. ¿Cuántos animales hay en total en el aula de Ciencias?</p> <p>A. 290 B. 190 C. 390 D. 90</p>	 <p>Araña Escarabajo Mariposa</p>	
<p>4. PCP. Un libro de Matemáticas tiene 438 páginas y un libro de Lengua 368 páginas. ¿Cuántas páginas menos tiene el libro de Lengua que el de Matemáticas? C</p> <p>A. 71 B. 72 C. 70 D. 69</p>	 <p>Libros lenguaje y matemáticas</p>	
<p>5-PI. Lidia recorre en bicicleta 32 km. y Sonia 27 km. ¿Cuántos km más tendrá que recorrer Sonia para haber recorrido igual número que Lidia? Igualación</p> <p>A.6 B. 7 C. 4 D. 5</p>	 <p>Niños corriendo bicicleta</p>	

Anexo G: Formato de evaluación en el proceso

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA LEONERA EVALUACIÓN DE PROCESOS GRADO SEXTO

NOMBRE _____ EDAD _____ SEXO _____ FECHA _____
Objetivo: Analizar el avance que tiene el estudiante en la comprensión para solucionar problemas aditivos.
RESOLVER LOS PROBLEMAS ADITIVOS (respuesta única)

REPRESENTACIÓN VERBAL	REPRESENTACIÓN ICÓNICA	PROCESO MATEMÁTICO
<p>1. PUET. En el mes de enero se han matriculado 254 estudiantes en la Institución Educativa La Leonera; y en febrero, ingresaron 17, y en mayo, el doble que en febrero. ¿Cuántos estudiantes hay actualmente en la Institución?</p> <p>A.307 B.345 C.305 D.355</p>		R/
<p>2.-PCA. Kevin juega Yam y los resultados que obtuvo en fueron los siguientes 35 en el póker, 18 en las casillas de los seis y 15 en la casillas de los cinco ¿Cuántos puntaje tiene Kevin?</p> <p>A. 65 B. 66 C. 68 D. 69</p>		R/
<p>3- PCB. A la Institución Educativa la Leonera llegó útiles escolares enviada por la Secretaria de Educación, los cuales fueron los siguientes: 100 cuadernos, 130 lapiceros, 123 lápices, 132 carpetas, 134 borradores, 159 sacapuntas ¿Cuántos útiles escolares llegaron?</p> <p>A. 776 B.778 C.779 D.780</p>		R/
<p>3. PCP. La profesora Elsy tiene 37 paquetes de papas y la profesora Carolina tiene 58 paquetes de papas ¿Cuántos paquetes tiene la profesora Carolina más que la profesora Elsy?</p> <p>A. 22 B. 21 C.18 D.20</p>		R/
<p>5- PI. En el corregimiento la Leonera se va realizar un concurso de patineta, la inscripción por participante cuesta \$50.000. Sebastian y Angy quieren participar a nombre de la Institución Educativa la Leonera, pero solo cuentan para la inscripción con \$23.500 para Sebastian y 17.300 para Angy su amiga. ¿Cuánto le falta a Sebastian y a Angy para tener que completar la inscripción para el concurso de Patineta?</p> <p>A. 26.500 y 33.700 B. 26.000 y 32.000 C. 26.500 y 32. 700 D. 26.000 y 32.000</p>		

Anexo H: Formato de evaluación final

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA LEONERA
EVALUACION FINAL
GRADO SEXTO**

NOMBRE _____ **EDAD** _____ **SEXO** _____ **FECHA** _____

OBJETIVO: Conocer la comprensión que realiza el estudiante en la resolución de problemas aditivos.

ANALIZA EL SIGUIENTE PROBLEMA Y RESUELVE

1. María vive en el corregimiento la Leonera cerca de la ciudad de Cali (zona rural), y quiere conocer que poblaciones se encuentran a su alrededor. Por lo tanto, investigó, y encontró la siguiente información y la organizo en la siguiente tabla.

