

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO



FACULTAD DE EDUCACIÓN

**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LA ESTRUCTURA ADITIVA DE LOS
NÚMEROS ENTEROS CON ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO A PARTIR
DE LAS SEIS GRANDES CATEGORÍAS DE RELACIONES ADITIVAS DE
VERGNAUD**

Trabajo que se presenta como requisito para obtener el título de:

Licenciado en Matemáticas

Presentado por:

LUIS ALEJANDRO BECERRA ROJAS

Asesora


ZAIDA MABEL ANGEL CUERVO

Bogotá D.C., mayo del 2016

Sobre los Derechos de Autor

Declaro que conozco el Reglamento Estudiantil de la UAN, particularmente su "Título VII: De la ética", y entiendo que al entregar este documento denominado **Resolución de problemas de la estructura aditiva de los números enteros con estudiantes de grado séptimo a partir de las seis grandes categorías de relaciones aditivas de Vergnaud**, estoy sujeto a la observancia de dicho reglamento, de las leyes de la República de Colombia, y a las sanciones correspondientes en caso de incumplimiento. Particularmente, declaro que no se ha hecho copia textual parcial o total de obra o idea ajena sin su respectiva referenciación y citación, y certifico que el presente escrito es de mi completa autoría. Soy consciente de que la comisión voluntaria o involuntaria de una falta a la ética estudiantil y profesional en la elaboración o presentación de esta prueba académica acarrea investigaciones y sanciones que pueden afectar desde la nota del trabajo hasta mi condición como estudiante de la UAN.

En constancia firmo

Firma  _____ él 05 de mayo del 2016.

Nombre y Apellidos: **Luis Alejandro Becerra Rojas**

Documento identificación: **1.068.953.397**

Código: **10101223080**

DEDICATORIA

A Dios en primer lugar, quien bendice cada uno de mis pasos e ilumina mis propósitos y logros.

A mi familia por su apoyo incondicional, y por ser la motivación en el emprendimiento y culminación de mis metas.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por sus bendiciones que me permitieron cumplir mis objetivos.

A mi familia por su apoyo durante esta etapa de mi vida.

A la profesora Zaida Ángel quien durante las prácticas pedagógicas orientó y brindó aportes que fueron significativos para la realización de este trabajo y me cedió el espacio para la implementación de éste.

A los docentes de la Facultad de Educación en especial a los profesores de la Licenciatura en Matemáticas quienes orientaron mi proceso de formación.

A la Universidad Antonio Nariño por los espacios académicos brindados para mi formación profesional.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
1. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	2
1.1 LINEA DE INVESTIGACIÓN	4
2. JUSTIFICACIÓN.....	5
3. OBJETIVOS	7
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	7
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
4. ANTECEDENTES.....	8
5. MARCO REFERENCIAL	15
5.1 MARCO TEÓRICO.....	15
5.1.1 UN BREVE RECORRIDO POR LA HISTORIA DE LOS NÚMEROS ENTEROS	15
5.1.2 SISTEMA DE LOS NÚMEROS ENTEROS	19
5.1.2.1 ADICIÓN.....	20
5.1.2.2 MULTIPLICACIÓN.....	21
5.2 MARCO LEGAL	23
5.3 MARCO DIDÁCTICO	26
5.3.1 SEIS GRANDES CATEGORÍAS DE RELACIONES ADITIVAS DE VERGNAUD	27
5.3.2 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	30
5.3.2.1 ¿QUÉ ES UNA SITUACIÓN PROBLEMA?	30
5.3.2.2 ESTRATEGIAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS A TRAVÉS DE LA HISTORIA	31
5.3.2.3 ESTRATEGIAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS UTILIZADAS EN LA ACTUALIDAD.....	33
5.3.2.4 LA IMPORTANCIA DEL CONTEXTO Y DIFICULTADES QUE SE EVIDENCIAN EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.	35
6. METODOLOGÍA.....	37
6.1 POBLACIÓN.....	39
6.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	40
6.2.1 ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN.....	40
6.2.2 REVISIÓN DOCUMENTAL.....	40
6.2.3 UNIDAD DIDÁCTICA.....	41
7. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	44

8. CONCLUSIONES.....	80
9. RECOMENDACIONES.....	82
10. BIBLIOGRAFIA.....	84
11. ANEXOS.....	87

TABLA DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL EJERCICIO 1	44
GRÁFICA 2: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL EJERCICIO 2	45
GRÁFICA 3: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 3	46
GRÁFICA 4: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 4	47
GRÁFICA 5: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 5	47
GRÁFICA 6: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 6	48
GRÁFICA 7: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 1	50
GRÁFICA 8: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 2	51
GRÁFICA 9: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 3	51
GRÁFICA 10: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 4	52
GRÁFICA 11: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 5	53
GRÁFICA 12: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 1	54
GRÁFICA 13: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 2	55
GRÁFICA 14: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 3	55
GRÁFICA 15: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 4	56
GRÁFICA 16: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 5	57
GRÁFICA 17: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 1	58
GRÁFICA 18: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 2	59
GRÁFICA 19: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 3	59
GRÁFICA 20: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 4	60
GRÁFICA 21: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 5	61
GRÁFICA 22: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 1	62
GRÁFICA 23: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 2	63
GRÁFICA 24: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 3	63
GRÁFICA 25: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 4	64
GRÁFICA 26: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 5	64
GRÁFICA 27: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 1	66
GRÁFICA 28: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 2	67
GRÁFICA 29: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 3	67
GRÁFICA 30: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 4	68
GRÁFICA 31: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 5	69
GRÁFICA 32: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 1	70
GRÁFICA 33: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 2	71
GRÁFICA 34: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 3	71
GRÁFICA 35: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 4	72
GRÁFICA 36: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 5	72
GRÁFICA 37: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 1	74
GRÁFICA 38: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 2	75

GRÁFICA 39: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 3.	76
GRÁFICA 40: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 4.	76
GRÁFICA 41: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 5.	77
GRÁFICA 42: RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL PROBLEMA 6.	78

TABLA DE ANEXOS

ANEXO N° 1. CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN.....	87
ANEXO N° 2. GUÍA N° 1.....	88
ANEXO N° 3. GUÍA N° 2.....	91
ANEXO N° 4. GUÍA N° 3.....	94
ANEXO N° 5. GUÍA N° 4.....	97
ANEXO N° 6. GUÍA N° 5.....	100
ANEXO N° 7. GUÍA N° 6.....	103
ANEXO N° 8. GUÍA N° 7.....	106
ANEXO N° 9. GUÍA N° 8.....	109
ANEXO N° 10. EVIDENCIA DE IMPLEMENTACIÓN DE ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN DE POBLACIÓN.	113
ANEXO N° 11. EVIDENCIA DE IMPLEMENTACIÓN GUÍA N° 1.	114
ANEXO N° 12. EVIDENCIA DE IMPLEMENTACIÓN GUÍA N° 2.	117
ANEXO N° 13. EVIDENCIA DE IMPLEMENTACIÓN GUÍA N° 3.	120
ANEXO N° 14. EVIDENCIA DE IMPLEMENTACIÓN GUÍA N° 4.	123
ANEXO N° 15. EVIDENCIA DE IMPLEMENTACIÓN GUÍA N° 5.	126
ANEXO N° 16. EVIDENCIA DE IMPLEMENTACIÓN GUÍA N° 6.	129
ANEXO N° 17. EVIDENCIA DE IMPLEMENTACIÓN GUÍA N° 7.	132
ANEXO N° 18. EVIDENCIA DE IMPLEMENTACIÓN GUÍA N° 8.	135

INTRODUCCIÓN

A través de la historia los números enteros han sido de difícil aceptación y en la actualidad de difícil comprensión (González, Iriarte y otros, 1999) por parte de los estudiantes de la educación básica, puesto que tienen arraigadas las operaciones y propiedades de los números naturales en el plano de lo concreto, lo que hace que cuando aparecen los números signados les genere un conflicto para asimilar este nuevo conocimiento ya que es complicado encontrarlos en el plano de lo real.

Para contribuir con el aprendizaje de este conjunto de una forma más significativa, pero también de otros conceptos al interior de las matemáticas se hace necesario considerar el contexto en que se encuentran inmersos, los estudiantes y mediante la resolución de problemas buscar que las temáticas abordadas puedan ser significativas.

Teniendo en cuenta lo anterior, en este trabajo se abordó la estructura aditiva de los números enteros mediante la resolución de problemas a través de la propuesta de las seis grandes categorías de relaciones aditivas de Vergnaud, para esto se diseñó e implementó una unidad didáctica, cuyas actividades en su gran mayoría son situaciones problema cercanas al contexto de los estudiantes, lo que despierta el interés de ellos para encontrar la solución a dichas situaciones.

La población a la que va dirigida esta propuesta es a los estudiantes de séptimo grado, debido a que según los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas es en este grado en el que se aborda el estudio de los números enteros. La implementación se llevó a cabo en el Colegio Distrital Paulo Freire de la ciudad de Bogotá D. C., a partir de la cual se logró evidenciar las fortalezas y debilidades que tiene los estudiantes frente a este conjunto numérico y a la resolución de problemas.

1. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

En la actualidad los docentes de matemáticas se ven enfrentados a generar nuevos métodos didácticos y a orientar sus clases hacia la resolución de problemas, por ello deben construir y aplicar situaciones que se relacionen con el contexto en el que se encuentran inmersos los estudiantes.

La formulación, tratamiento y resolución de problemas es uno de los cinco procesos presentes en toda actividad matemática según los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 1998), éste consiste en recuperar el sentido del quehacer matemático mediante la solución y planteamiento de problemas en los que el estudiante se pueda enfrentar a una situación real, en donde debe extraer la información necesaria, crear y ejecutar un plan para solucionarlo.

Además este proceso, toma importancia debido a que en mi experiencia en el aula he observado que los profesores tradicionalmente enseñan las temáticas haciendo uso en gran parte de los algoritmos y dejando para el final la resolución de problemas. Por ejemplo, en la práctica realizada en el colegio Colombo Florida Bilingüe tuve la oportunidad de trabajar con grados sexto y séptimo, evidenciando que en la clase no se trabaja esta actividad matemática, en el grado séptimo en donde se enseñan los números enteros es necesario realizar una aplicación de estos a problemas de la vida diaria, de las matemáticas y de las otras ciencias, para que los estudiantes tengan un aprendizaje significativo; y la práctica II realizada en el Colegio Guillermo León Valencia en el grado octavo, el docente titular solo orientaba la asignatura con el álgebra de Baldor, que a juicio personal si bien es un texto que contribuye en el desarrollo de habilidades para la solución de polinomios, no aborda el tipo de problemas a los que ya se hizo alusión

Lo anterior permite decir que esa es una de las posibles causas que dificultan en los estudiantes la actividad matemática de la resolución de

problemas, lo cual viene generando unos bajos resultados en las pruebas estandarizadas a nivel nacional en el área de matemáticas, que evalúan principalmente el pensamiento numérico, geométrico y aleatorio, sin desconocer los otros dos. Por ejemplo, en las pruebas saber del año 2014 se observa que el porcentaje de los estudiantes que se encuentra en el rango de un nivel de satisfactorio ha avanzado en los siguientes grados son: tercero 52%, quinto 30%, y noveno 26%.

Estos resultados demuestran que siendo la resolución de problemas una de las tres competencias que se evalúa al interior de estas pruebas, y que se “descuida” dentro de los procesos de enseñanza en el aula redundando en los bajos resultados obtenidos en el área. Esta medición por competencias se hace más preocupante en el sentido que desde el año 2015 se inició la aplicación de las pruebas saber en grado séptimo, lo que implica que los puntajes podrían ser igual de bajos porque se apremia el modelo tradicional de enseñanza.

Teniendo en cuenta que en el grado séptimo se abordan los números enteros y con estos sus operaciones entre ellas la adición, y que además también se ven sometidos a las pruebas saber, se hace necesario generar otro tipo de estrategias de enseñanza que garanticen en una primera instancia la comprensión de este conjunto numérico puesto que históricamente se ha visto que su aprendizaje no es fácil así como su aceptación no lo fue, y en segundo lugar que se desarrolle el proceso general de la resolución de problemas que contribuye a la aprehensión de este tema y redundando en unos buenos resultados en las pruebas estandarizadas en las matemáticas.

De lo anterior surge la siguiente pregunta ¿cómo enseñar la estructura aditiva de los números enteros a estudiantes de grado séptimo desarrollando el proceso general de la resolución de problemas?

1.1 LINEA DE INVESTIGACIÓN

Este trabajo se inscribe en la línea de investigación enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a través de la resolución de problemas especialmente no rutinarios liderada por la doctora María Losada Falk quien describe la metodología utilizada en ésta como:

...es una investigación aplicada en diferentes escenarios, preparando materiales y métodos nuevos de variados niveles de dificultad, aplicándolos a grupos grandes de estudiantes y a grupos seleccionados en experiencias intensivas, materiales aptos para estudiantes desde el tercer grado de la escuela básica hasta el último semestre del pregrado universitario. Se utilizan diferentes medios de análisis de los resultados, desde estadísticas descriptivas, hasta análisis comparativos de resultados (María Losada Falk, pág.17, 2014)

Esto hace referencia y resalta la importancia de aplicar los materiales creados con el fin de fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes.

En este trabajo se abordó la propuesta de Vergnaud (1997) de “las seis grandes categorías de relaciones aditivas” para abordar la resolución de problemas del cual no se encontraron antecedentes en trabajos de grado realizados en universidades que ofrezcan la licenciatura en matemáticas, ni en otras fuentes, la resolución de problemas jugó un papel importante en la enseñanza de la suma y resta de los números enteros a partir de la formulación de problemas usando contextos reales y semi-reales.

Los problemas tenían diferentes grados de dificultad acorde con las categorías de Vergnaud siendo los de la uno los más sencillos y los de la seis los más complicados, la resolución de problemas de la estructura aditiva de los números enteros no solo busca fortalecer el algoritmo sino la comprensión y utilización de estos en diversas situaciones.

2. JUSTIFICACIÓN

Actualmente en las matemáticas, y en las directrices dadas por el Ministerio de Educación Nacional –MEN- en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas toma importancia el proceso de la resolución de problemas que a nivel educativo se ve reflejado en la aplicación de los saberes en situaciones académicas de las matemáticas y en otros espacios académicos, pero el aspecto más importante está en el contexto en el que se desenvuelve el estudiante, donde es mediante este proceso que él utiliza lo aprendido durante su vida académica en situaciones de su cotidianidad.

Hoy en día la elaboración de planes de estudios y programas de las instituciones oficiales y privadas del país se basan en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, que abordan los cinco pensamientos, entre ellos el numérico, que se desarrolla progresivamente de grado a grado, puesto que éste va construyendo las bases para la comprensión de conjuntos numéricos más grandes y más complejos. Por ello se ve la importancia de trabajar los números enteros, su utilidad en el plano cartesiano, en el ámbito de las matemáticas, de las otras ciencias y de la realidad a través de sus posibles campos de acción y de sus operaciones de manera que se plantea tratar la estructura aditiva de los números enteros.

Otra de las razones que tiene estudiar o trabajar en el aula de clase las competencias de los estudiantes en la comprensión de los números enteros es que históricamente han sido de difícil aceptación, porque no tienen una representación en la realidad tal como la tiene los números naturales, además de la imposibilidad de obtener resultados menores que cero en los naturales, es difícil alejar al estudiante de la noción de lo concreto, de que la matemática es una construcción humana, que no necesariamente está en la naturaleza.

Por lo anterior se decidió abordar los números enteros y en específico la estructura aditiva de estos, debido a que por ser la primera operación que se

define para este conjunto es fundamental su comprensión por parte de los estudiantes, para que tengan un buen desempeño en las otras operaciones.

Además se le debe dedicar un espacio significativo a la adición por ser la primera operación, los estudiantes están empezando a trabajar con los números enteros y es una de las cuatro operaciones básicas, por lo anterior es necesario implementar estrategias que generen espacios donde los estudiantes trabajen y apliquen lo aprendido, por ello en este trabajo se implementó la propuesta denominada “las seis grandes categorías de relaciones aditivas” elaborada por Vergnaud (1997) quien elaboró cada categoría por niveles, siendo la primera la más fácil y la sexta la más complicada. Dichas categorías están planteadas teniendo en cuenta que el número entero representa transformaciones y estados relativos.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar el impacto que tiene la enseñanza de la estructura aditiva de los números enteros en los estudiantes de grado séptimo del Colegio Distrital Paulo Freire a partir de la propuesta de resolución de problemas desde “las seis grandes categorías de relaciones aditivas” de Vergnaud.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar una revisión de los trabajos que se han desarrollado frente a la enseñanza de los números enteros.
- Construir los referentes conceptuales, legales y pedagógicos en los que se apoya este trabajo de grado.
- Diseñar una unidad didáctica para la enseñanza de los números enteros a partir de las seis grandes categorías de relaciones aditivas de Vergnaud.
- Implementar la unidad didáctica con estudiantes de grado séptimo.

4. ANTECEDENTES

En la base de datos de la biblioteca de la Universidad Antonio Nariño se encontraron dos trabajos de grado de la licenciatura en Matemáticas relacionados con los números enteros. El primero titulado “Fortalecimiento de habilidades en la resolución de problemas con números enteros en los estudiantes de grado séptimo del Gimnasio Mayor de Occidente” (2012) realizado por Johana Constanza Gaitán Rosas. Esta monografía tenía como objetivo general, que los estudiantes del grado 701 del Gimnasio Mayor de Occidente fortalecieran sus habilidades en la solución de situaciones problemas con números enteros a partir del diseño e implementación de unidades didácticas.

La investigación fue de tipo cualitativo y la metodología que trabajó consistió en la resolución de problemas aplicando una unidad didáctica con una prueba diagnóstica, siete talleres y la evaluación final, realizando al iniciar cada clase una actividad de activación y algunos de los puntos de los talleres tenían que dibujar y en otros casos construir objetos o situaciones planteadas en los problemas.

Este trabajo permitió concluir que “el diseño de una unidad didáctica conjuga conceptos matemáticos aplicados a la realidad y a la solución de situaciones problema desde Polya, éstas últimas potencian las habilidades en la interpretación de los datos, en el planteamiento de una estrategia para resolverla y la capacidad de argumentar de forma lógica.” (2012, pág. 55)

El segundo trabajo realizado por Fredy Hector Bustos Lozano (2012) cuyo título es “Aprendizaje de los números enteros a través de la práctica y lo experimental”, tiene por objeto fomentar el aprendizaje de los números enteros a través de estrategias didácticas de resolución de problemas y la experimentación, en los estudiantes jóvenes y adultos de la Institución Educativa los Alpes ubicada en la ciudad de Bogotá, por medio de unas guías con las siguientes tipos de

actividades: operaciones con números enteros, ubicación espacial, criterio de orden y problemas de la vida cotidiana.

Los materiales que diseñó el autor fueron seis guías teniendo como referencia a Díaz-Barriga y Hernández (2002), los temas fueron: criterio de orden, propiedades de los números enteros, operaciones, manejo de los signos, plano cartesiano y solución de problemas, cada uno de estos fue abordado en una guía.

El autor logró concluir a través del trabajo realizado que la habilidad en la solución de problemas de la vida cotidiana fue insuficiente, debido a que en el día a día del aula no se trabajan, por ello hace referencia a la necesidad de que se fomente la resolución de problemas en el aula de clase.

Revisando en la Universidad de Antioquia se encontró el trabajo titulado “estructuras aditivas de los números enteros y los materiales físicos y virtuales” (2014), realizado por Ader Luis Arteaga Ángulo y Jasson Lenin Rivas Perea para optar por el título de licenciados en matemáticas y física. El objetivo general que plantearon fue, fortalecer el aprendizaje de las estructuras aditivas en los números enteros, a través de los materiales físicos y virtuales en los estudiantes del grado séptimo de la institución Educativa Vijagual. Para ello realizaron planes de clase mediados por materiales físicos y virtuales.

Para alcanzar ese objetivo los autores realizaron una guía diagnóstica, y una serie de talleres en los que utilizaron materiales físicos como parqués, cintas métricas entre otros y como material virtual manejaron el software NVLM el cual contiene unidades interactivas para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Al realizar este trabajo los autores lograron concluir que mediante los materiales físicos y virtuales, los estudiantes identifican la interacción de los números enteros con problemas del entorno como temperaturas, deudas o pérdidas.

En la Universidad Pedagógica Nacional de Honduras encontré una tesis para optar por el título de Master en matemática educativa, denominada “Aprendizaje

de los números enteros una experiencia significativa en estudiantes del grado séptimo de la Escuela Nacional de Música” (2009) elaborada por Dania Yulisa Borjas Franco, el objetivo planteado por ella es explorar el conocimiento matemático sobre la adición y sustracción de los números enteros en alumnos del grado séptimo.

El tipo de investigación fue cualitativa la autora implementó una guía diagnóstica con siete problemas de la sub-realidad, y cuatro talleres con ejercicios y situaciones problemas, utilizando el modelo operatorio de fichas como material de ayuda en la solución de los ejercicios propuestos.

La autora al realizar este trabajo logró concluir que la utilización de los problemas como método de enseñanza de las operaciones aditivas de los números negativos, exige que los alumnos se familiaricen lo suficiente con determinadas situaciones problema y con determinadas estructuras de problemas.

En la Universidad Pedagógica Nacional De Colombia se encontraron tres trabajos, el primero titulado “Acercamiento a la noción de número entero una propuesta didáctica” (2006) realizado por John Fredy Manrique y Luis Alejandro Sánchez para optar por el título de Maestría en docencia de la matemática, el objetivo que se plantearon fue generar una propuesta didáctica que oriente al estudiante de grado séptimo hacia la concepción de número entero negativo.

Para lograr dicho objetivo construyeron nueve talleres, los primeros tres de números naturales y los otros seis de números enteros mediados por el programa clic 3.0, presentando así juegos como el del pescador el cual da puntuaciones positivas o negativas dependiendo el color de cada pez, además de otras actividades como triángulos y cuadrados mágicos.

A través de este trabajo los autores llegaron a la conclusión de que “reconocen la notoria importancia que tiene el acercamiento a los enteros

empleando tanto números signados como números relativos porque corresponden a situaciones a la rutina del estudiante. El juego de “el pescador”, con sus normas y reglas, fue aceptado por los estudiantes, es decir, sirvió de modelo para realizar correctamente las adiciones y abrió el camino para aceptar con naturalidad la necesidad desde la matemática de la existencia de inversos aditivos. Muestra de ello es que todos los estudiantes del grupo lo emplearon como modelo al momento de resolver las adiciones planteadas en la prueba dos.”(2006; pág.58).

Los otros dos trabajos de grado son de la licenciatura en matemáticas sobre los números enteros, el primero de ellos denominado “Cuento para motivar el aprendizaje de la adición entre números enteros: tres zonas, un misterio” (2012) realizado por Leydy Pita y Yuri Samboni, ellas plantearon presentar el cuento “tres zonas, un misterio” cuyo objetivo fue motivar el aprendizaje de la adición de los números enteros.

En el cuento que ya se nombró los personajes son el rey cero, los habitantes de cada una de las zonas (números enteros) y el lector explorador; las tres zonas son: zona protón en esta se realizan sumas con enteros positivos, zona electrón en ella se realizan sumas con números negativos y en la zona atómica es en donde se realizan adiciones con números enteros positivos y negativos. Con estos elementos se pedía a los estudiantes que utilizaran un telescopio para ubicar cada una de las zonas, para poder dirigirse a estas y obtener la explicación. En el cuento también se explican los conceptos de orden, valor absoluto y la adición entre números enteros.

Una de las conclusiones a las que llegaron las autoras de este trabajo fue principalmente por las pruebas piloto llevadas a cabo, en donde se observó apropiación en el tema y que a partir de la actividad del telescopio era posible inferir en qué casos se sumaban los valores absolutos de los números enteros y en cuál se restaba, la dificultad estuvo cuando se sumaban dos números, uno positivo y otro negativo.

El último trabajo titulado “Errores y dificultades que presentan los estudiantes del grado séptimo del CEDID Guillermo Cano Isaza” (2012) elaborado por Jair Valencia y Juan Carlos Vega quienes se trazaron el siguiente objetivo: “Identificar, exponer y analizar los errores y las dificultades que se presentan en los estudiantes de séptimo grado, que hacen referencia a la suma de números enteros” (2012, pág.10)

Los autores elaboraron e implementaron una guía en dos fases una prueba piloto aplicada a cuatro estudiantes para saber si las preguntas son claras y la extensión de ésta teniendo en cuenta el tiempo que tardaron en desarrollarla. A partir de estos datos realizaron algunas modificaciones para que la realizara un grupo más grande, este nuevo instrumento se basó en una isla la cual sufre cambios de temperatura a diario. Con esto los autores diseñaron las actividades que abordaron los temas de ubicación en la recta numérica, el orden y la adición de números enteros.

Los autores mediante este trabajo llegaron a la siguiente conclusión: “los resultados muestran que para los estudiantes es más fácil realizar sumas cuando los números son de igual signo, y mucho más fáciles aun si los dos son positivos, aunque con mayor dificultad podían resolver una suma cuyos factores era uno negativo y otro positivo” (2012, pág.73).

En la especialización en Educación a distancia de la UNAD se realizó un trabajo de grado titulado “Implementación de estrategias pedagógicas basadas en las TIC para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de los números enteros en el área de matemáticas grado séptimo” (2015), elaborado por Eliseo Bonilla Pineda. El autor planteó como objetivo implementar una estrategia pedagógica mediada por las TIC’s para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de los números enteros en grado séptimo de la Institución Educativa Otoniel Guzmán.

Para lograr este objetivo él diseño e implementó una encuesta a los estudiantes sobre el manejo de herramientas tecnológicas, una guía diagnóstica

en una plataforma virtual (thatquiz), cuatro guías cada una mediada por un medio tecnológico, y una evaluación final realizada en Google Drive.

Al finalizar este trabajo el autor llegó a la conclusión de que las competencias relacionadas con el pensamiento numérico como la solución de problemas y operaciones con números enteros, fueron adquiridas en un ambiente alejado del temor, lleno de interactividad y atención, esto es un logro gracias a la implementación de un elemento novedoso (las TIC's) en la vida académica del estudiante convirtiéndose en un aprendizaje significativo.

En la Universidad Nacional de Colombia, Gustavo Adolfo Rúa Zuleta (2013) para optar por el título de magister en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales realizó el siguiente trabajo de investigación: "Implementación de una estrategia mediada por la plataforma Moodle para el aprendizaje significativo de la suma de los números enteros en el grado sexto de la Institución Educativa Cisneros", cuyo objetivo general fue Implementar una estrategia de enseñanza mediada por la plataforma Moodle para el aprendizaje significativo de la suma de números enteros en el grado sexto de la institución educativa Cisneros.

Para ello diseño una Unidad de Enseñanza Potencialmente Significativo (UEPS) mediado por la plataforma Moodle, estas actividades y talleres contenían ejercicios donde los estudiantes tenían que consultar sobre temas expuestos en las situaciones problemas, las cuales tenían impactos positivos y negativos sobre la región donde se encuentra la institución educativa, y a partir de esto los estudiantes tenían que participar en un foro diseñado por docente en la plataforma anteriormente nombrada.

El autor al finalizar el trabajo concluyó que las diferentes actividades realizadas favorecieron el desarrollo de las competencias y el logro del aprendizaje significativo de la suma de números enteros, las explicaciones de los mapas conceptuales y los cuestionarios realizados permitieron evidenciar los significados asignados por los estudiantes a los conceptos relevantes y la forma de aplicarlos en situaciones problema. Además la combinación de actividades tecnológicas con

actividades lúdicas fue del agrado de los alumnos que la consideraron una forma diferente y divertida de aprender matemáticas.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 MARCO TEÓRICO

Los números enteros es uno de los conceptos más importantes de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la escuela, puesto que desde su comprensión y apropiación se desprenden la de otros sistemas numéricos como los son los racionales y los reales. Razón por la cual abordaremos en este capítulo su historia, lo cual nos permite vislumbrar las dificultades que hubo para su aceptación a lo largo de estos dos últimos siglos y que en ocasiones no somos conscientes que estas mismas dificultades se presentan en los estudiantes. Además se revisará la construcción desde la matemática escolar sobre este conjunto numérico.

5.1.1 UN BREVE RECORRIDO POR LA HISTORIA DE LOS NÚMEROS ENTEROS

La historia de los números enteros data de hace menos de dos mil años debido a que civilizaciones como la griega al desarrollar trabajos de geometría y al modelar situaciones reales desconocieron la existencia de los negativos. Los griegos establecieron la geometría euclidiana y a través de ésta los matemáticos de la época realizaron comprobaciones de otras ramas de la matemática como el álgebra, con Diofanto (350a.C-250a.C) se realizaron las verificaciones de ecuaciones de primer y segundo grado utilizando representaciones geométricas.

Los números enteros aparecen en el año 628 d.C. en una obra del matemático hindú Brahmagupta, quien fue el primero en hacerlos públicos. En el álgebra él los empieza a utilizar en la solución de algunas ecuaciones de primer y

segundo grado, pero este descubrimiento se quedó en el olvido por varios siglos (González, Iriarte y otros, 1999).

A pesar de la aparición de los números negativos otras civilizaciones los dejaron de lado y evitaron su utilización por varios siglos, porque consideraban que obtener resultados precedidos de signos negativos eran falsos y que no existían en el mundo real. Por ejemplo, Al-kwarizmi el matemático árabe más importante trabajo el álgebra y solo tomo las raíces positivas de las ecuaciones ignorando las negativas.

En la época medieval en Europa pocos matemáticos en su mayoría hijos de comerciantes viajaron y conocieron el sistema de numeración decimal creado por los hindúes, uno de los más destacados Fibonacci (1202), quien conocía los números negativos pero “no acepta las raíces negativas de una ecuación” (Bagazgoitia, 2007) por esto no los utiliza en sus trabajos, es decir a pesar de saber de la existencia de los números negativos prefiere no utilizarlos, esta fue una tendencia marcada durante este período, lo que genera la limitación de su divulgación. Además a esta negación se le agrega el hecho que la religión cristiana que tenía gran influencia no permitió el ingreso de obras árabes, las cuales contenían los avances realizados por los hindú.

Al parecer el nombre dado de números negativos proviene de la época del renacimiento debido a que su no aceptación se convirtió en una negación, sin embargo durante este periodo algunos matemáticos los utilizaron en algunos apartes de sus trabajos sin darles un espacio importante.

Los matemáticos del siglo XVII buscaban darle sentido a la naturaleza por medio de las matemáticas “por tanto, los científicos, al afanarse en descubrir las leyes matemáticas de la naturaleza, no harían sino poner de manifiesto lo que estaba implícito en el diseño divino” (González, Iriarte y otros, 1999; pág. 30), en otras palabras las matemáticas modelaban la creación de Dios. En este siglo

aparecen el cálculo infinitesimal y probalístico, los negativos empiezan a tener más campo de acción, pero al no tener una aplicación real los mantuvo en un segundo plano frente a las matemáticas concretas.

Girard (1629) fue el primero en admitir raíces negativas, y de dotar de un sentido geométrico los números negativos haciendo referencia a que “lo negativo en geometría indica un retroceso, mientras que lo positivo es un avance” (González, Iriarte y otros, 1999; pág. 33). Esta afirmación se vería plasmada más adelante con Newton. Esto sucedió al mismo tiempo que Descartes y Fermat creaban la geometría analítica con solo números positivos, debido a que no aceptaban los negativos, por este motivo la geometría analítica se terminó de desarrollar más adelante.

Por otro lado Newton al utilizar los números negativos en la recta numérica les haya una utilidad geométrica, allí es en donde se empiezan a utilizar en algunas situaciones aunque estos todavía no tienen significado y no se distinguen como números. Wallis (1655) en su intento por definir los negativos dijo que eran mayores que infinito y menores que cero.

En esta época algunos matemáticos realizaban algunas afirmaciones que mostraban su oposición a los negativos, Descartes dijo “no pueden existir números menores que nada” (González, Iriarte y otros, 1999; pág. 30) cuando él hace referencia a “nada” es lo que hoy conocemos como el cero. Paralelamente Pascal expresó lo siguiente “he conocido a algunos que no pueden entender que al restar cuatro de cero quede cero” (González, Iriarte y otros, 1999; pág. 30) con este enunciado lo que Pascal quiere decir es que a cero no se le puede restar ningún número teniendo como referencia la experiencia con los números naturales, con estas frases se puede evidenciar que estos matemáticos estaban arraigados a que los negativos no tienen sentido porque carecen de aplicaciones a la realidad.

D'Alembert, De Morgan, Carnot y Stendhal expresaban su desacuerdo con admitir los negativos, debido a su experiencia con magnitudes llegaban a algunas conclusiones que en esa época eran impensables como la de $(-5)^2$ es más grande que 2^2 , el cuadrado de la más grande sería menor, sabiendo que $(-5) < 2$, y por la falta de significados y demostraciones en algunos de sus trabajos aceptan los negativos deduciendo que otros los han utilizado. En este lapso de tiempo -siglo XVIII- los matemáticos que no admitieron los negativos buscaron la forma de expresar sus trabajos con solo números positivos como en el caso de Cramer.

En el siglo XIX se empiezan a formalizar los números negativos otorgándoles la categoría de sistema numérico como números enteros, para dar este paso los matemáticos debieron llegar a la conclusión de que "*la matemática no es una ciencia natural sino una creación intelectual del hombre*" (González, Iriarte y otros, 1999; pág. 47), pero antes de este conjunto numérico se formalizó el de los irracionales y los complejos o imaginarios, lo que supone la complicación que presentaban los negativos con respecto a los otros sistemas numéricos.

En este siglo Hankel formuló el principio de permanencia algebraica como extensión del concepto de número que consiste en:

la palabra número responderá a símbolos o agregados de símbolos que no necesariamente representan números del campo numérico previamente dado o conocido, sino que su significado puede ser cualquiera" la segunda es "se definirán para el nuevo campo numérico las operaciones fundamentales de la aritmética (adición y multiplicación) y el concepto de igualdad, de manera que se conserven las definiciones en el campo menos amplio como caso particular de las nuevas definiciones y que subsistan las leyes de uniformidad, asociativa, conmutativa, distributiva y conservación del elemento neutro. (González, Iriarte y otros, 1990; pág. 49).

este principio permite identificar los sistemas numéricos a partir de las pautas que brinda, además expone que los conjuntos numéricos deben acoger las operaciones aritméticas con sus respectivas propiedades, del conjunto de los

números naturales, logrando que las matemáticas adopten una postura más abstracta.

En el siglo XIX se crearon teorías para validar la existencia de los números enteros como extensión del número cardinal y del número ordinal. Dentro de la primera se encuentran la teoría de los pares, la teoría de las congruencias y la teoría de los operadores, con estas teorías se integraron los números enteros como sistema numérico.

Lo que es común en toda la historia es el arraigo que tuvieron las matemáticas a la naturaleza, a la experimentación y a lo real, lo que por varios siglos impidió que los matemáticos utilizaran los números enteros y otros sistemas numéricos que hacen parte de una matemática más abstracta.

5.1.2 SISTEMA DE LOS NÚMEROS ENTEROS

El sistema de los números enteros está conformado $\mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$

Este sistema es ordenado debido a que cuenta con el “principio de la tricotomía” que afirma que $a=b$, $a < b$ o $a > b$ donde a y b pertenecen a los números enteros (National Council of Teachers of Mathematics, 1968) y tienen como operaciones la adición y la multiplicación.

5.1.2.1 ADICIÓN

Los términos de la adición son los siguientes

$$\begin{array}{c} a + b = c \rightarrow \text{suma} \\ \swarrow \quad \searrow \\ \text{sumandos} \end{array}$$

Donde a, b, c pertenecen a los números enteros

Según el National Council of Teachers of Mathematics (1972) la adición de los números enteros cumple las siguientes propiedades:

- Propiedad clausurativa

El conjunto de los números enteros es cerrado con respecto a la adición, esto significa que la suma de dos números enteros es un número entero.

$a + b = c$, donde a, b pertenecen a los números enteros y el resultado c también pertenece a los números enteros

Ejemplo:

$$(-25) + 30 = 5$$

(-25) número entero

30 número entero

5 número entero

- Propiedad asociativa.

La adición es una operación binaria, la propiedad asociativa hace referencia que cuando aparecen adiciones con tres o más elementos se deben agrupar en parejas, realizar la adición de estas, y si es necesario seguir agrupando hasta obtener el resultado de dicha adición

$(a + b) + c = a + (b + c)$, donde a, b, c pertenecen a los números enteros

Ejemplo:

$$(5 + (-2)) + 9 = 5 + ((-2) + 9)$$

$$3 + 9 = 5 + 7$$

$$12 = 12$$

- Propiedad conmutativa.

Esta propiedad hace referencia a que el orden de los sumandos no altera el resultado es decir:

$$a + b = b + a, \quad \text{donde } a, b \text{ pertenecen a los números enteros}$$

Ejemplo:

$$(-11) + 7 = 7 + (-11)$$

$$(-4) = (-4)$$

- Propiedad modulativa

En la adición de números enteros el módulo o neutro es el cero para todo número entero sumado con el cero el resultado es el mismo número.

$$a + 0 = a \quad \text{Donde } a \text{ pertenece a los números enteros}$$

Ejemplo:

$$(-8) + 0 = (-8)$$

- Propiedad del inverso aditivo

Si a es un número entero existe un único entero tal que

$$a + (-a) = 0$$

Ejemplo:

$$6 \text{ Su inverso aditivo es } (-6)$$

5.1.2.2 MULTIPLICACIÓN

La multiplicación es una operación binaria cuyos términos son los siguientes:

$$a \times b = c \rightarrow \text{Producto}$$

Factores

Donde a, b, c pertenece a los números enteros

Según el National Council of Teachers of Mathematics (1972) La multiplicación cumple las siguientes propiedades:

- Propiedad clausurativa

El producto de dos números enteros es un número entero

$$a * b = c \quad \text{Donde } a, b \text{ y } c \text{ pertenecen a los números enteros}$$

Ejemplo:

$$(-8) * 9 = (-72)$$

(-8) número entero

9 número entero

(-72) número entero

- Propiedad asociativa

La multiplicación es una operación binaria, por ello esta propiedad asocia los términos en grupos de dos cuando aparecen tres o más números en la multiplicación

$$a * b * c = (a * b) * c = a * (b * c) \quad \text{Donde } a, b \text{ y } c \text{ pertenecen a los números enteros}$$

Ejemplo:

$$4 * (-2) * 7$$

$$(4 * (-2)) * 7 = 4 * ((-2) * 7)$$

$$(-8) * 7 = 4 * (-14)$$

$$(-56) = (-56)$$

- Propiedad conmutativa

El producto de dos números no se altera si se cambia el orden de los mismos

$a * b = b * a$, Donde a, b pertenecen a los números enteros

Ejemplo:

$$6 * (-9) = (-9) * 6$$
$$(-54) = (-54)$$

- Propiedad distributiva

Propiedad de distributiva de la multiplicación con respecto a la suma

$a * (b + c) = (a * b) + (a * c)$ Donde a, b y c pertenecen a los números enteros

Ejemplo:

$$6 * ((-4) + 8) = (6 * (-4)) + (6 * 8)$$
$$6 * (4) = (-24) + 24$$
$$24 = 24$$

- Propiedad modulativa

El elemento neutro de la multiplicación es el 1.

$a * 1 = a$ donde (a) pertenece a los números enteros

Ejemplo:

$$(-14) * 1 = -14$$

5.2 MARCO LEGAL

En este capítulo se abordará las disposiciones legales que sustentan la pertinencia de este trabajo desde de la Ley 115 de 1994 –Ley General de Educación-, los Lineamientos Curriculares en Matemáticas y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, estos dos últimos documentos elaborados por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia –MEN-.

En la Ley 115 de 1994 en el artículo 22 se expresan los objetivos específicos para la educación básica, dentro de los cuales observamos:

El desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y

solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana.
(Ley 115, 1994; pág. 7)

permitiéndonos deducir que éste es abordado al interior del área de matemáticas, definida en el artículo 23 de la Ley General de Educación como una de las áreas fundamentales y obligatorias que se deben brindar en la educación básica y media. Ésta disciplina está comprendida por las asignaturas de matemáticas, geometría y estadística.

Desde los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998) se identifican cinco pensamientos que se abordan en la enseñanza de esta disciplina, los cuales son: pensamiento numérico, pensamiento variacional, pensamiento métrico, pensamiento aleatorio, pensamiento espacial y pensamiento probabilístico; y cinco procesos generales que se deben llevar a cabo en toda actividad matemática que se realice en el aula, estos son: el razonamiento, la resolución y planteamiento de problema, la comunicación, la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.