Poblaciones rurales	Habitantes
La leonera	1056
El pajuy	343
El pato	245
El porvenir	367
Pichinde	267
Felidia	1087
Saladito	1120
TOTAL	

Para ayudar a María a conocer más sobre esta información que encontró, realiza una gráfica de barras y contesta las siguientes preguntas.

¿Si sumamos las poblaciones del Pajuy, Pato y Porvenir será mayor la población que en Felidia?

¿Cuántos habitantes tienen más el pajuy en relación al Pato?

¿Cuántos habitantes le falta al Pajuy para igualar al Porvenir?

¿Cuánto es la población total en esta zona rural?

En la investigación que realizó María también encontró que hay animales en las casas donde viven los pobladores así, La Leonera 235, El Pajuy 134, El Pato 133, El Porvenir 156, Pichinde 22, Felidia 226, Saladito 289. Organiza esta información en una tabla, parecida a la de la población, pero de forma ascendente y contesta las siguientes preguntas
¿Cuántos animales domésticos hay en esta zona? ¿Cuántos habitantes y animales domésticos hay en total en la región?
¿Cuántos animales tiene más Saladito que Felidia?

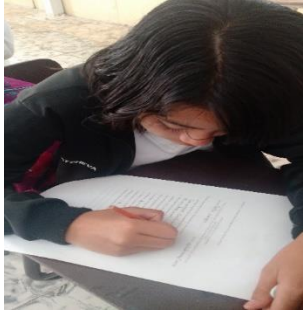
Anexo I. formato y fotografía de encuesta situación didáctica. Juego del Yam.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA LEONERA
ENCUESTA GRADO SEXTO
EVALUACIÓN A LA SITUACIÓN DIDÁCTICA

NOMBRE _____ FECHA _____

Escribe en las líneas en blanco las respuestas a las preguntas.

1. ¿Qué jugadas necesitan para aumentar el puntaje?
2. _____
2. ¿Qué jugadas faltan te faltaron por llenar en el formato? _____
3. ¿Qué jugadas son más fáciles de realizar? _____
3. ¿Qué jugadas debo de anular cuando no cumplo con lo que se pretendía lograr? _____
4. lograr? _____
5. ¿Qué puntaje tengo? _____
6. ¿Quién va ganando? _____
7. ¿Cuánto me falta para ganar o para igualar a mi compañero? _____
8. ¿Cuánto sumo la parte superior o inferior del formato? _____
9. ¿Quién gana? _____
10. ¿Qué puntaje hizo cada uno? _____
11. ¿Qué jugadas le faltaban para ganar? _____
12. ¿por qué no gano? _____
13. ¿Quién tenía mejor posibilidades de ganar? _____
14. ¿Qué jugadas no se cumplieron? _____
15. ¿Qué jugadas se deben llenar primero? _____
16. si pudieras cambiar la forma de jugar. ¿Qué harías? _____



Fotografías estudiantes de sexto contestando la encuesta

Anexo J. Encuesta relación juego del Yam- problemas aditivos.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA LEONERA
ENCUESTA GRADO SEXTO
EVALUACIÓN COMPRESION DE LOS TIPOS DE PROBLEMAS MATEMATICOS ADITIVOS