En este trabajo de grado se abordó específicamente el pensamiento numérico y el proceso general de la resolución y planteamiento de problemas, que según el MEN y expresados en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas deben ser abordados a lo largo de la enseñanza básica y media. El Pensamiento Numérico en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas está definido por McIntosh (1992) como aquel que

“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”. (Ministerio de Educación Nacional, 1998; pág. 26)

Con ello se aclara que el pensamiento numérico para el MEN abarca mucho más que el manejo de los sistemas numéricos y sus operaciones, parte esencial

es comprender estos, utilizarlos en los diferentes contextos y en los otros pensamientos inmersos en las matemáticas.

La resolución y el planteamiento de problemas

...debe ser eje central del currículo de matemáticas, y como tal, debe ser un objetivo primario de la enseñanza y parte integral de la actividad matemática. Pero esto no significa que se constituya en un tópico aparte del currículo, deberá permearlo en su totalidad y proveer un contexto en el cual los conceptos y herramientas sean aprendidos. (Ministerio de Educación Nacional, 1998; pág. 52).

para ello los Lineamientos Curriculares de Matemáticas enfatizan en que el contexto hace parte fundamental de las matemáticas, puesto que es éste el que le otorga un sentido a la actividad matemática, teniendo como referencia la cultura, el entorno socio-económico en el que se encuentran inmersos los estudiantes y a los contextos más globales como el de las matemáticas, la sub-realidad y las otras ciencias, los cuales se explican a continuación:

- Contexto matemático este hace referencia a la aplicación de los conocimientos matemáticos para resolver problemas de las mismas matemáticas.
- Contexto de la sub-realidad es aplicar los conocimientos matemáticos para la solución de problemas, utilizando contextos reales a los cuales los estudiantes se ven o se van a ver enfrentados.
- Contexto de las otras ciencias, esta aplicación se hace a problemas de la física, la biología y la química entre otras, con esto se evidencia la interdisciplinariedad y pasa a tratarse dichos problemas en otras áreas dentro del mismo ámbito escolar.

En este trabajo se desarrolló la estructura aditiva de los números enteros con estudiantes de grado séptimo, mediante la resolución y planteamiento de problemas, que basados en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas para los grados sexto y séptimo, se observaron las siguientes competencias relacionadas con la temática descrita:

- Formulo y resuelvo problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, en diferentes contextos y dominios numéricos.
- Resuelvo y formulo problemas en contextos de medidas relativas y de variaciones en las medidas.
- Justifico la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de las respuestas obtenidas.
- Resuelvo y formulo problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición. (Ministerio de Educación Nacional, 1998; pág. 84)

Dichas competencias se desarrollaron realizando las siguientes acciones durante la implementación de la unidad didáctica, se trabajó la estructura aditiva en el conjunto de los números enteros y en contextos de la sub-realidad, se solucionaron problemas a través de las seis grandes categorías de relaciones aditivas de Vergnaud (1997) en las que él denomina las medidas relativas como estados relativos y las variaciones de medidas las nombra como transformaciones, los estudiantes tuvieron que hacer el procedimiento y las operaciones de los problemas planteados en cada guía lo cual es evidencia de la justificación de sus respuestas, por último se establecieron relaciones de orden entre las medidas utilizadas en la categoría tres de Vergnaud (1997).

5.3 MARCO DIDÁCTICO

Este apartado se explican y describen las seis grandes categorías de relaciones aditivas planteadas por Vergnaud en su libro “El niño, las matemáticas y la realidad” (1997) y los términos que utiliza, debido a que esta propuesta es la que adoptamos para trabajar la estructura aditiva de los números enteros a través de la solución de problemas.

Siendo la solución problemas la otra estrategia didáctica, se presentan los autores más destacados en este tema, junto con las diversas estrategias, paso o etapas que formulan para resolver situaciones problemas.

5.3.1 SEIS GRANDES CATEGORÍAS DE RELACIONES ADITIVAS DE VERGNAUD

Se debe tener en cuenta que la adición es una operación que según Vergnaud se define como una relación binaria y cuando se obtiene el resultado se convierte en una relación ternaria. A continuación se definen estos tipos de relaciones.

Relación binaria, en esta se “relacionan dos elementos entre sí.” (Vergnaud, 1997, pág.15) esta relación en la adición es:

$$a + b, \text{ con } a \text{ y } b \text{ que pertenecen a los números enteros}$$

Relación ternaria, en esta “se relacionan tres elementos entre sí.” (Vergnaud, 1997, pág.16) esta relación en la adición es:

$$a + b = c, \text{ con } a, b \text{ y } c \text{ que pertenecen a los números enteros.}$$

Los números enteros pueden representarse a partir de medidas, transformaciones y estados relativos, los cuales se explican a continuación:

Medida: es un número natural

Transformación: la transformación es un número entero, que representa un cambio, como por ejemplo situaciones de ganancia, pérdida, aumento, etc.

Estado relativo: también se representa con un número entero, pero a diferencia de una transformación no genera cambio por ejemplo decir que la temperatura de Bogotá está 5 grados bajo cero se representa como -5° , aquí no se ha dicho si es un aumento o disminución de la misma, sino que es su estado actual.

En este trabajo se abordó las seis grandes categorías de relaciones aditivas planteadas por Vergnaud las cuales se explican a continuación.

- Primera categoría: “dos medidas se componen para dar lugar a una medida” (Vergnaud, 1997, pág.164).

Ejemplo:

En el grado 702 hay 39 estudiantes y el grado 703 hay 38 ¿cuantos estudiantes hay en total en ambos grados?

$$39 + 38 = 77$$

Hay 77 estudiantes

39,38 y 77 representan medidas.

- Segunda categoría: “una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida” (Vergnaud, 1997, pág.164).

Ejemplo:

Un avión se desplaza 3.520 metros a las 2:00 p.m., a las 3:00 p.m. desciende 856 metros ¿a qué altura viaja el avión después de las 3:00 p.m.?

$$3.520 + (-856) = 2.664,$$

el avión viaja a 2.664 metros

3.520 y 2.664 representan medidas

(-856) representa una transformación.

- Tercera categoría: “una relación une dos medidas”, (Vergnaud, 1997, pág.164) las relaciones son aquellas que permiten comparar dos cantidades observando si una es mayor que la otra, menor o igual.

Ejemplo:

Bogotá tiene 7.980.000 habitantes y Bogotá tiene 5.293.277 habitantes más que Medellín, entonces Medellín tiene 2.686.723 habitantes.

7.980.000 y 2.686.723 son medidas.

5.293.277 es una relación.

- Cuarta categoría: “dos transformaciones se componen para dar lugar a una transformación” (Vergnaud, 1997, pág.164)

Ejemplo:

En un juego de póker virtual Cristian obtiene en la primera ronda (+15) puntos, en la segunda (-39) ¿Cuántos puntaje tiene al terminar las dos rondas?

$$(+15) + (-39) = (-14)$$

(+15), (-39) y (-14) son números relativos y representan transformaciones.

- Quinta categoría: “una transformación opera sobre un estado relativo para dar lugar a un estado relativo”. (Vergnaud, 1997, pág.164) El Estado relativo también se representa con un número entero, pero a diferencia de una transformación no genera cambio.

Ejemplo:

En el Polo Sur la temperatura es de - 25 grados centígrados en diciembre y en enero aumenta +4 grados centígrados ¿Cuál es la temperatura en enero?

$$(-25) + (+4) = (-21) \text{ la temperatura es de -21 grados centígrados}$$

(-25) y (-21) son estados relativos.

(+4) es una transformación.

- Sexta categoría: “dos estados relativos se componen para dar lugar a un estado relativo” (Vergnaud, 1997, pág.164)

Ejemplo:

Jennifer le adeuda \$160.000 a Laura hace dos mes, Jennifer le abono \$75.000 a Laura hace cinco días ¿Cuánto le debe Jennifer a Laura?

$$(-160.000) + 75.000 = (-85.000)$$

(-160.000) (+75.000) y (-85.000) son números relativos (es lo que debe por eso es un entero negativo)

Este método que plantea Vergnaud es importante trabajarlo debido a que al revisar libros como la aritmética de Baldor y en mi experiencia en la prácticas en el aula de clase solo se trabajan implícitamente problemas de las tres primeras categorías, por ello me pareció importante abordarlas para fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas.

Parte importante de este trabajo es diferenciar el nivel de los problemas de cada categoría, a la vez abordarlos de manera ascendente y presentar a los estudiantes a una serie de problemas retadores ubicados en contextos conocidos por ellos.

5.3.2 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

En este apartado se abordan algunas teorías desarrolladas sobre la resolución de problemas en matemáticas de las cuales se tomarán los aspectos más importantes de cada una y que contribuyan de manera significativa a la realización de este trabajo, además se hace un recuento histórico sobre este proceso general (Lineamientos Curriculares de Matemáticas), se describen las estrategias que se utilizan en la actualidad, para finalizar se puntualiza la importancia de los contextos.

5.3.2.1 ¿QUÉ ES UNA SITUACIÓN PROBLEMA?

Cuando se hace alusión en la vida cotidiana a una situación problema, inmediatamente empezamos a buscar una estrategia para solucionarla, esto se hace evidente en el diario vivir como en la escuela, por tanto la solución de problemas es una competencia que se desarrolla a lo largo de nuestra vida para lo cual creamos pasos, métodos y técnicas que nos ayuden a resolverlas. Entonces

Las situaciones problema son aquellas narrativas accesibles, imaginables y significativas que orienta a los alumnos tanto hacia la naturaleza de los modelos, herramientas y operaciones a utilizar para su resolución como a las características y el grado de exactitud de las respuestas (Martínez, Da Valle, Zolkower y Bressan, pág.30, 2005)

esta definición se encuentra inmersa dentro de un contexto a través del cual se logra que esas narrativas puedan ser imaginables y significativas, abordando de manera implícita otras competencias como lo son la comprensión de lectura y las estrategias para llegar a la solución de dichas situaciones.

Por otro lado es de gran importancia las habilidades, las estrategias y los conocimientos previos, con respecto a esto “Orton (1990) define la resolución de

problemas como generadora de un proceso a través del cual quien aprende combina elementos del procedimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar soluciones a una situación nueva” (Barroso y Rodríguez, pág. 258, 2007), en esta se especifica el rol del estudiante y cómo la resolución de problemas es un proceso, que aunque en algunos casos se haga mentalmente también se abordan aspectos descritos por Barroso y Rodríguez.

5.3.2.2 ESTRATEGIAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS A TRAVÉS DE LA HISTORIA

La resolución de problemas ha estado ligada a la historia de la humanidad, debido a que estos se presentaban en situaciones de su cotidianidad, tales como la división de predios, intercambios de mercancía, proporción y en la construcción de edificaciones, por ello en la antigüedad enseñaban a los jóvenes los tipos de problemas a los cuales se verían enfrentados en su sociedad.

Según Sigarreta, Rodríguez y Ruesga (2006) en Egipto estas situaciones quedaron plasmadas en los papiros y tablillas cuya fecha de creación es aproximadamente del 1.500 a.C. en estos contenían cada uno problemas del mismo tipo para que los estudiantes siguieran unos pasos y reglas para su realización, estos estaban por niveles, y abordaban geometría y aritmética.

En Grecia quienes crearon la primeras academias Sócrates y Platón abrieron el espacio para las matemáticas asegurando la importancia de esta en la formación intelectual de los hombres, Platón expresó en su libro La Republica plantea “que si se quiere desarrollar la inteligencia es preciso proceder como se hace en geometría, por medio de problemas.” (Sigarreta, Rodríguez y Ruesga, pág. 55, 2006), con esto se hace evidente que la resolución de problemas fue parte fundamental en la educación brindada en esa época.

Luego en la edad media en India el matemático Brahmagupta abordó problemas prácticos a través de ecuaciones de segundo grado, Al-kwarizmi utilizó procedimientos algebraicos para la solución de situaciones problemas pero fue Al

Batani en el siglo IX quien creó un método y una serie de pasos para abordar y solucionar dichas situaciones.

En el siglo XIV en Europa donde el comercio estaba en crecimiento se plantearon métodos para abordar situaciones de la vida diaria como tasas de interés, repartición de beneficios, los profesores de los diferentes niveles de educación empezaron a orientar sus clases hacia la resolución de problemas de dichos ámbitos, en las universidades en las cuales se formaban ingenieros, contables y astrólogos, orientaban sus clases a la solución de dichas situaciones a las cuales se verían enfrentados en las diferentes disciplinas.

En el siglo XVII el matemático Descartes propone tres pasos para la resolución de problemas las cuales son: Fase I: reducir cualquier problema algebraico a la resolución de una ecuación simple. Fase II: Reducir cualquier problema matemático a un problema algebraico. Fase III: Reducir cualquier problema a un problema matemático. (Sigarreta, Rodríguez y Ruesga, pág. 58, 2006), además que se deben trabajar las siguientes facultades: la inteligencia, la creatividad, los sentidos y la memoria.

En 1888 el Dewey formula seis fases para la resolución de problemas las cuales son: "identificación de la situación problemática, definición precisa del problema, análisis medios-fines plan de solución, ejecución del plan, asunción de las consecuencias y evaluación de la solución." (Blanco, pág. 12, 1997)

A finales del siglo XIX y principios del XX el matemático francés Poincaré en su obra "Fundations of Science" (1913) explica el acto creativo para la resolución de problemas de la siguiente manera

cuatro fases: Saturación (actividad consciente que implica trabajar en el problema hasta donde sea posible); Incubación (el subconsciente es el que trabaja); Inspiración (la idea surge repentinamente, "como un flash" según Poincaré) y Verificación (Chequear la respuesta hasta asegurarse de su veracidad). (Sigarreta, Rodríguez y Ruesga, pág. 60, 2006).

En el siglo XX aparecen los aportes de Polya, Schoenfeld y De Guzmán quienes plantean estrategias para la resolución de problemas divididas en fases y estas son las que se trabajan en la actualidad, en este proceso matemático en los diferentes niveles educativos. Las propuestas de los autores anteriormente nombrados serán abordadas en los siguientes párrafos.

5.3.2.3 ESTRATEGIAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS UTILIZADAS EN LA ACTUALIDAD

Teniendo en cuenta que la solución y la formulación de problemas es uno de los procesos de la actividad matemática según los Lineamientos Curriculares de Matemáticas y a lo largo de la historia ha permitido el avance de esta disciplina, en el último siglo varios autores se han interesado por el estudio de estos, frente a las estrategias, formas de abordarlos o pasos a seguir para darles una solución, entre ellos encontramos a Polya, Schoenfeld y De Guzmán.

Las propuestas de estos autores no fueron abordadas en este trabajo, pero fueron utilizadas por los estudiantes, explícita o implícitamente en el desarrollo de las guías de la unidad didáctica. A continuación se explicarán cada una de ellas.

Estrategia planteada por Polya

George Polya (1887-1985) matemático Húngaro, en su libro “Cómo plantear y resolver problemas” (1945) elabora una estrategia para abordar la resolución de problemas que consta de cuatro fases las cuales se describen a continuación.

- Fase I Comprensión del problema

En ésta el estudiante debe comprender el enunciado del problema, con ello identificar los datos y la incógnita para poder abordar las siguientes fases con éxito.

- Fase II concebir un plan.

Es cuando el estudiante piensa qué utilizar, qué camino, qué herramientas y cómo estos lo llevaran a la solución. Pero en esto influye los conocimientos

previos, experiencias en el desarrollo de situaciones similares y la “buena suerte” (Polya, pág. 35, 1989), esta hace referencia a encontrar en el menor tiempo posible el plan que lo guiará a dar respuesta a la situación.

- Fase III Ejecución del plan

Polya dice que para desarrollar esta fase hay que tener paciencia, seguir los pasos planteados en la fase anterior y revisar cada uno de estos.

- Fase IV Examinar la solución obtenida

En esta fase se hace una revisión de las fases anteriores y se verifica si la respuesta es la solución adecuada al problema, para ello se debe hacer una visión retrospectiva de los pasos realizados y tener en cuenta el contexto en el que se desarrolla la situación para brindar una respuesta apropiada a esta.

Estrategia planteada por Schoenfeld

Alan Schoenfeld es un matemático que nació en 1947 en Estados Unidos, en su libro “resolución de problemas matemáticos” (1985) plantea los procesos de particularización y generalización los cuales son abordados en las fases de trabajo que serán descritas a continuación.

- Fase de abordaje

En esta etapa Se debe comprender el problema, identificar los datos que brinda la situación, tener clara la pregunta, a dónde quiero llegar y pensar qué herramientas debo utilizar. Las siguientes preguntas orientan esta fase: “¿qué es lo que sé?, ¿qué es lo que quiero?, ¿qué puedo usar?” (Burton, Mason, Stacey, pág.40, 1988)

- Fase de ataque

Esta fase es en algunos casos la más complicada, la que lleva más tiempo, en esta se plantean conjeturas y se tratan de justificarlas, el autor habla de estados de ánimo como “atascado y ajá”, los cuales se experimentan al no encontrar o no desarrollar el camino para dar solución a las situaciones.

- Fase de revisión

Debe realizarse cuando finalice cada una de las anteriores, en el momento que se encuentre “atascado” o al obtener la solución a la situación, Schoenfeld plantea tres momentos en esta fase los cuales son: “comprobar la solución, reflexionar en las ideas o momentos claves, generalizar a un contexto más amplio” (Burton, Mason, Stacey, pág.49, 1988)

Estrategia planteada por De Guzmán

Miguel De Guzmán (1936-2004) matemático español quien planteó cuatro fases para la resolución de problemas las cuales se describen a continuación.

- Familiarización con el problema
En esta fase se realizan acciones que nos lleven a comprender el problema identificando datos, si son suficientes y el interrogante que nos plantea el problema.
- Búsqueda de estrategias
Esta se trata de buscar y seleccionar herramientas, caminos que nos lleven a la solución del problema.
- Desarrollo de la estrategia.
Es donde se aplican las herramientas y caminos seleccionados en la fase anterior, el autor hace referencia a no abandonar el problema a la primera dificultad y cuando se presente alguna se debe revisar lo que se ha realizado anteriormente.
- Revisión del proceso
En esta se hace una verificación de todos los pasos realizados anteriormente, además este autor plantea un reto que es encontrar una solución por un camino más simple.

5.3.2.4 LA IMPORTANCIA DEL CONTEXTO Y DIFICULTADES QUE SE EVIDENCIAN EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

La revisión histórica nos permite evidenciar que la resolución de problemas desde sus inicios siempre ha estado ligada al contexto en el que se encuentran

inmersos quienes los van a solucionar, a nivel educativo se ha tratado de generar espacios en los cuales el estudiante resuelva situaciones de su diario vivir, con el fin de que le hallen sentido a lo que están trabajando en el aula en un ámbito diferente al escolar.

Blanco y Blanco (2009) describen como los problemas se pueden interpretar de manera equivocada a causa de diferentes significados que tienen algunas expresiones, los autores mencionan como la presentación del texto con diferentes estructuras sintácticas pueden dificultar la comprensión de las situaciones por parte de los estudiantes.

De acuerdo con lo anterior se hace necesario trabajar la formulación y resolución de problemas que desde los Lineamientos Curriculares en Matemáticas está definido como uno de los cinco procesos generales, además según estos debe permear todo el currículo escolar y no como se ha hecho en los últimos años, donde se trabaja descontextualizados e independiente de las temáticas trabajadas en el aula.

Por ello en este trabajo se planteó trabajar la resolución de problemas teniendo en cuenta el contexto en el que se encuentran inmersos los estudiantes a quienes va dirigida esta propuesta.

6. METODOLOGÍA

El tipo de investigación que se trabajó corresponde a un enfoque mixto de tipo cualitativo y cuantitativo, porque se realizó recolección de información, se organizó a partir de métodos estadístico y luego se interpretó a la luz de las teorías estudiadas en este documento.

Lo cualitativo hace referencia a todas aquellas descripciones e interpretaciones realizadas por el autor para dar cuenta de cómo se encuentran los estudiantes resolviendo las seis categorías de relaciones aditivas de Vergnaud, esto solo se logró a partir de la tabulación de las respuestas encontradas en cada uno de los instrumentos aplicados a los estudiantes de grado séptimo.

Después de aplicar la unidad didáctica se realizó un análisis cuantitativo organizando por categorías las respuestas de los estudiantes y a partir de ello se describió cualitativamente las posibles causas de dichas respuestas, además la unidad didáctica se elaboró con el fin de que fuera de interés para los estudiantes haciendo alusión a situaciones del diario vivir de estos.

Esta investigación se desarrolló en seis fases, la primera construcción de anteproyecto, la segunda construcción de marco teórico, la tercera la elaboración de la unidad didáctica, la cuarta implementación de la unidad didáctica, la quinta corresponde al análisis de resultados, la sexta conclusiones y publicación del documento, a continuación se describe cada una de ellas:

Fase I: Construcción del anteproyecto.

En esta fase se realizó la formulación del problema y la búsqueda de antecedentes a través de la revisión de trabajos de grado en universidades, publicación de artículos en internet y revisión de otro material bibliográfico,

además se construyeron el problema, la justificación y los objetivos que contribuyeron con la orientación de la “ruta” a seguir.

Fase II Construcción del marco teórico

Se elaboró el marco teórico, legal y didáctico para realizar dicha construcción se revisaron textos de matemáticas, la Ley General de Educación, los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas y el libro de Vergnaud “El niño, las matemáticas y la realidad” (1997), entre otros documentos, haciendo énfasis en lo relacionado con los números enteros.

Fase III Elaboración de la unidad didáctica.

Esta unidad didáctica se elaboró teniendo en cuenta los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas para el grado séptimo y la estructura propuesta por (Couso, Badillo, Perafán y otros (2005)), se plantearon ocho guías de las cuales la primera es diagnóstica, la octava es una evaluación, y de la dos a la siete corresponden a las seis grandes categorías de relaciones aditivas propuestas por Vergnaud cuyas actividades fueron situaciones problema cercanas al contexto en el que se desenvuelven los estudiantes del colegio distrital Paulo Freire y enmarcados en las seis categorías de relaciones aditivas de Vergnaud.

Fase IV

Implementación de la unidad didáctica

Esta unidad didáctica se implementó durante cuatro semanas, contando con hora y treinta minutos para la realización de cada guía, la implementación se inició el 10 de febrero del 2016 realizándose los días miércoles y jueves, se culminó el día 03 de marzo del presente año. Al iniciar el desarrollo de cada guía se llevó a cabo la lectura del encabezado de esta, el objetivo, las competencias, el contenido y se daban las instrucciones para su desarrollo.

En las guías de la dos a la siete se realizó explicaciones a los estudiantes que la solicitaban y algunas se hicieron a todo el grupo, además antes de implementar cada una de las guías se realizó una retroalimentación de la guía trabajada en la sesión anterior.

Fase V

Análisis de resultados

En esta fase se analizaron los resultados de cada una de las guías tomando los ejercicios planteados y realizando una categorización de las posibles respuestas dadas por los estudiantes, al finalizar los análisis se describieron las conclusiones obtenidas, este proceso se realizó al tiempo con la implementación de la unidad didáctica.

Fase VI

Conclusiones

En esta fase se identificaron las habilidades, destrezas y dificultades que presentaron los estudiantes de grado séptimo frente a la resolución de problemas de las seis grandes categorías de relaciones aditivas de Vergnaud, por último se hizo una revisión completa del documento, para su entrega.

6.1 POBLACIÓN

La población a la cual puede ser implementada esta unidad didáctica son los estudiantes de grado séptimo de colegios públicos y privados de Colombia, para realizar este estudio se seleccionó como muestra los estudiantes de grado séptimo de la ciudad de Bogotá del Colegio Paulo Freire, la cual está caracterizada así: el grupo está conformado por 16 mujeres y 22 hombres, sus

edades están entre los 11 y 15 años, de estratos 1,2 y 3, todos ellos viven en el barrio Danubio Azul, UPZ de Usme de la localidad cinco, donde también se encuentra ubicada la institución educativa. Tres estudiantes están repitiendo el grado séptimo, de los 38 integrantes a la pregunta “Considera que las matemáticas se le facilitan” 14 de ellos respondieron que sí y los otros 24 manifestaron que no (Anexo N° 1).

6.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

6.2.1 ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN

Según el diccionario de la Real Academia Española una encuesta es un conjunto de preguntas tipificadas dirigidas a una muestra representativa de grupos sociales, para averiguar estados de opinión, conocer otras cuestiones que les afectan, realizar indagaciones sobre aspectos de vida de los integrantes de estos.

La encuesta realizada es para caracterizar la población a la cual se implementó la unidad didáctica, ésta contiene cuatro preguntas sobre datos relevantes como la edad, el barrio en el que reside, el estrato socioeconómico al que pertenece, el género, y dos más de ámbito académico. (Anexo N° 1)

6.2.2 REVISIÓN DOCUMENTAL

Se realizó una revisión de trabajos sobre la enseñanza de números enteros en las bases de datos de la Universidad Antonio Nariño y la Universidad Pedagógica Nacional, además en internet se encontraron trabajos realizados en la Universidad de Antioquia, Universidad Nacional de Colombia, Universidad Nacional Abierta y a Distancia y la Universidad Pedagógica Nacional de Honduras, estos trabajos son tesis de pregrado, especialización y maestría.

6.2.3 UNIDAD DIDÁCTICA

La unidad didáctica se elaboró con el objetivo de fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas de las seis grandes categorías de Vergnaud y está compuesta por ocho guías, la primera (guía uno) es una evaluación diagnóstica, las siguientes seis corresponde a problemas de cada una de las seis categorías de Vergnaud y la guía ocho es una evaluación sumativa.

Por unidad didáctica entendemos que se realiza su diseño

para llevarla a la práctica, es decir, decidir qué se va a enseñar y cómo, es la actividad más importante que llevamos a cabo los enseñantes, ya que a través de ella concretamos y ponemos en práctica nuestras ideas e intenciones educativas (Couso, Cadillo, Perafán y otros, pág.13, 2005)

. A continuación se explica la estructuración de cada una de las guías.

Encabezado:



GUIA N° "título"

Colegio Paulo Freire

Docente Practicante Alejandro Becerra

Grado séptimo

Objetivo:

Corresponde a la meta que se quiere alcanzar durante cada una de las guías, de acuerdo a la temática tratada.

Competencias:

En coherencia con los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencia en matemáticas se describieron las competencias que los estudiantes deben alcanzar con el desarrollo de cada una de las guías.

Contenido:

El contenido de las guías corresponde a las seis grandes categorías de las relaciones aditivas de la estructura aditiva de los números enteros, la resolución de problemas en los contextos de los números enteros tales como medidas, transformaciones y estados relativos.

Actividades:

Las actividades son situaciones problemas cercanas al contexto de los estudiantes. Se plantearon seis problemas en las guías diagnóstica y de evaluación, en las otras seis se abordaron cinco situaciones en cada una.

Las etapas de evaluación en la unidad didáctica según Couso, Cadillo, Perafán y otros (2005) son:

- Evaluación inicial o diagnóstica

Tiene como objetivo fundamental determinar la situación de cada estudiante y del grupo en general. En esta unidad didáctica se elaboró y aplicó una evaluación diagnóstica con actividades para identificar si conocían el orden y contextos de los números enteros, los problemas relacionados con las tres primeras categorías, esto último para identificar fortalezas y dificultades en la solución de estos.

- Evaluación formativa

Corresponde a aquellas guías o también “actividades que nos permiten obtener información acerca de los obstáculos que los estudiantes encuentran en su proceso de aprendizaje.”(Couso, Cadillo, Perafán y otros, pág. 44, 2005), de manera que en la unidad didáctica diseñada se realizó una revisión de cada una de las guías identificando las dificultades y al iniciar la siguiente sesión se realizó una retroalimentación, y se modificaron

algunas de estas respecto a los resultados y avances obtenidos en las anteriores.

- Evaluación sumativa:

Esta evaluación ha de evidenciar el avance en el aprendizaje de los estudiantes con respecto a la evaluación inicial y permite “comprobar si el alumnado sabe aplicar o transferir sus nuevos conocimientos a la interpretación de situaciones nuevas” (Couso, Cadillo, Perafán y otros, pág. 46, 2005), para ello en la guía ocho (evaluación) se plantearon situaciones de las seis grandes categorías de relaciones aditivas trabajadas en las anteriores guías.

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

GUIÍA N° 1 PRUEBA DIAGNÓSTICA (Anexo N° 2)

Objetivo: indagar sobre los conocimientos previos que poseen los estudiantes de grado séptimo frente al conjunto de los números enteros.

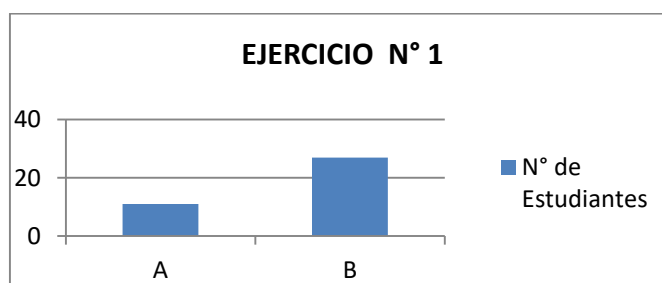
Para analizar estas guías se codifican con A, B, C, D y E cada una de las respuestas encontradas.

EJERCICIO 1

Objetivo: identificar si los estudiantes establecen relaciones de orden en los números enteros

A: organizan un listado de números enteros.

B: no organizan un listado de números enteros.



Gráfica 1: respuestas de los estudiantes al ejercicio 1

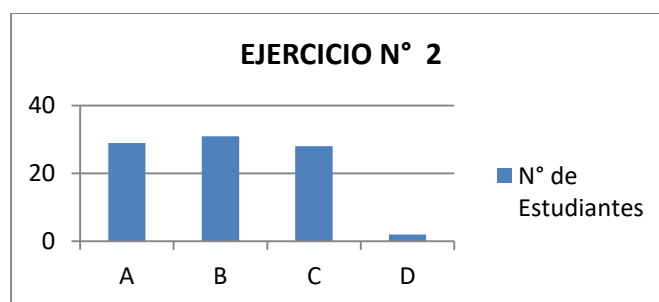
Se observa en la gráfica que el 71.1% de los estudiantes no organizaron de forma correcta el listado de números dado asociado a temperaturas, las razones que se evidencian para la no realización de esta son: los enteros positivos los organizan de acuerdo a las reglas de este conjunto pero con los negativos lo hacen en el mismo orden de los positivos es decir, para el ejemplo ubicaron de menor a mayor -25, -43, -62, -71 y -89, no tuvieron en cuenta que el menor es el

que se encuentran más hacia la izquierda; y ordenaron el conjunto en su totalidad como si los enteros negativos y positivos hicieran parte de las reglas de orden de los números naturales (20, -25, 31, 40, -43,...) lo que muestra que los estudiantes aún no comprenden las relaciones de orden entre los números enteros.

Ejercicio 2

Objetivo: identificar los contextos relativos de los números enteros.

- A. Identifican situaciones que hacen alusión a medidas, es decir que corresponden a números naturales específicamente al contexto de cardinal.
- B. Identifican transformaciones, (cambio que se genera a una medida)
- C. Identifican relaciones entre medidas.
- D. No identifica medidas, transformaciones, ni relaciones.



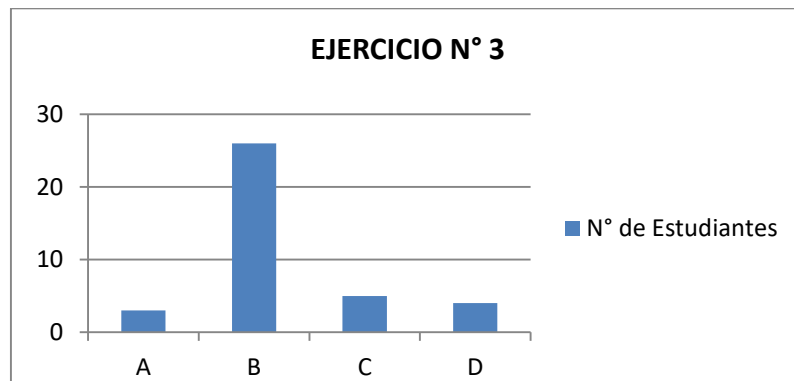
Gráfica 2: respuestas de los estudiantes al ejercicio 2

La grafica nos muestra que el 76.3% de los estudiantes identifican uno de los contextos de los números enteros como medidas, transformaciones y relaciones, lo que implica que se les dificulta relacionar algunos contextos con el número entero que lo representa.

EJERCICIO 3

Objetivo: solucionar problemas de la categoría tres de Vergnaud “una relación una dos medidas”

- A. El estudiante realiza problemas en los que una relación une dos medidas
- B. El estudiante toma todos los valores como medidas.
- C. El estudiante comprende el procedimiento que se debe realizar para resolver el problema, pero no efectúa el algoritmo correctamente.
- D. El estudiante no responde la pregunta, pero realiza bien las relaciones. Lo que evidencia falta de comprensión de lectura.



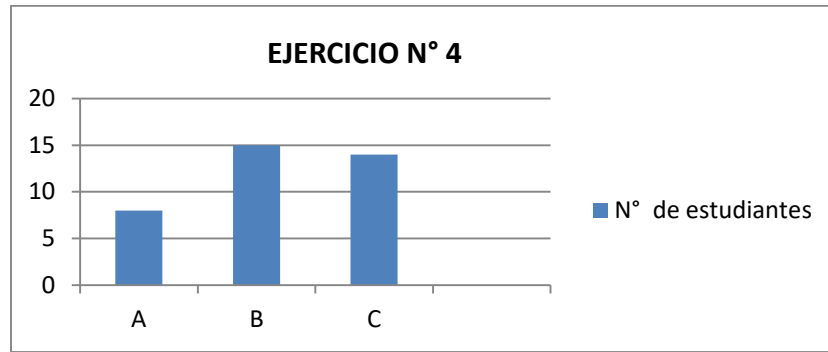
Gráfica 3: respuestas de los estudiantes al problema 3

La grafica nos muestra que el 68.4% de los estudiantes opera todos los datos como medidas, es decir, solo contemplan el contexto del número como cardinal, el 13.2% presentan dificultades en la realización de las operaciones, y el 10.5 % evidencia la falta de comprensión de lectura y el 7.8% son capaces de realizar el ejercicio correctamente.

EJERCICIO 4

Objetivo: Solucionar problemas de la categoría dos de Vergnaud “Una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida”.

- A. Realiza problemas en los que una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida.
- B. Asocia la pregunta a un problema que se resuelve con el algoritmo de la adición de números naturales.
- C. No comprendieron el problema y respondieron al azar.



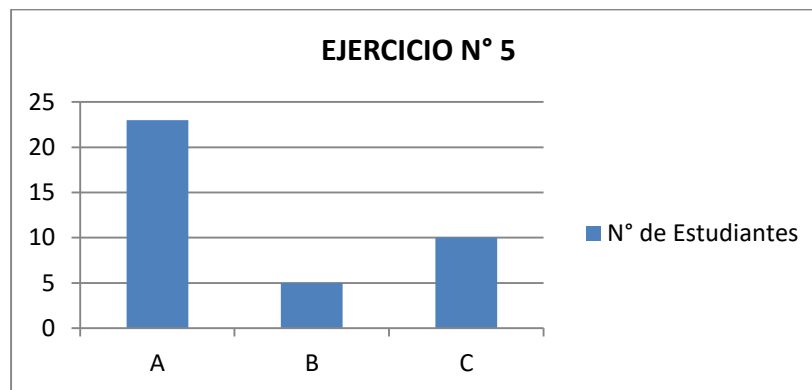
Gráfica 4: respuestas de los estudiantes al problema 4

En esta gráfica se evidencia que el 23.7% solucionan correctamente el problema, 39.5% de los estudiantes asocian los datos como medidas y se resuelve realizando la adición de números naturales y 36.8% al no comprender el problema no realizaron ningún tipo de operación y marcaron la respuesta al azar.

EJERCICIO 5

Objetivo: Solucionar problemas de la categoría uno de Vergnaud “dos medidas se componen para dar lugar a una medida”

- A. Identifican que dos medidas se componen para dar lugar a una medida
- B. Identifican que dos medidas se componen para dar lugar a una medida pero realizan mal el algoritmo.
- C. No resolvieron el problema.



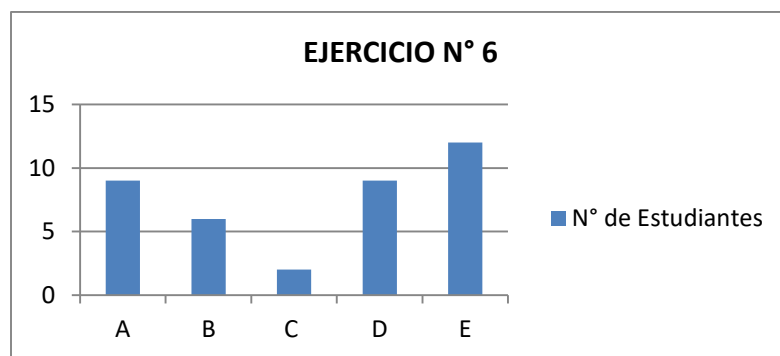
Gráfica 5: respuestas de los estudiantes al problema 5

Este ejercicio muestran que el 73.7% de los estudiantes pertenecientes a los literales A y B comprenden la primera categoría de Vergnaud, pero solo los estudiantes del literal A que equivalen al 60.5% logran resolver el problema, los que representa el literal B realizaron mal el algoritmo y el 26.3% de los estudiantes no lo realizaron por ser uno de los últimos problemas algunos estudiantes no les alcanzó el tiempo o no lo comprendieron.

EJERCICIO 6

Objetivo: Solucionar problemas de la categoría tres de Vergnaud “una relación une dos medidas.”

- A. Realiza problemas en los que una relación une dos medidas
- B. Toman todos los valores como medidas.
- C. Omisión de datos o cantidades para la solución de problemas.
- D. No resuelve correctamente el problema.
- E. No lo realizaron



Gráfica 6: respuestas de los estudiantes al problema 6

En este ejercicio el 23.7% de los estudiantes realizaron correctamente el ejercicio, y los restantes presentaron distintas dificultades en la realización de este, algunas ya aludidas en anteriores ejercicios, el 15.7% toma todos los datos como medidas, el 5.3% omiten datos presentados, el 23.7% no lo realizaron correctamente debido a que presentaron dificultades como responder solo una de las dos preguntas planteadas o realizar mal los algoritmos y el 31.6% no

resolvieron el problema por dos posibles razones la primera no comprendieron el problema y la segunda por ser el último ejercicio no les alcanzó el tiempo para desarrollarlo.

En conclusión con la aplicación de la guía diagnóstica se evidenció que:

- La mayoría de los estudiantes identifican algunos contextos de los números enteros y realizan correctamente problemas relacionados con la categoría uno de Vergnaud “dos medidas se componen para dar lugar a una medida”.
- Algunos de los estudiantes presentan dificultades algunas de ellas son las siguientes: no identifican el orden de los números enteros, la comprensión de lectura es deficiente, tienen un arraigo a que todos los datos son medidas y cuando las preguntas son de opción múltiple con única respuesta hay algunos de ellos que marcan al azar sin justificar su elección.
- Los estudiantes presentan dificultades al realizar los algoritmos.
- Se identificó que los estudiantes presentan dificultades en la solución de problemas de las categorías dos “Una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida” y la tres de Vergnaud “una relación une dos medidas”.

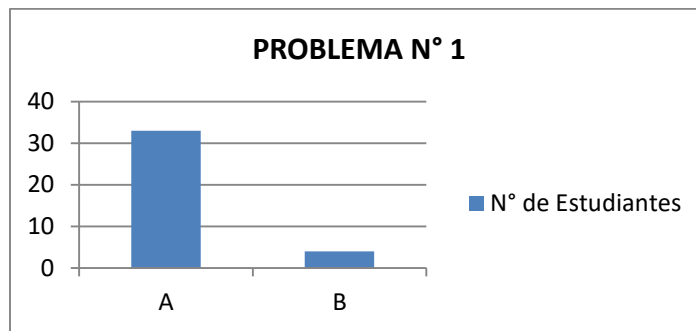
GUÍA N° 2

(Anexo N°3)

Objetivo: Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas de la primera categoría de Vergnaud

PROBLEMA 1

- A. Resuelven problemas en los que dos medidas se componen para dar lugar a una medida.
- B. Dificultades en la realización del algoritmo.