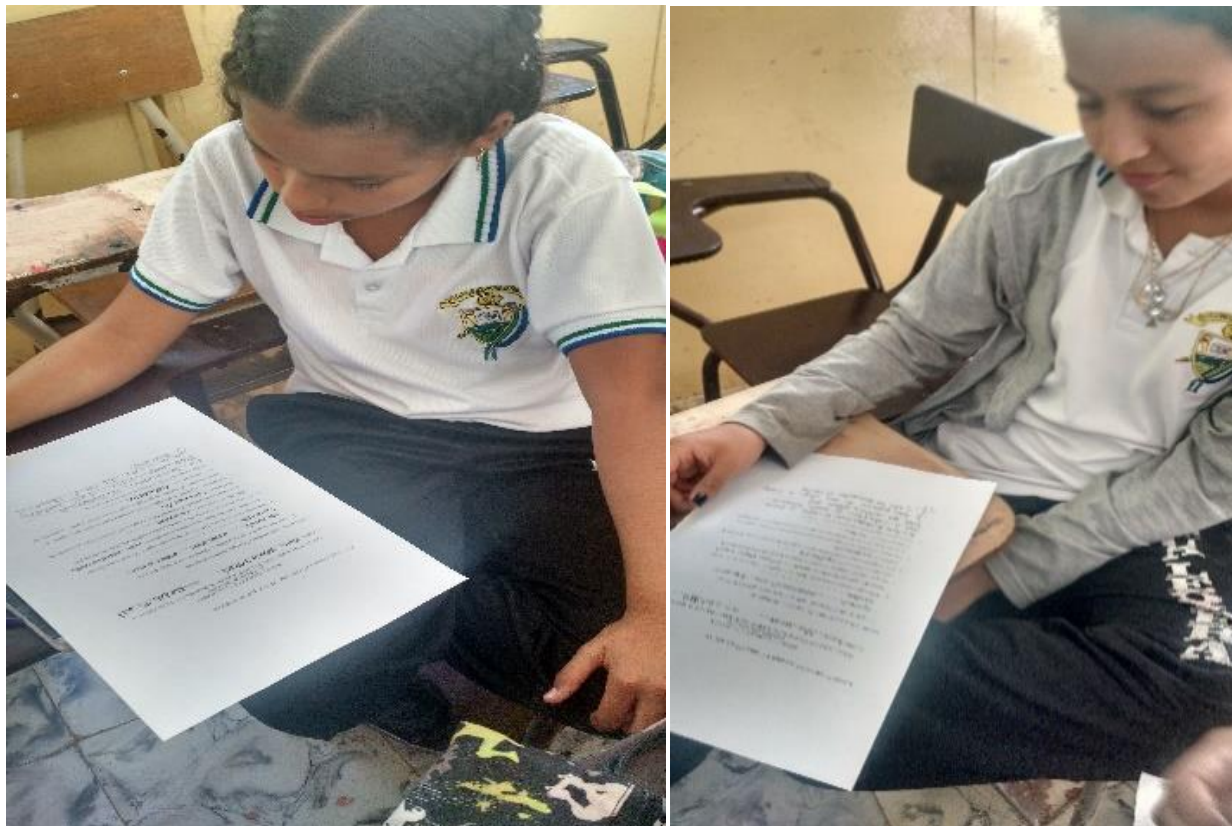
NOMBRE _____

FECHA _____

Escribe en las líneas en blanco las respuestas a las preguntas.

1. ¿Qué tipo de problemas matemáticos relacionaste en el juego del Yam? _____
_____.
2. Si Santiago tiene un puntaje 345 y Paula tiene un puntaje de 243 y se suman las dos cantidades. ¿Qué tipo de problema matemático aditivo? _____
3. Si Lucas tiene un puntaje de 234 y quiere igualar a Andrés que tiene un puntaje 256 ¿Qué tipo de problema es?
_____.
4. Si se comparas los puntajes de Isabella, Gina y Angy con los puntaje tuyos ¿ Qué tipo de problema es?

5. Para obtener el ganador en el juego del Yam los puntajes de las diferentes jugadas se suman así, Poker 35, Full 30, trío de 6 que suman 18 y así sucesivamente . ¿ Qué tipo de problema aditivo es? _____
6. Plantea un tipo de problema matemático aditivo. Y lo resuelve.



Fotografías de niños contestando la encuesta

Anexo K: Relación juego del Yam- problemas matemáticos y video.

ENTREVISTA.

Preguntas

¿Si crees que el juego del Yam contribuye a mejorar la comprensión de los problemas matemáticos aditivos?

¿En qué otro contexto real. Se aplican los problemas matemáticos aditivos?



Fotografías de la entrevista.

Anexo L. Video Situación Didáctica. Entrar a <http://youtu.be/ulsGVOhWp7U>