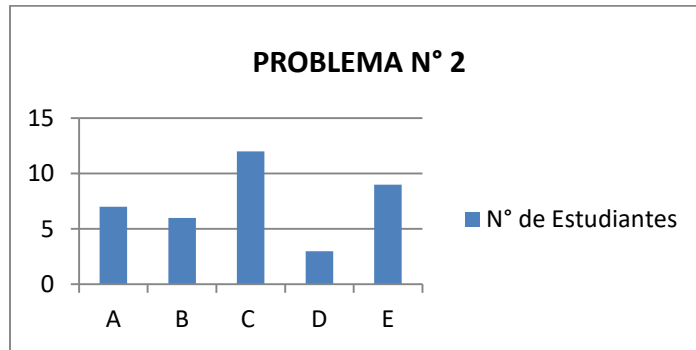


Gráfica 7: respuestas de los estudiantes al problema 1

En este ejercicio muestra que el 100% de los estudiantes comprendieron como resolverlo pero el 10.8% realizaron mal el algoritmo debido a que no tuvieron en cuenta la cifra que llevaban y otros transcribieron mal los datos.

PROBLEMA 2

- A. Los estudiantes resuelven problemas en los que dos medidas se componen para dar lugar a una medida.
- B. Comprensión de lectura.
- C. Solo respondieron una de las dos preguntas.
- D. No lo realizaron
- E. Realizaron mal el algoritmo.

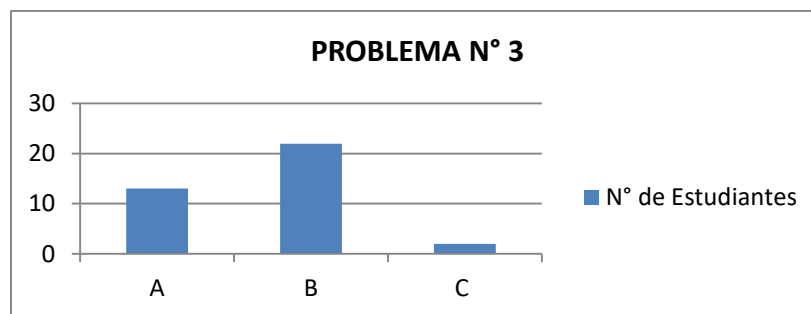


Gráfica 8: respuestas de los estudiantes al problema 2

En este ejercicio el 18.9% de los estudiantes realizaron correctamente el ejercicio, 81.1% presentó dificultades en el desarrollo del problema, de estos el 16.2% por falta de comprensión de lectura, el 32.4% solo dieron respuesta a una de las dos preguntas y el 24.3% de ellos comprenden el problema pero se les dificulta la realización del algoritmo.

PROBLEMA 3

- A. Los estudiantes resuelven problemas en los que dos medidas se componen para dar lugar a una medida.
- B. No contextualizan las unidades de tiempo ponen valores incoherentes con la realidad
- C. Comprensión de lectura



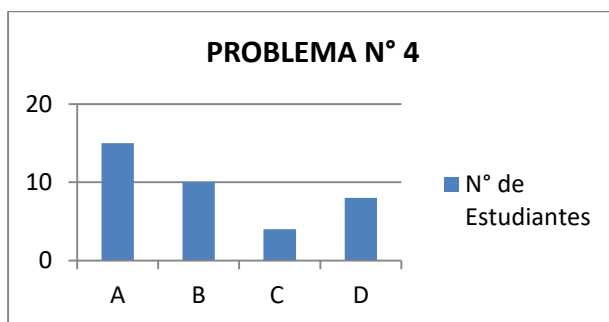
Gráfica 9: respuestas de los estudiantes al problema 3

El 35.1% de los estudiantes realizaron correctamente el problema, 59.5% no contextualizaron las unidades de tiempo dando valores irreales mostrando su

falta de ubicación temporal y el 5.4% tienen dificultades en la comprensión de lectura.

PROBLEMA 4

- A. Construyeron un problema en el dos medidas se componen para dar lugar una medida.
- B. Describieron la imagen.
- C. Construyeron la situación pero no plantearon la pregunta.
- D. No lo realizaron



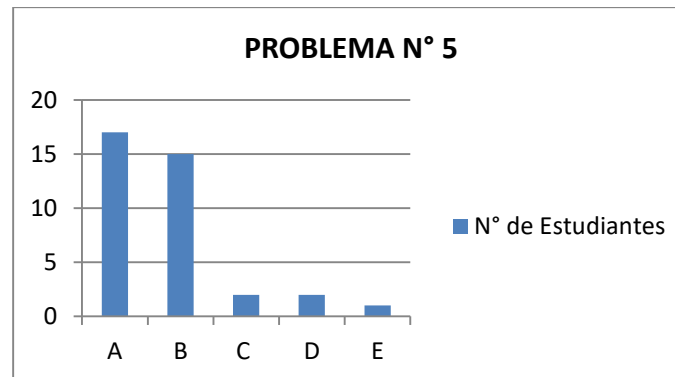
Gráfica 10: respuestas de los estudiantes al problema 4

En este ejercicio el 40.5% plantearon correctamente la situación problema, Debido a que es un ejercicio de elaboración de texto el 59.5% de los estudiantes presentaron dificultades de los cuales el 27.1% describieron la imagen, el 10.8% plantearon el problema pero no la pregunta. El 21.6% pese a la orientación dada a cada uno no realizaron este ejercicio.

Problema 5

- A. Resuelven problemas en los que dos medidas se componen para dar lugar a una medida.
- B. Realizaron mal el algoritmo.
- C. Comprender la composición de medidas pero escribieron mal los valores.
- D. Respondieron solo una de las dos preguntas.

E. No lo realizaron.



Gráfica 11: respuestas de los estudiantes al problema 5

El 97.2% de los estudiantes establecieron que los datos representaban medidas. Éste ejercicio se le facilitó resolverlo al 46% de éstos y el 40.5% realizaron mal el algoritmo debido a que ubicaron mal las cifras o no tomaron en cuenta la cifra que llevaban al sumar y el 2.7% del total no lo realizaron.

En esta guía se llegó a las siguientes conclusiones

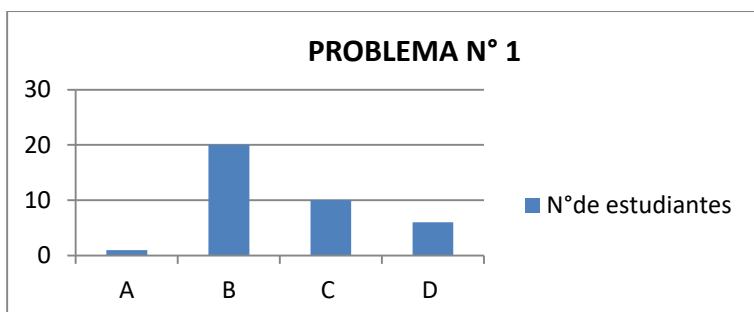
- Una gran parte de los estudiantes comprendió que los datos de todos los problemas representaban medidas.
- Se observó que al momento de construir problemas el 40.5% de los estudiantes tienen la habilidad para hacer este tipo de ejercicios, pero el 59.5% se les dificulta tanto, que algunos ni siquiera escribieron un renglón de este ejercicio.
- Se identifica que es una constante la realización del algoritmo de forma incorrecta por parte de un grupo de estudiantes.
- Se presentó dificultad en la ubicación temporal por parte de algunos de los estudiantes.

GUIA N° 3 (Anexo N°4)

Objetivo: Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas de la categoría número dos de Vergnaud “Una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida”.

PROBLEMA 1

- A. Los estudiantes que identificaron las transformaciones que operaban sobre las medidas para dar como resultado una medida.
- B. Los estudiantes tomaron los datos como medidas y el problema se solucionaba realizando una adición de números naturales.
- C. Falta de comprensión de lectura.
- D. No lo realizaron



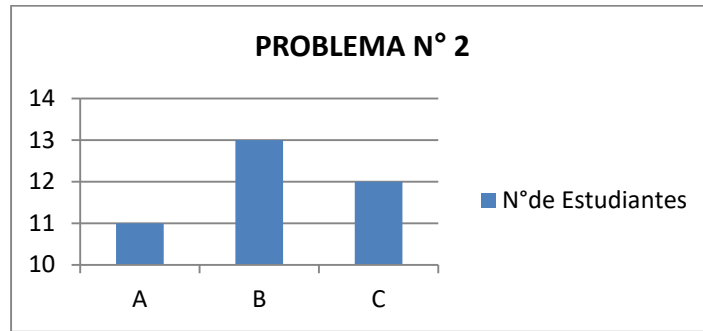
Gráfica 12: respuestas de los estudiantes al problema 1

En este problema el 2.7% de los estudiantes lo realizaron, el 81.1% no comprendieron el ejercicio debido a la falta de comprensión de lectura y de estos el 54.1% tomaron los datos como medidas y el 16.2% del total de ellos no lo realizaron.

PROBLEMA 2

- A. Los estudiantes realizaron correctamente el problema debido a que identificaron las transformaciones que operaban sobre las medidas para dar como resultado una medida.
- B. Tomaron los datos como medidas.

C. No lo realizaron.

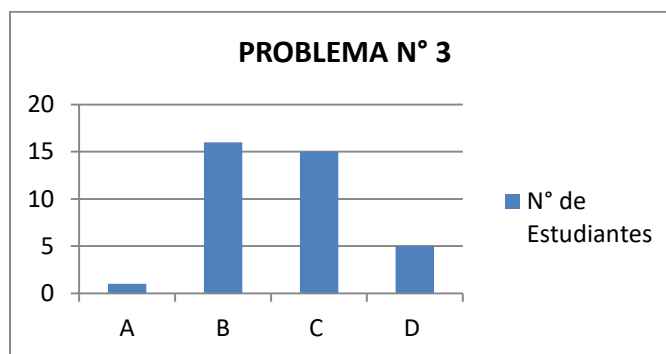


Gráfica 13: respuestas de los estudiantes al problema 2

El 30.6% de los estudiantes realizaron bien el problema, el 36.1% toman todos los valores como medidas y el 33.3% no lo realizaron, una posible causa es que no comprendieron el problema.

PROBLEMA 3

- A. Identificaron las transformaciones que operaban sobre las medidas para dar como resultado una medida.
- B. Tomaron los datos como medidas.
- C. No comprendieron el problema.
- D. No lo realizaron.

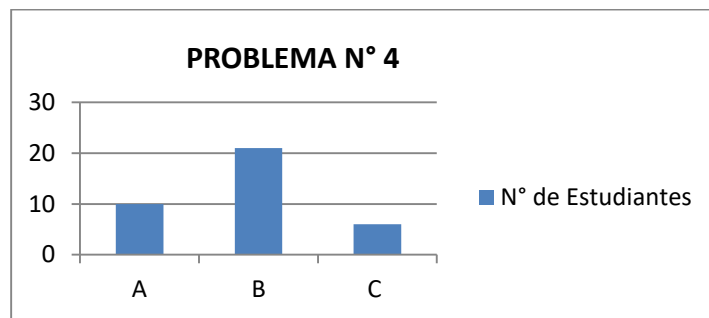


Gráfica 14: respuestas de los estudiantes al problema 3

El 2.7% de los estudiantes realizaron el ejercicio, el 44.4% de estos toman los datos como medidas, 41.6% no comprenden el problema y el 13.8% no realizaron este ejercicio.

PROBLEMA 4

- A. Identificaron las transformaciones que operaban sobre las medidas para dar como resultado una medida.
- B. Tomaron los datos como medidas
- C. No lo realizaron.

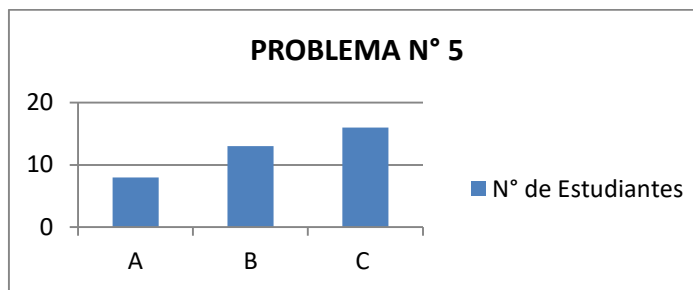


Gráfica 15: respuestas de los estudiantes al problema 4

El 27% de los estudiantes resolvieron correctamente el problema, el 56.8% toman los datos como medidas y el 16.2% no lo resolvieron, una de las posibles causas es que al ser uno de los últimos problemas no les alcanzó el tiempo para desarrollarlo.

PROBLEMA 5

- A. Los estudiantes que identificaron las transformaciones que operaban sobre las medidas para dar como resultado una medida.
- B. Tomaron los datos como medidas
- C. No lo realizaron.



Gráfica 16: respuestas de los estudiantes al problema 5

En este problema el 43.2% de los estudiantes no lo realizaron y una posible causa es que por ser el último problema el tiempo no les alcanzó para realizarlo, el 35.1% toman los valores como medidas y el 21.6% lo realizaron correctamente.

Al analizar esta guía se llegó a las siguientes conclusiones:

- Los problemas uno y tres solo los realizó un estudiante, lo que evidencia que ellos presentan dificultades en la comprensión de lectura.
- La mayoría de los estudiantes no identifican cuando un número entero representa una transformación.
- El arraigo de los estudiantes a que todos los datos son medidas o transformaciones, que son positivas y por tanto se deben sumar, esta dificultad se evidencia en algunos puntos de esta guía.

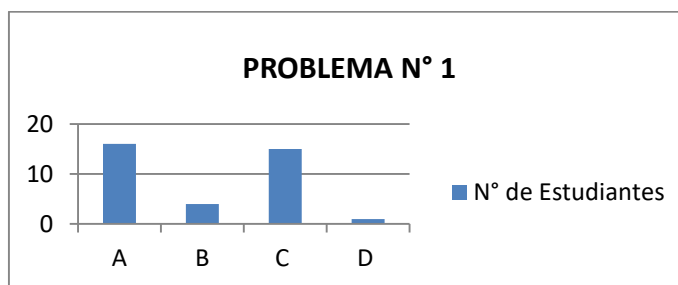
GUIA N° 4

(Anexo N°5)

Objetivo: Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas de la categoría número tres de Vergnaud “una relación una dos medidas”

PROBLEMA 1

- A. Reconocen cuando una relación una dos medidas.
- B. Toman todos los datos como medidas.
- C. Falta de comprensión de lectura.
- D. No lo realizaron

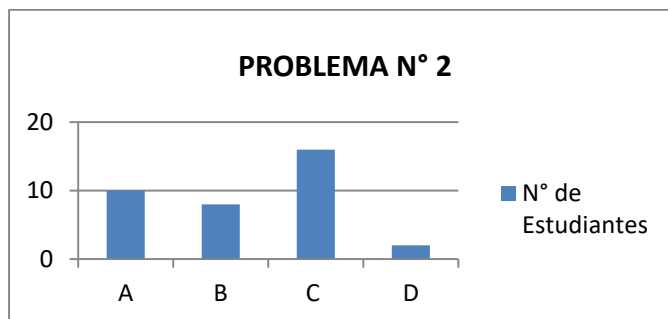


Gráfica 17: respuestas de los estudiantes al problema 1

El 44.4% de los estudiantes realizaron el problema correctamente, 52.8% realizan mal el ejercicio, de estos el 11.1% toman los valores dados como medidas y el 41.7% tienen dificultades con la comprensión de lectura y el 2.8% del total no lo realizaron.

PROBLEMA 2

- A. Reconocen cuando una relación una dos medidas.
- B. Toman los datos como medidas.
- C. Falta de comprensión de lectura.
- D. No lo realizaron.

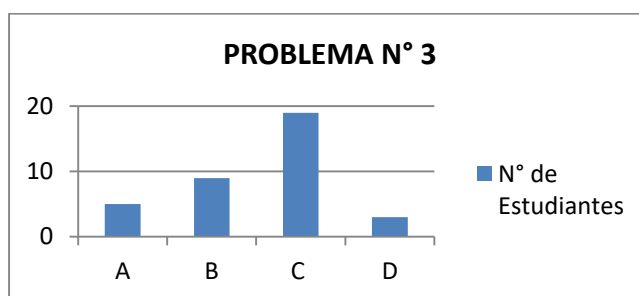


Gráfica 18: respuestas de los estudiantes al problema 2.

El 27.8% de los estudiantes realizaron correctamente, el 66.7% lo desarrollaron incorrectamente de los cuales el 22.2% toman dichos valores como medidas y el 44.5% tienen deficiencias en la comprensión de lectura y el 5.6% del total no lo realizaron.

PROBLEMA 3

- A. Reconocen cuando una relación une dos medidas.
- B. Reconocen cuando una relación une dos medidas pero realizan mal los algoritmos.
- C. No comprenden el problema.
- D. No lo realizaron.



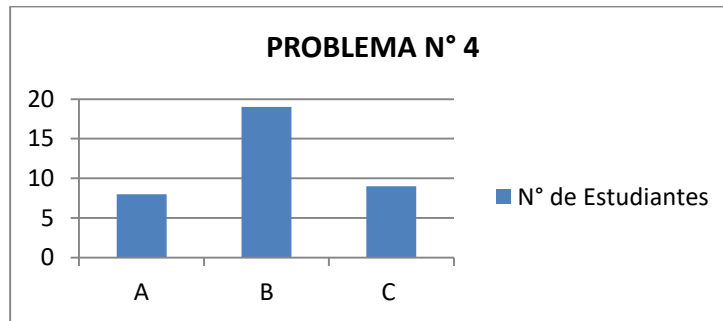
Gráfica 19: respuestas de los estudiantes al problema 3

El 13.9% de los estudiantes realizaron correctamente el problema, el 77.8% lo desarrollaron mal, de los cuales el 25% comprendieron la situación pero tuvieron errores al resolver los algoritmos y el 52.8% no comprendieron el

problema y describieron la imagen que presentaba los datos (ver anexo) y el 8.3% del total no realizaron este punto de la guía.

PROBLEMA 4

- A. Reconocer cuando una relación une dos medidas.
- B. Falta de comprensión de lectura.
- C. No lo realizaron.

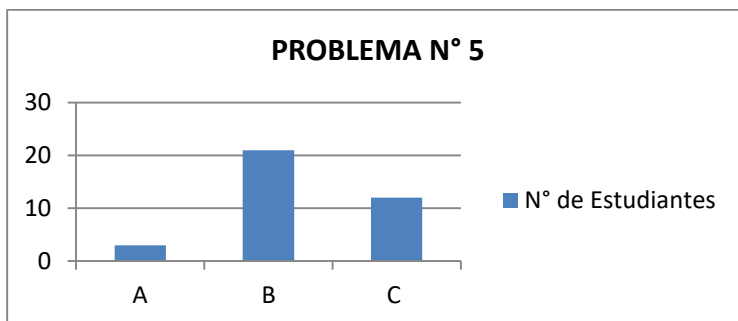


Gráfica 20: respuestas de los estudiantes al problema 4

El 22.2% de los estudiantes realizaron correctamente el problema, el 52.8% de los estudiantes lo desarrollaron mal debido a que tomaron los datos como la capacidad de cada uno de los tanques a los que hacía alusión la situación planteada y el 25% de los estudiantes no lo desarrolló posiblemente porque este es uno de los últimos ejercicios de la guía.

PROBLEMA 5

- A. Reconocen cuando una relación une dos medidas.
- B. Falta de comprensión de lectura.
- C. No lo realizaron.



Gráfica 21: respuestas de los estudiantes al problema 5

El 8.3% de los estudiantes realizaron correctamente el problema, el 58.3% se les dificultó la realización de éste por falta de comprensión de lectura, y no relacionaron los datos como lo planteaba la situación y el 33.3% no lo desarrollaron.

A partir del análisis de ésta guía se llegó a las siguientes conclusiones:

- Una de las falencias que presentan los estudiantes en la realización de la guía es la comprensión de lectura, debido a que no tienen en cuenta signos de puntuación y por ello no comprenden adecuadamente las situaciones problema,
- Algunos estudiantes en los problemas donde se presentaban la información de estos en imágenes o gráficas, realizaron una descripción de estas y no brindaron solución a las situaciones planteadas.

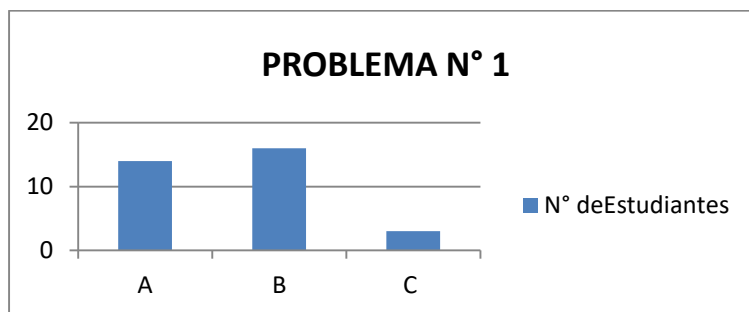
GUIA N° 5

(Anexo N°6)

Objetivo: Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas de la categoría número cuatro de Vergnaud “dos transformaciones se componen para dar lugar a una transformación”

PROBLEMA 1

- A. Reconocen cuando dos transformaciones se componen para dar lugar a una transformación.
- B. Falta de comprensión de lectura.
- C. No lo realizaron

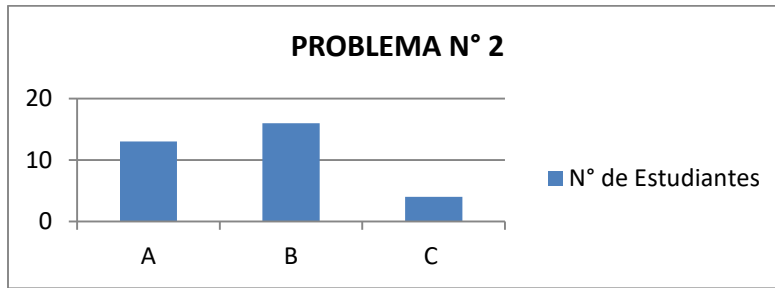


Gráfica 22: respuestas de los estudiantes al problema 1

En este problema el 42.4% de los estudiantes lo realizaron correctamente, el 48.5% presentaron dificultades al no tener una buena comprensión de lectura porque plantearon mal el algoritmo y no identificaron los datos que representaban transformaciones y el 9.1% no realizaron este ejercicio.

PROBLEMA 2

- A. Reconocen cuando dos transformaciones se componen para dar lugar a una transformación.
- B. Falta de comprensión de lectura.
- C. No lo realizaron.

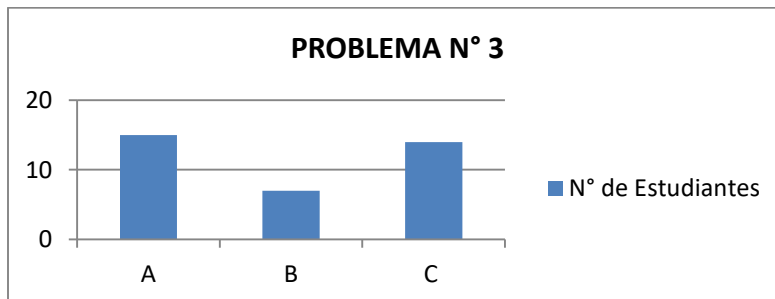


Gráfica 23: respuestas de los estudiantes al problema 2

El 39.4% de los estudiantes realizaron correctamente el problema, el 48.5% no lo comprendieron, debido a esto omitieron datos que eran necesarios para darle solución a éste y el 12.1% no lo desarrollaron.

PROBLEMA 3

- A. Reconocen cuando dos transformaciones se componen para dar lugar a una transformación.
- B. Falta de comprensión de lectura.
- C. No lo realizaron

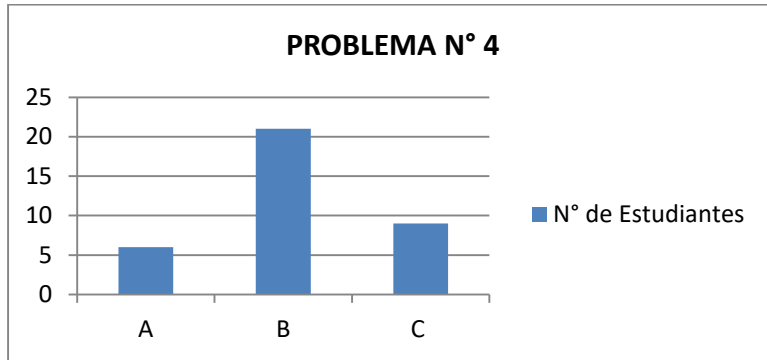


Gráfica 24: respuestas de los estudiantes al problema 3

El 41.7% de los estudiantes realizaron correctamente el ejercicio, el 19.4% no lo comprendieron y el 38.9% no lo realizaron.

PROBLEMA 4

- A. Reconocen cuando dos transformaciones se componen para dar lugar a una transformación.
- B. Falta de comprensión de lectura.
- C. No lo realizaron.

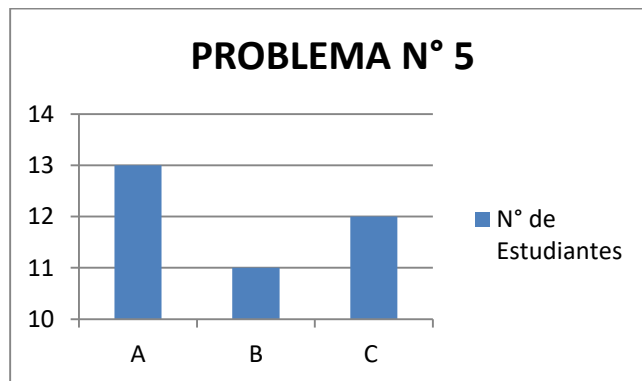


Gráfica 25: respuestas de los estudiantes al problema 4

El 16.7% de los estudiantes realizaron el problema correctamente, el 58.3% no lo comprendieron porque no identificaron con respecto a que mes se realizó la transformación del mes de enero y el 25% no lo realizaron.

PROBLEMA N° 5

- A. Reconocen cuando dos transformaciones se componen para dar lugar a una transformación.
- B. Falta de comprensión de lectura.
- C. No lo realizaron.



Gráfica 26: respuestas de los estudiantes al problema 5

El 36.1% lo realizaron correctamente, el 30.6% no comprendieron el problema y el 33.3% no lo realizaron.

Respecto a lo analizado en esta guía se logró concluir que:

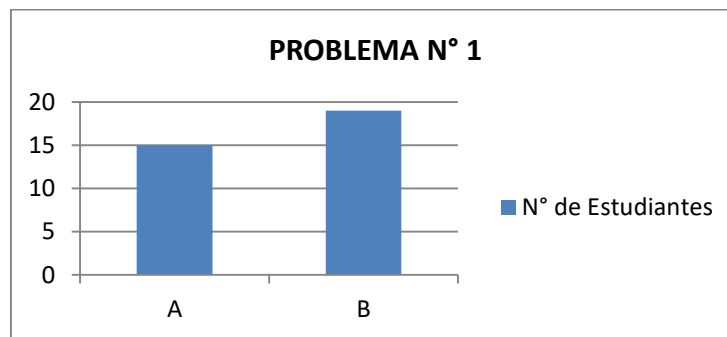
- En esta guía los estudiantes presentaron dificultades en la comprensión de lectura debido a la omisión de signos de puntuación y conocimiento de vocabulario en especial de sinónimos como por ejemplo: adeuda sinónimo de debe.
- Los estudiantes no optimizan el tiempo, por ende no les alcanza el tiempo para realizar algunos ejercicios por lo general los últimos.

GUÍA N° 6 (Anexo N°7)

Objetivo: Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas de la categoría cinco de Vergnaud “una transformación opera sobre un estado relativo para dar lugar a un estado relativo”.

PROBLEMA 1

- A. Realizaron correctamente el problema identificando cuando una transformación opera sobre un estado relativo para dar lugar a un estado relativo.
- B. No comprenden el problema.



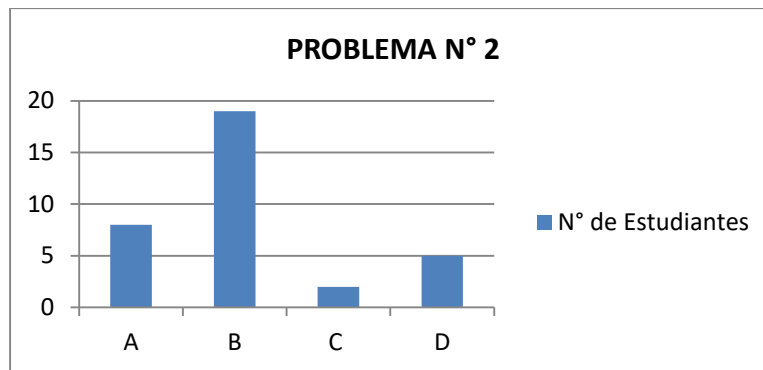
Gráfica 27: respuestas de los estudiantes al problema 1

El 44.1% de los estudiantes realizaron correctamente el problema y el 55.9% no lo comprendieron puesto que tomaron como positivas ambas transformaciones.

PROBLEMA 2

- A. Realizaron correctamente el problema identificando cuando una transformación opera sobre un estado relativo para dar lugar a un estado relativo.
- B. No comprenden el problema.
- C. Realizan mal el algoritmo.

D. No lo realizaron.

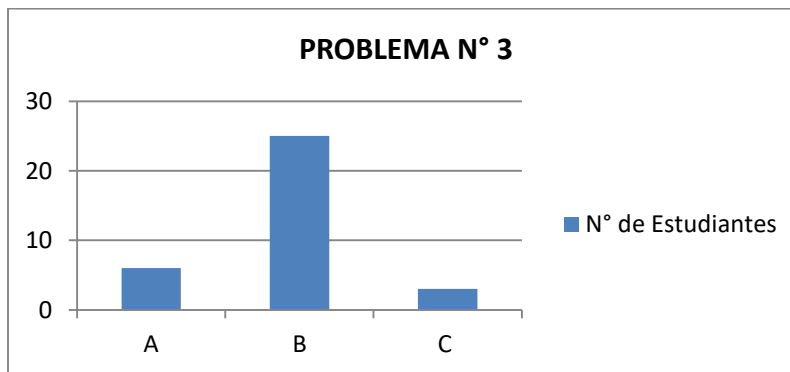


Gráfica 28: respuestas de los estudiantes al problema 2

El 29.4% de los estudiantes comprenden el problema, dentro de los cuales el 23.5% lo responden correctamente y el 5.9% no realizan bien los algoritmos. El 55.9% del total no comprenden el problema y el 14.7% no lo realizó.

PROBLEMA 3

- A. Realizaron correctamente el problema identificando cuando una transformación opera sobre un estado relativo para dar lugar a un estado relativo.
- B. No comprenden el problema.
- C. No lo realizaron.

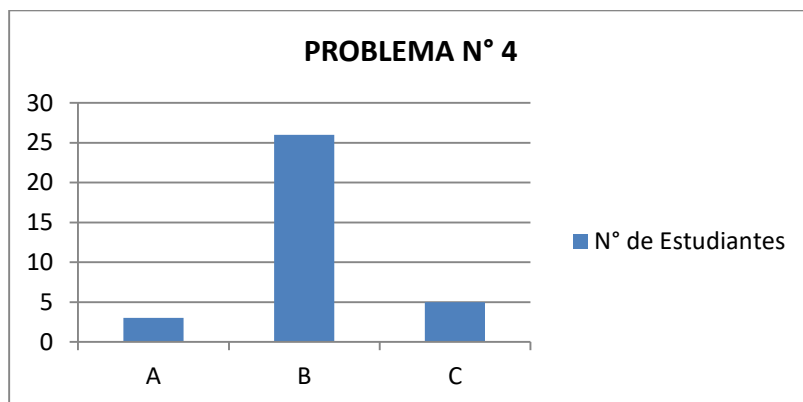


Gráfica 29: respuestas de los estudiantes al problema 3

El 14.7% de los estudiantes realizaron correctamente el problema, el 73.5% no comprendieron el problema debido a que no tuvieron en cuenta el contexto en el que se presentaba éste y el 8.8% no lo desarrollaron.

PROBLEMA 4

- A. Realizaron correctamente el problema identificando cuando una transformación opera sobre un estado relativo para dar lugar a un estado relativo.
- B. No comprenden el problema.
- C. No lo realizaron.

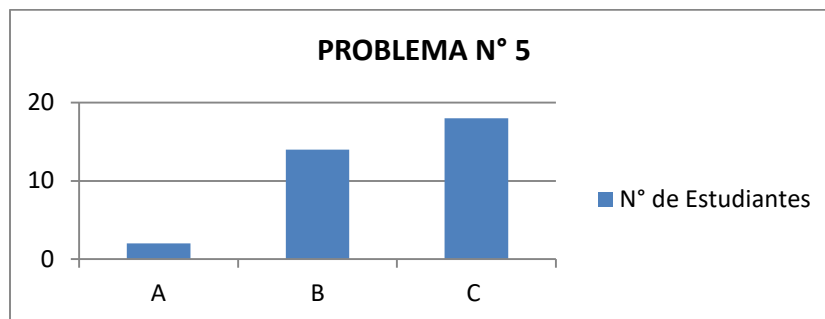


Gráfica 30: respuestas de los estudiantes al problema 4

El 8.8% de los estudiantes realizaron correctamente el problema, 76.5% no comprendieron el problema y debido a esto no tomaron todos los datos que se brindaban en dicha situación y el 14.7% no lo realizaron.

PROBLEMA 5

- A. Realizaron correctamente el problema identificando cuando una transformación opera sobre un estado relativo para dar lugar a un estado relativo.
- B. No comprenden el problema.
- C. No lo resolvieron.



Gráfica 31: respuestas de los estudiantes al problema 5

El 5.9% de los estudiantes realizaron correctamente, el 41.2% no comprendieron el problema y el 52.9% no lo realizaron una posible causa es que se presentó una actividad del proyecto PILEO, disminuyendo así el tiempo para la realización de la guía.

A partir de este análisis se concluyó que:

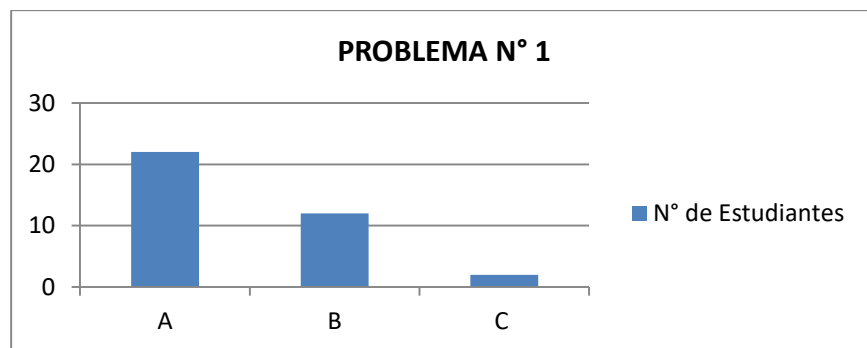
- Algunos estudiantes se apoyaron en el método de la recta numérica para sumar números enteros en la realización de algunos de los problemas planteados.
- Los estudiantes siguen presentando dificultades en la comprensión de lectura, omitiendo datos, no tienen en cuenta el contexto de cada situación problema, lo que impide que lo resuelvan correctamente.

GUÍA N° 7 (Anexo N°8)

Objetivo: Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas de la categoría número seis de Vergnaud: “dos estados relativos se componen para dar lugar a un estado relativo”

PROBLEMA 1

- A. Realizan correctamente el problema donde dos estados relativos se componen para dar lugar a un estado relativo.
- B. Falta de comprensión de lectura.
- C. Realizaron mal el algoritmo.

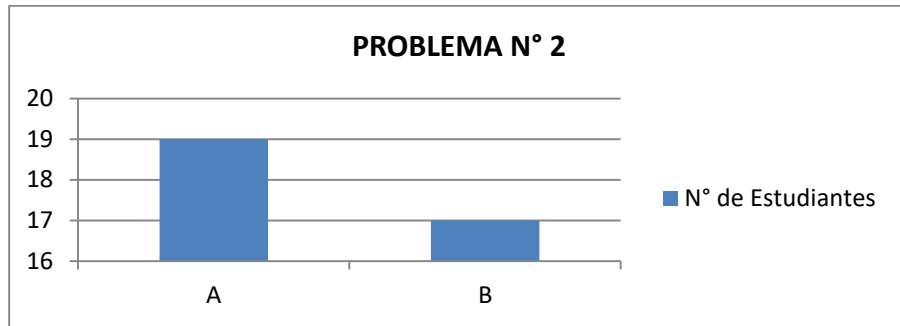


Gráfica 32: respuestas de los estudiantes al problema 1

El 61.1% de los estudiantes realizaron correctamente el problema, el 33.3% no comprendieron el problema planteando mal el algoritmo que brinda la solución al problema y el 5.6% no lo realizaron.

PROBLEMA 2

- A. Realizan correctamente el problema donde dos estados relativos se componen para dar lugar a un estado relativo.
- B. Falta de comprensión de lectura.

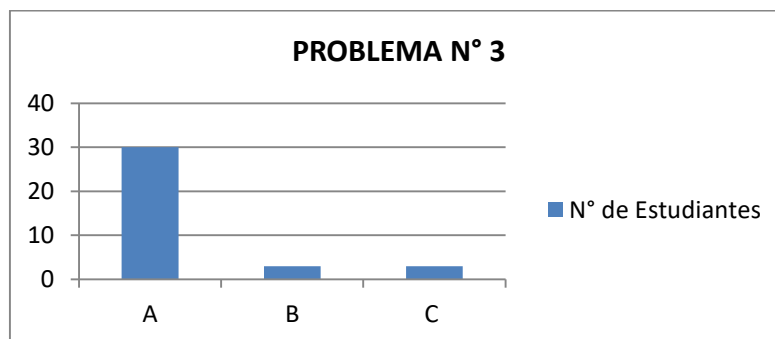


Gráfica 33: respuestas de los estudiantes al problema 2

El 52.8% de los estudiantes solucionaron el problema correctamente y el 47.2% no comprendieron el problema por dos razones, la primera debido a que plantearon mal el algoritmo y la segunda porque se les dificultó la interpretación de la pregunta.

PROBLEMA 3

- A. Realizan correctamente el problema donde dos estados relativos se componen para dar lugar a un estado relativo.
- B. Falta de comprensión de lectura.
- C. Realizaron mal el algoritmo.

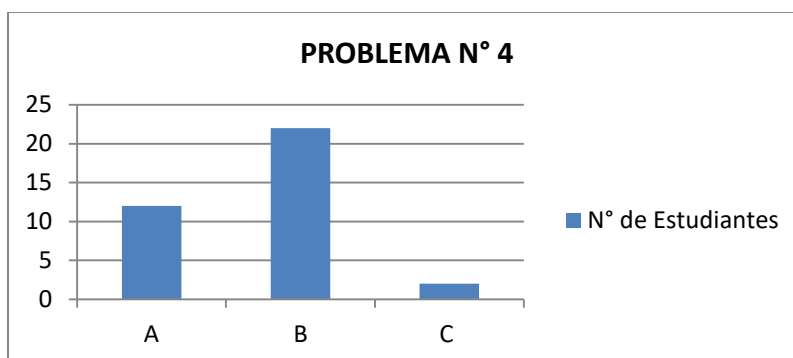


Gráfica 34: respuestas de los estudiantes al problema 3

El 83.4% de los estudiantes realizaron correctamente el problema, el 8.3% no lo comprendió y el 8.3% realizó mal el algoritmo.

PROBLEMA 4

- A. Realizan correctamente el problema donde dos estados relativos se componen para dar lugar a un estado relativo.
- B. Falta de comprensión de lectura.
- C. No realizaron el problema.

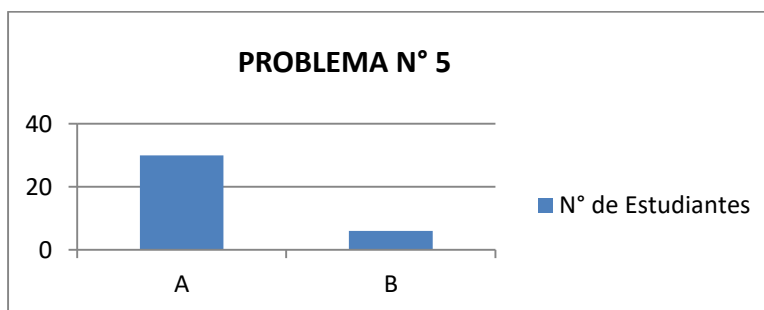


Gráfica 35: respuestas de los estudiantes al problema 4.

El 33.3% de los estudiantes desarrolló adecuadamente el problema, el 61.1% presentaron dificultades en la comprensión de lectura, debido a que no dieron respuesta a la pregunta que se presentaba en dicha situación y el 5.6% no lo realizaron.

PROBLEMA 5

- A. Realizan correctamente el problema donde dos estados relativos se componen para dar lugar a un estado relativo.
- B. Realizaron mal el algoritmo.



Gráfica 36: respuestas de los estudiantes al problema 5.

El 83.3% de los estudiantes desarrollaron correctamente el problema y el 16.7% realizaron mal el algoritmo presentando dificultades como no ubicar bien los números de acuerdo a la cantidad que representaban y no sumar la cifra que llevaba.

De acuerdo a los resultados obtenidos se logró concluir que:

- En promedio el 62.8% de los estudiantes resolvieron correctamente la guía.
- La mayoría de problemas fueron comprendidos por los estudiantes evidenciando un avance en la comprensión de lectura por parte de éstos.
- En esta guía los estudiantes mejoraron su actitud frente a la realización de los problemas, interesándose por darle solución, justificando sus respuestas y se evidenció que aquellos que no desarrollaron situaciones planteadas en guías anteriores realizaron éstas en su totalidad.
- Algunos estudiantes comprenden los problemas, pero en la realización del algoritmo que brinda solución a éstos presentan las siguientes dificultades: al momento de realizar la adición no tienen en cuenta la cifra que lleva, por otro lado cuando realizan alguna resta al dígito mayor le restan el dígito menor, sin importar que el dígito mayor en algunos casos esté en el sustraendo.

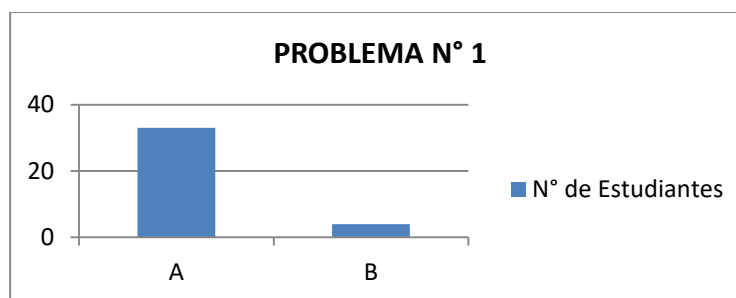
GUÍA N° 8
(EVALUACIÓN)
(Anexo N° 9)

Objetivo: Evaluar el avance de los estudiantes para resolver problemas relacionados con la estructura aditiva de los números enteros a través de las seis categorías de Vergnaud.

PROBLEMA 1

Objetivo: Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas de la categoría número uno de Vergnaud: “dos medidas se componen para dar lugar a una medida”

- A. Realizan el problema correctamente identificando cuando dos medidas se componen para dar lugar a una medida.
- B. Comprenden el problema pero realizan mal el algoritmo.



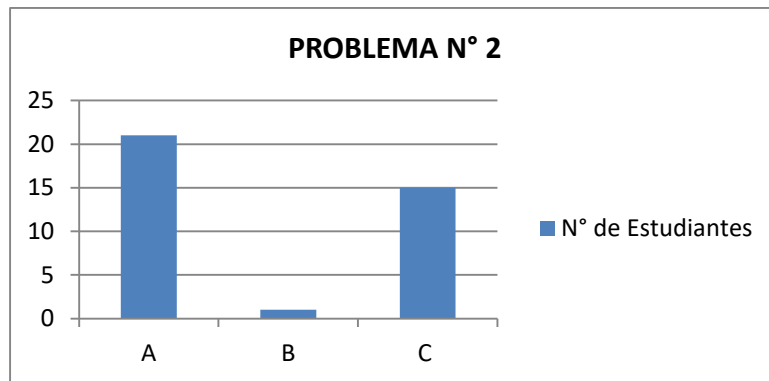
Gráfica 37: respuestas de los estudiantes al problema 1

El 89.2% de los estudiantes lo realizaron correctamente y el 10.8% comprendieron el problema pero realizaron mal el algoritmo.

PROBLEMA 2

Objetivo: Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas de la categoría número dos de Vergnaud “Una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida”.

- A. Realizan el problema correctamente identificando cuando una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida.
- B. Comprenden el problema pero realizan mal el algoritmo.
- C. Lo realizaron mal.



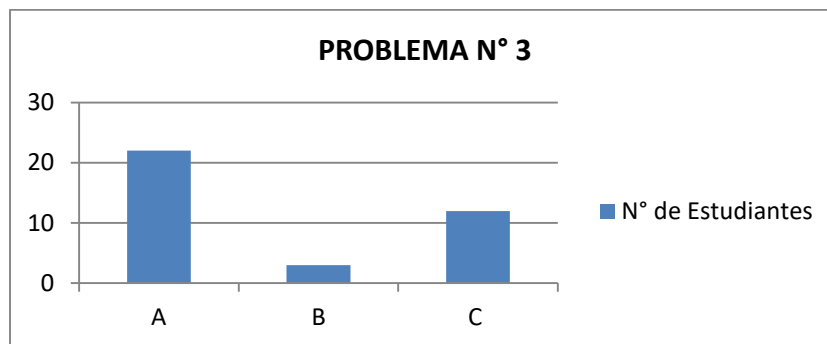
Gráfica 38: respuestas de los estudiantes al problema 2

El 56.8% de los estudiantes realizaron correctamente, el 2.7% de los estudiantes comprenden el problema pero realizan mal el algoritmo y el 40.5% lo realizaron mal debido a la falta de comprensión de lectura.

PROBLEMA 3

Objetivo: Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas de la categoría número tres de Vergnaud “una relación una dos medidas”

- A. Realizan el problema correctamente identificando cuando una relación una dos medidas.
- B. Comprenden el problema pero realizan mal el algoritmo.
- C. Lo realizaron mal debido a que no comprendieron el problema.



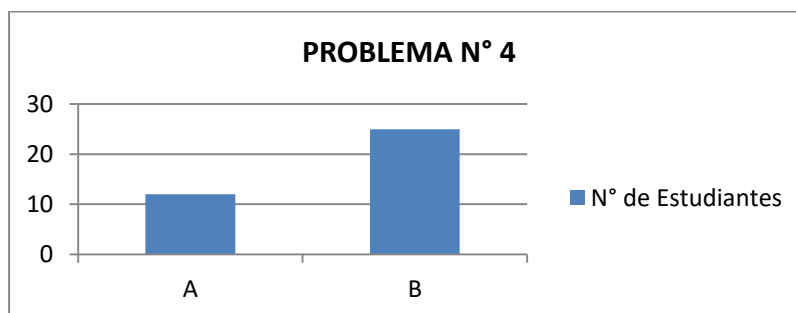
Gráfica 39: respuestas de los estudiantes al problema 3.

El 59.5% de los estudiantes realizaron correctamente el problema, el 8.1% comprenden este pero realizan mal el algoritmo y el 32.4% lo desarrollaron mal debido a su falta de comprensión de lectura y como consecuencia de esto no le dieron respuesta a la pregunta que se planteó en dicha situación.

PROBLEMA 4

Objetivo: Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas de la categoría número cuatro de Vergnaud “dos transformaciones se componen para dar lugar a una transformación”.

- A. Realizaron correctamente el problema identificando cuando dos transformaciones se componen para dar lugar a una transformación.
- B. No comprenden el problema por ello lo realizan mal.



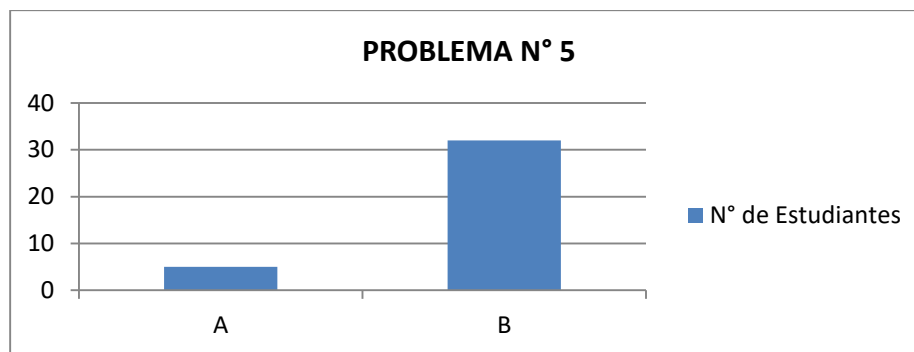
Gráfica 40: respuestas de los estudiantes al problema 4.

El 32.4% de los estudiantes lo realizaron correctamente y el 67.6% lo realizaron mal debido a la falta de comprensión de lectura.

PROBLEMA 5

Objetivo: Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas de la categoría cinco de Vergnaud “una transformación opera sobre un estado relativo para dar lugar a un estado relativo”

- A. realizan correctamente el problema identificando cuando una transformación opera sobre un estado relativo para dar lugar a un estado relativo.
- B. No comprenden el problema y por ello lo realizan mal.



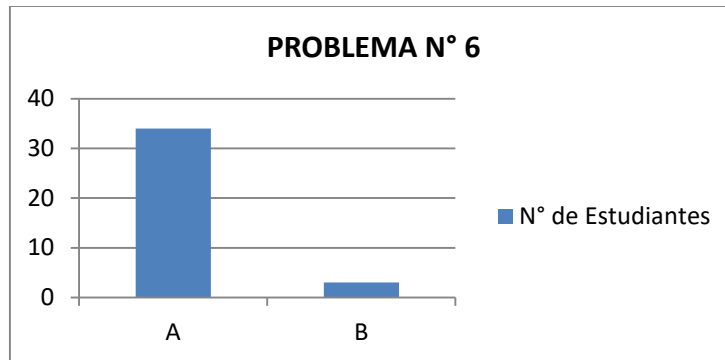
Gráfica 41: respuestas de los estudiantes al problema 5.

El 13.5% de los estudiantes realizaron correctamente el problema y el 86.5% no comprendieron el problema debido a que no tuvieron en cuenta el contexto al cual hace referencia, en el sentido a que el tiempo que se pierde no siempre hace alusión con restar, en este caso se debía sumar, por ejemplo: si en un recorrido perdí 15 segundos con mi compañero y este se gastó 4 minutos y 21 segundos, entonces mi tiempo es de 4 minutos y 36 segundos, lo que hacen la mayoría de estudiantes es restar los 15 segundos dando como resultado 4 minutos y 6 segundos.

PROBLEMA 6

Objetivo: Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas de la categoría número seis de Vergnaud: “dos estados relativos se componen para dar lugar a un estado relativo”.

- A. Realizan correctamente el problema identificando cuando dos estados relativos se componen para dar lugar a un estado relativo.
- B. No lo realizaron.



Gráfica 42: respuestas de los estudiantes al problema 6.

El 91.9% de los estudiantes realizaron correctamente el problema y el 8.1% no lo desarrollaron posiblemente porque al ser el último ejercicio no les alcanzó el tiempo para realizarlo.

A través de este análisis se logró concluir que:

- En los problemas en los que dos medidas se componen para dar lugar a una medida y en los que dos estados relativos se componen para dar lugar a un estado relativo, la mayoría de los estudiantes los realizaron.
- En los problemas en los que una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida y los en que una relación une dos medidas, el 58.1% de los estudiantes los realizaron con éxito.
- Los estudiantes presentaron dificultades en los problemas en los cuales dos transformaciones se componen para dar lugar a una transformación y en los que una transformación opera sobre un estado relativo para dar lugar a un estado relativo.

- Los estudiantes presentan dificultades en la comprensión de lectura y debido a esto no le dan una respuesta correcta al interrogante que se plantea en cada una de las situaciones.
- Algunos estudiantes en el desarrollo de los algoritmos presentaron dificultades como las siguientes no tienen en cuenta la cifra que llevan y al momento de restar le restan el dígito mayor al menor sin tener en cuenta si el dígito mayor se encuentra en el minuendo o en el sustraendo.

8. CONCLUSIONES

A través de la implementación de la unidad didáctica basada en la resolución de problemas a partir de las seis grandes categorías de relaciones aditivas de Vergnaud se logró concluir que:

- A los estudiantes se les dificulta la resolución de problemas, debido a las falencias que presentan algunos de ellos en la realización de los algoritmos, la falta de comprensión de lectura al no hacer el uso correcto de los signos de puntuación y no conocer el orden y algunos contextos de los números enteros.
- Algunos de los estudiantes toman las transformaciones negativas y estados relativos negativos como enteros positivos y realizan la adición de estos.
- Se evidenció que algunos estudiantes no tienen una buena ubicación temporal, además, desconocen las unidades en las que se mide el tiempo.
- Los estudiantes se interesaron por resolver las situaciones problema, al ser estos de contextos cercanos, además algunas de estas fueron representadas por imágenes que brindaban información relevante para su solución.
- Algunos estudiantes lograron plantear una situación problema de acuerdo a la información presentada en el cuarto problema de la segunda guía (Anexo N° 3), para lograr esto se les hizo una relación con la creación de un cuento, donde se le daban los personajes y ellos debían crear el contexto donde se desarrollaba la “historia”. con esto activaron su creatividad planteando variadas situaciones.
- Los problemas relacionados con las categorías uno, dos, tres y seis de Vergnaud fueron comprendidos por la mayoría de los estudiantes, por otro lado la cuatro y la cinco se les dificulta a una gran parte del grupo, debido a que en algunos casos las transformaciones y estados relativos son ambos negativos, uno positivo y otro negativos o ambos son positivos, siendo más complicado el caso en que uno sea positivo y el otro negativo.

- A los estudiantes se les dificulta operar: medidas con transformaciones negativas, transformaciones positivas con negativas, estados relativos positivos con negativos y estados relativos positivos con transformaciones negativas y viceversa.
- Los estudiantes asocian la adición de números enteros con la adición de números naturales omitiendo los signos de los números enteros negativos.

A continuación se presenta el impacto que se evidenció en la enseñanza de la estructura aditiva de los números enteros mediante la resolución de problemas a través de las seis grandes categorías de relaciones aditivas de Vergnaud

- Una gran parte de los estudiantes a través de esta forma de abordar la enseñanza de la estructura aditiva de los números enteros logró fortalecer sus conocimientos previos y su aprendizaje fue más significativo debido a la aplicación de estos a situaciones de la vida diaria, además que Vergnaud ordena las categorías de menor a mayor dificultad, lo que facilita la comprensión de estas por parte de ellos.
- En general los estudiantes fueron mejorando en la comprensión de lectura, además para algunos de ellos fue un reto resolver dichas situaciones identificando así los contextos de los números enteros, en algunos casos realizando preguntas y orientados por el docente llegaron a las soluciones de los problemas.
- Los estudiantes al realizar correctamente un problema se motivaban y tomaban confianza en sí mismos para solucionar las otras situaciones.
- Con las situaciones problema presentadas en diferentes contextos se logró que los estudiantes utilizaran la adición de números enteros para dar solución a cada una de estas.

9. RECOMENDACIONES

- Para trabajar la resolución de problemas se debe fortalecer la comprensión de lectura, el manejo de los signos de puntuación y la identificación de símbolos matemáticos.
- A la hora de diseñar problemas es importante conocer el contexto de los estudiantes, esto demostró que es un aspecto que genera motivación e interés para resolver dichas situaciones.
- No solo es importante que el estudiante resuelva problemas sino que formule a partir de unos datos dados una situación, porque se potencia la creatividad y se asegura la comprensión del tema abordado por parte de éste, además en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas el proceso general es la formulación, tratamiento y resolución de problemas.
- En otro trabajo se puede abordar la estructura multiplicativa de los números desde la propuesta de Vergnaud, que ofrece una mirada diferente a la basada en el algoritmo e introduce al estudiante en la noción de isomorfismo de medidas.
- De acuerdo al análisis de las guías dos y ocho en los problemas tres y cinco que hace alusión a las unidades de tiempo, se ve la necesidad de trabajar situaciones que involucren contextos temporales, puesto que se evidencian dificultades por parte de los estudiantes para establecer diferencias entre lapsos de tiempo en los que tienen que realizar conversiones de una unidad a otra.
- Con base en la guía cuatro, específicamente el problema tres en donde se les da una imagen y un texto con la información de la situación, los estudiantes optan por resolverlo solo con la parte gráfica, es decir no realizan la lectura. Razón por la que al trabajar actividades que tengan tanto

lenguaje gráfico como escrito, se les debe hacer énfasis a los estudiantes que ambos contiene fundamentos valiosos que les permitirán encontrar estrategias para llegar a la solución.

10. BIBLIOGRAFIA

- Arteaga, A & Rivas, J, (2014). Estructuras aditivas de los números enteros y los materiales físicos y virtuales (tesis pregrado), Universidad de Antioquia, Apartadó, Colombia. Recuperado en: <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/1325/1/JC0939.pdf> (06/10/2015).
- Bagazgoitia, A, (2007). La belleza en matemáticas, Revista Sigma de Matemáticas, 16 (31), 133-151, recuperado de http://www.hezkuntza.eigv.euskadi.eus/r43-573/eu/contenidos/informacion/dia6_sigma/eu_sigma/adjuntos/sigma_31/11_la_belleza.pdf (19/05/2016).
- Barroso, J & Rodríguez, I, (2007), Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica en la resolución de problemas matemáticos, Revista de Educación, 25 (342), 257-286, recuperado de http://www.revistaeducacion.mec.es/re342/re342_13.pdf (05/05/2016).
- Blanco, B & Blanco, L, (2009) contextos y estrategias en la resolución de problemas de primaria, Números, 71 (1), 75-85, recuperado de http://www.sinewton.org/numeros/numeros/71/Articulos_03.pdf (05/05/2016).
- Blanco, J, (1997), La resolución de problemas, una revisión teórica, Revista Suma, 1 (21), 11-21 recuperado de <http://revistasuma.es/IMG/pdf/21/011-020.pdf> (28/04/2016).
- Bonilla, E, (2015). Implementación de estrategias pedagógicas basadas en las TIC para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de los números enteros en el área de matemáticas grado séptimo (tesis especialización), Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Ibagué, Colombia. Recuperada en: <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/3533/3/93471640.pdf> (08/10/2015)
- Borjas, D, (2009). Aprendizaje de los números enteros una experiencia significativa en estudiantes del grado séptimo de la Escuela Nacional de

Música (tesis maestría). Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, Tegucigalpa, Honduras. Recuperado en: <http://www.cervantesvirtual.com/obra/aprendizaje-de-los-numeros-enteros-una-experiencia-significativa-en-estudiantes-de-septimo-grado-de-la-escuela-nacional-de-musica/> (08/10/2015).

- Bressan, A; Da Valle, N; Martínez, M & Zolkower, B, (2005), Los contextos “realistas” en la resolución de problemas de matemática: una experiencia para capacitadores, docentes y estudiantes, Revista Premisa, 7 (24), 30-45 recuperado de <http://www.soarem.org.ar/Documentos/24%20Martinez.pdf> (28/04/2016)
- Burton, L; Mason, J & Stacey, K, (1988), Pensar Matemáticamente. Madrid, España: Editorial Labor S.A.
- Bustos, F.(2012) Aprendizaje de los números enteros a través de la práctica y lo experimental (tesis pregrado), Universidad Antonio Nariño, Bogotá, Colombia.
- Couso, D; Badillo, E; Perafán, G; Aduriz-bravo, A, (2005). Unidades didácticas en ciencias y matemáticas. Bogotá, Colombia: Editorial Magisterio.
- Galván, F, (ed.), (1972), Números enteros, Ciudad de México, México: Editorial Trillas.
- Gaitán, J. (2012) Fortalecimiento de habilidades en la resolución de problemas con números enteros en los estudiantes de grado séptimo del Gimnasio Mayor de Occidente (tesis pregrado), Universidad Antonio Nariño, Bogotá, Colombia.
- González, J, (ed.), (1999). Números enteros. Madrid, España: Editorial Síntesis.
- Manrique, J & Sánchez, L, (2006). Acercamiento a la noción de número entero una propuesta didáctica (tesis maestría), Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Ley N°115, Ley General de Educación, Diario Oficial 41.214 del 8 de febrero de 1994, Bogotá, Colombia, 8 de febrero de 1994.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998).lineamientos curriculares de matemáticas. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

- Ministerio de Educación Nacional. (1998). estándares curriculares de matemáticas. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional (2015) resultados pruebas saber, 3, 5 y 9 año 2014. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. Recuperado en: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEntidadTerritorial.jsp>. (15/10/2015)
- Pita, L, & Samboni, Y, (2012). Cuento para motivar el aprendizaje de la adición entre números enteros: tres zonas, un misterio (tesis pregrado), Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Polya, G, (1989), Cómo plantear y resolver problemas. Ciudad de México, México: Editorial Trillas.
- Rodríguez, J; Ruesga, P; Sigarreta, J, (2006), La resolución de problemas: una visión histórico-didáctica. Boletín de la Asociación Matemática Venezolana, 13 (1), 53-66, recuperado de <http://www.emis.de/journals/BAMV/conten/vol13/pruesga.pdf> (28/04/2016).
- Rúa, G, (2013). Implementación de una estrategia de enseñanza mediada por la plataforma Moodle para el aprendizaje significativo de la suma de números enteros en el grado sexto de la Institución Educativa Cisneros (tesis maestría), Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia. Recuperado en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/11866/1/98568533.2014.pdf> (08/10/2015)
- Valencia, J, & Vega, J, (2012). Errores y dificultades que presentan los estudiantes del grado séptimo del CEDID Guillermo Cano Isaza (tesis pregrado), Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Vergnaud, G, (1997). El niño, las matemáticas y la realidad: problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Ciudad de México: Editorial Trillas.

11. ANEXOS

Anexo N° 1. Caracterización de la población.



**COLEGIO PAULO FREIRE
GRADO SÉPTIMO
CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN**

Edad: _____

Barrio en el que viven: _____

Estrato: _____

Marque con una X según corresponda:

Género: Femenino Masculino

Es repitente de grado séptimo: Si No

Considera que las matemáticas se le facilitan: Si No

Anexo N° 2. Guía N° 1.



GUIA N° 1 "Expreso mis conocimientos"
Colegio Paulo Freire
Docente Practicante Alejandro Becerra
Grado séptimo

Nombre: _____ fecha: _____

Objetivo

- Indagar sobre los conocimientos previos que poseen los estudiantes de grado séptimo frente al conjunto de los números enteros.

Competencia

- Relaciono conocimientos previos con el conjunto de números enteros.
- Soluciono ejercicios con números enteros.
- Me intereso por realizar las actividades planteadas.

Contenidos

- Estructura aditiva de los números enteros.
- Relación entre el conjunto de los números naturales y el de los números enteros.

1. A continuación se presentan las temperaturas de varios lugares del mundo ordénalos de menor a mayor en la tabla que se presenta en la parte de inferior.

Polo Norte - 43°, Cartagena 31°, Bogotá 20°,
Polo Sur - 25°, Desierto del Sahara 58°, Alaska -62,
Mali 40°, Rusia -71°, Libia 51°, Antártida -89°

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. En el centro comercial Centro Mayor en noviembre estuvieron en este 9.526 visitantes , en diciembre conto con 1.285 visitantes más que en noviembre, y en enero conto con 956 visitantes menos que diciembre ¿en el mes de enero cuantos visitantes tuvo el centro comercial Centro Mayor?
- a. 10.811
 - b. 11.767
 - c. 10.482
 - d. 9.855
4. Una escuela de futbol de la ciudad de Bogotá desea llevar al equipo infantil a participar en el campeonato de pony futbol realizado en la ciudad de Medellín, realizaron dos cotizaciones la primera por cada jugador el transporte tiene un valor de \$125.000, el hospedaje por los quince días que dura el campeonato cuesta \$180.000, la alimentación tiene un costo de \$214.000, hay una segunda cotización que incluye transporte, hospedaje y alimentación por \$485.000 ¿Cuál es la mejor oferta y cuánto es la diferencia entre ambas ofertas?

Anexo N° 3. Guía N° 2.



GUIA N° 2 "Utilizo lo aprendido"
Colegio Paulo Freire
Docente Practicante Alejandro Becerra
Grado séptimo

Nombre: _____ fecha: _____

Objetivo:

- Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas.

Competencias:

- Comprendo situaciones problema relacionadas con la estructura aditiva de los números enteros.
- Identifico cuando un número representa una medida.
- Asumo con compromiso el desarrollo de esta guía.

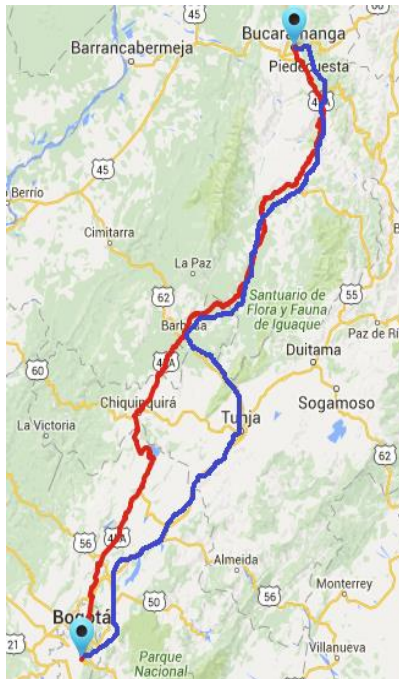
Contenidos

- Estructura aditiva de los números enteros.
1. Un padre de familia matriculo a su hijo en el colegio Distrital Liceo David, para que el joven inicie su año escolar él debe comprarle los siguientes elementos:
- Útiles escolares tienen un valor de \$123.250
 - Libros cuestan \$238.400
 - Los uniformes tienen un precio de \$365.000

¿Cuánto le cuesta al padre de familia adquirir dichos elementos?

2. Observa el siguiente mapa en el que se presenta dos rutas diferentes

En la primera ruta Bogotá- Chiquinquirá hay 113 km, de Chiquinquirá- San Gil hay 165 km y de San Gil-Bucaramanga 99 km.



En la segunda ruta hay de Bogotá – Tunja 139 km, de Tunja a Barbosa 71 km, luego de Barbosa a San Gil hay 115 km y por ultimo de San Gil- Bucaramanga hay 99 km

¿Cuál es el camino más corto? ¿Cuántos kilómetros de diferencia hay entre los dos caminos?

3. Una joven desea aprender a jugar Voleibol para ello crea un horario semanal, el cual se presenta a continuación

Lunes	Jueves	Sábado
3:30pm a 6:30 p.m.	3:00 p.m. a 4:00p.m.	7:00 a.m. a 11:00 a.m.
		1:30 p.m. a 4:30 p.m.



¿Cuántas horas juega voleibol la joven a la semana?

4. Observa la siguiente imagen junto con la operación que se presenta

			
17.260 envíos diarios	10.350 envíos diarios	21.956 envíos diarios	8.451 envíos diarios
17.260 + 10.350 + 21.956 + <u>8.451</u>			

Con base en la imagen anterior construye un problema cuya solución sea la operación mostrada

5. Yulian y su hermano Carlos van de compras al supermercado con su madre, al finalizar las compras el cajero les entrega dos bolsas, Yulian y Carlos toman una de ellas respectivamente como lo muestra la imagen.

Yulian	Carlos
	

¿Cuál es el peso de cada bolsa?

¿Quién lleva la bolsa con más peso?

Anexo N° 4. Guía N° 3.



GUIA N° 3 “Momento de resolver situaciones problema”

Colegio Paulo Freire
Docente Practicante Alejandro Becerra
Grado séptimo

Nombre: _____ fecha: _____

Objetivo:

- Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas de la categoría número dos de Vergnaud “Una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida”.

Que el estudiante logre

- Reconocer cuando un número representa una transformación
- Solucionar problemas relacionados con la estructura aditiva de los números enteros.

Competencia

- Expreso mis conocimientos sobre la adición de números enteros mediante la solución de situaciones problemas.
- Reconozco cuando un número entero representa una transformación.
- Muestro interés frente a mi proceso de aprendizaje.

Contenidos

- Estructura aditiva de los números enteros.

A continuación se presentan algunas situaciones problema las cuales debes resolver, escribiendo el procedimiento, y operaciones realizadas en el espacio para responder

1. Un grupo de jóvenes crean una comunidad en Facebook en enero tenían 25.254 miembros, en diciembre se retiraron de la comunidad 6.346

miembros, en noviembre se sumaron 3.635 miembros ¿Cuántos miembros tenía la comunidad al finalizar octubre?

- a. 35.235
- b. 15.273
- c. 21.633
- d. 27.965

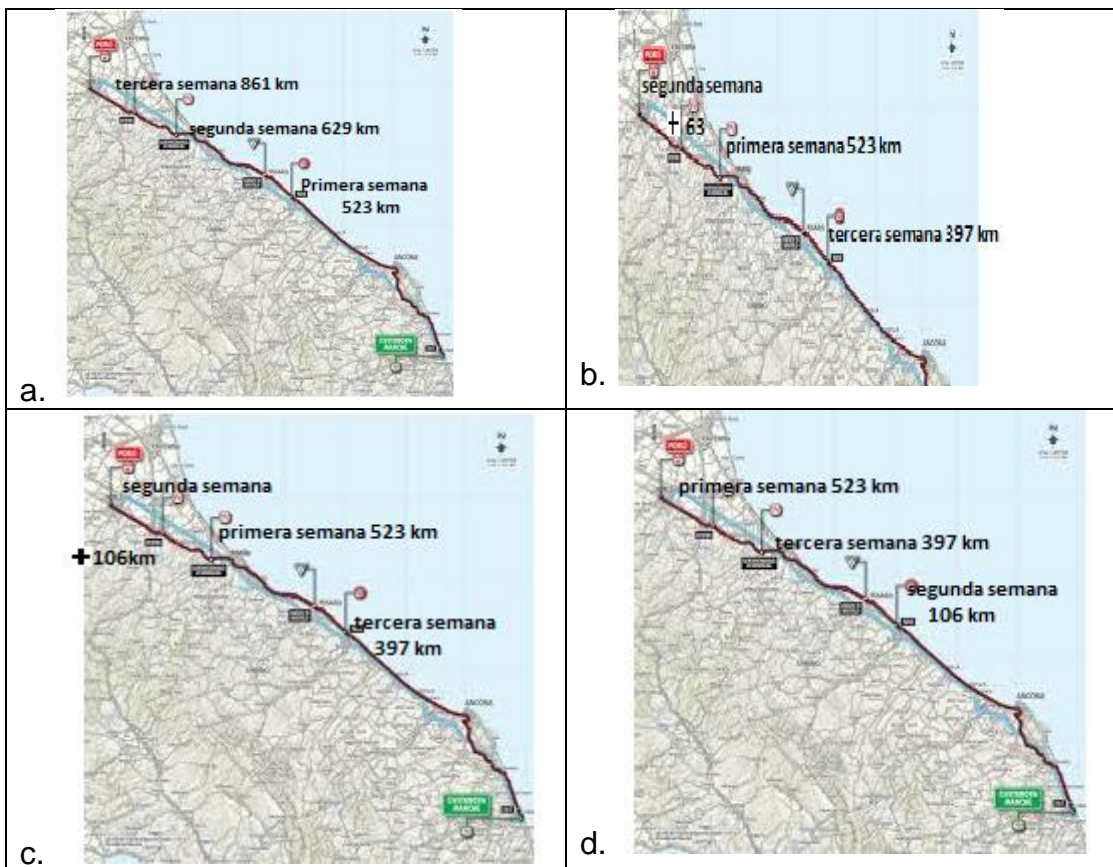
2. En el municipio de Chocontá en el departamento de Cundinamarca se encuentra ubicada la Represa del Sisga cuyas dimensiones en el año 2014 se representan en la siguiente imagen



Debido al fuerte verano en 2015 la Represa del Sisga disminuyó 243 metros de largo y 61 metros de ancho, en lo que va corrido del 2016 en su largo aumentó en 84 metros y su ancho se redujo en 33 metros ¿en la actualidad cuáles son las dimensiones de la represa del Sisga?

- a. 1.823 metros de largo y 519 metros de ancho.
 - b. 1.337 metros de largo y 331 metros de ancho.
 - c. 1.169 metros de largo y 331 metros de ancho.
 - d. 1.337 metros de largo y 519 metros de ancho.
3. Miguel tiene 1.395 cartas, ayer perdió 245 cartas en el primer juego, en el segundo ganó 434 cartas, y en el tercero ganó 124 cartas ¿Cuántas cartas tenía Miguel antes de empezar a jugar?
- a. 840
 - b. 2.198
 - c. 1.708
 - d. 1.082

4. En Super Ricas en el 2015 vendían 1.352.245 paquetes de papas al día , en 2014 vendían 601.302 paquetes diarios más que en 2015, y en 2013 al día vendían 478.961 paquetes menos que en el año 2014 ¿Cuántos paquetes de papas vendía Super Ricas al día en 2013?
- 271.982
 - 1.229.904
 - 2.432.508
 - 1.474.586
5. Un ciclista está realizando entrenamientos cada semana aumenta la distancia que recorre la primera semana recorrió 523 km, la segunda semana la distancia fue de 106 km más que la anterior, la tercera por cuestiones de tiempo disminuyó en 232 km la gráfica que muestra esta situación es:



Anexo N° 5. Guía N° 4.



GUIA N° 4 "Relaciono mis conocimientos con la práctica"
Colegio Paulo Freire
Docente Practicante Alejandro Becerra
Grado séptimo

Nombre: _____ fecha: _____

Objetivo:

- Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas de la categoría número tres de Vergnaud "una relación une dos medidas"

Que el estudiante logre

- Identificar cuando una relación une dos medidas.
- Solucionar problemas relacionados con la estructura aditiva de los números enteros.

Competencia

- Expreso mis conocimientos sobre la adición de números enteros mediante la solución de situaciones problemas.
- Reconozco cuando una relación une dos medidas.
- Muestro interés por resolver los problemas planteados.

Contenidos

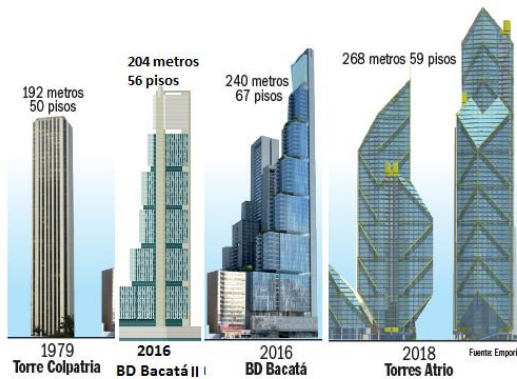
- Estructura aditiva de los números enteros.

A continuación se presentan algunas situaciones problema las cuales debes resolver, escribiendo el procedimiento, y operaciones realizadas en el espacio asignado al finalizar cada problema.

1. Carlos, y Patricia y Julián son primos. Su abuelo les reparte el dinero para las onces de hoy:, a Julián le correspondió \$4.250, a Patricia le dio \$800 menos de lo que le correspondió a Julián y a Carlos le dio \$350 más de lo que le dio a Patricia ¿Cuánto dinero le correspondió a Patricia y a Carlos ?
 - a. Patricia \$5.050 y Carlos \$ 5.400
 - b. Patricia \$800 y Carlos \$350
 - c. Patricia \$3.450 y Carlos \$3.800
 - d. Patricia \$3.450 y Carlos \$ 3.100
2. En una familia de tres hermanos, Carolina tiene 36 años, Lina tiene 7 años menos que Carolina y Manuel 5 años más que Carolina ¿Cuáles

son las edades de Lina y de Manuel? ¿Cuál es la diferencia de edad de Manuel y Lina?

3. En Bogotá se están construyendo tres edificios que serán los más altos del país los cuales son: torres Atrio con 268 metros de altura, BD Bacata 240 metros de alto, Bacata II 204 metros de altura ¿Cuáles la diferencia entre cada uno de estos edificios y la torre Colpatría cuya altura es de 196 metros?



4. En una empresa tienen cuatro tanques para almacenar agua el primero tiene una capacidad de 750 litros, el segundo puede almacenar 350 litros menos que el primer tanque, el tercero tiene una capacidad de 460 litros más que el primero y el cuarto almacena 936 litros más que el segundo tanque ¿Cuál de las siguientes imágenes representa la capacidad de cada uno de los cuatro tanques?

a.

tanque 2
400 litros

tanque 1
750 litros

tanque 3
860 litros

tanque 4
1796 litros

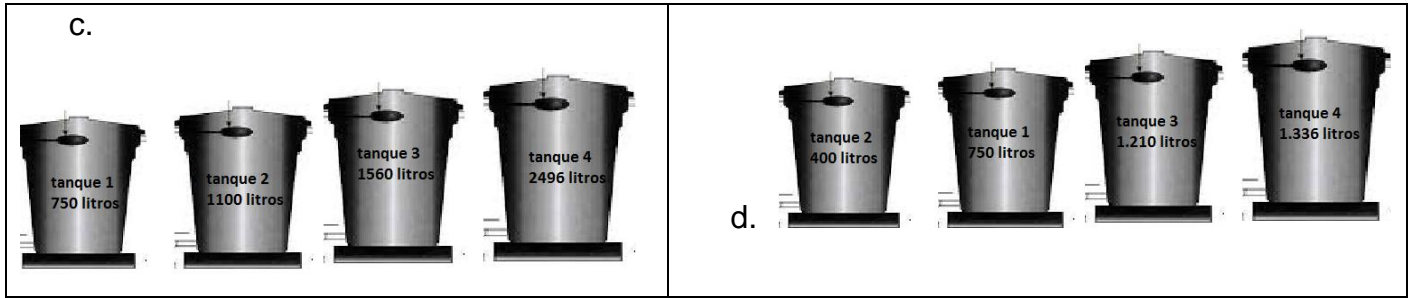
b.

tanque 2
350 litros

tanque 3
460 litros

tanque 1
750 litros

tanque 4
936 litros



5. En un torneo de baloncesto hay cuatro equipos en el grupo C los cuales son los siguientes,
 Deportivo Saeta tiene 145 puntos, Academia LIAN ganó 67 puntos más que Deportivo Saeta, Col Deportes Bogotá ganó 42 puntos más la suma de las puntuaciones obtenidas por Deportivo Saeta y Academia LIAN y Club Sports tiene 79 puntos menos que Col Deportes Bogotá ¿Cuál de las siguientes respuestas representa la tabla de posiciones del grupo C?
 Justifique su respuesta

a.

Grupo C		
1	Col Deportes Bogotá	333 puntos
2	Col Deportes Bogotá	254 puntos
3	Academia LIAN	212 puntos
4	Deportivo Saeta	145 puntos

b.

Grupo C		
1	Col Deportes Bogotá	254 puntos
2	Deportivo LIAN	212 puntos
3	Deportivo Saeta	145 puntos
4	Club Sports	79 puntos

c.

Grupo C		
1	Col Deportes Bogotá	399 puntos
2	Club Sports	320 puntos
3	Academia LIAN	212 puntos
4	Deportivo Saeta	145 puntos

d.

Grupo C		
1	Deportivo Saeta	145 puntos
2	Club Sports	79 puntos
3	Academia LIAN	67 puntos
4	Col Deportes Bogotá	42 puntos

Anexo N° 6. Guía N° 5.



GUÍA N° 5 "Comprendo y resuelvo situaciones problema"
Colegio Paulo Freire
Docente Practicante Alejandro Becerra
Grado séptimo

Nombre: _____ fecha: _____

Objetivo:

- Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas de la categoría número cuatro de Vergnaud "dos transformaciones se componen para dar lugar a una transformación"

Que el estudiante logre

- Identificar cuando número entero representa una transformación.
- Solucionar las actividades planteadas.

Competencia

- Identifico transformaciones en situaciones problema relacionadas con la estructura aditiva de los números enteros.
- Soluciono situaciones problema en la que un número entero representa una transformación.
- Asumo actitudes que contribuyan en la realización del trabajo en clase.

Contenidos

- Estructura aditiva de los números enteros.

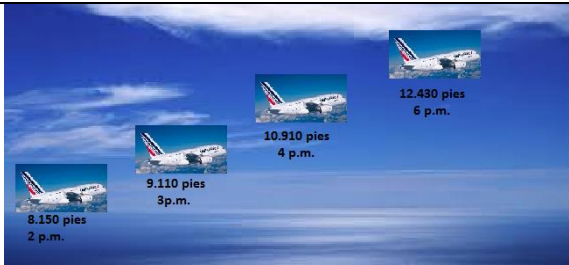

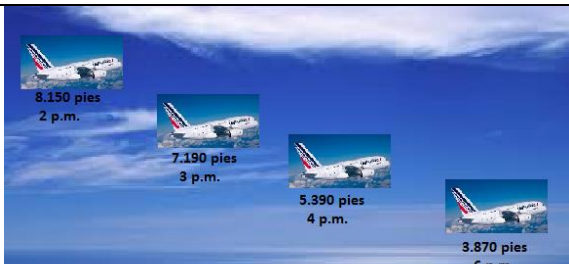

A continuación se presentan algunas situaciones problema las cuales debes resolver, escribiendo el procedimiento, y las operaciones realizadas en el espacio asignado para responder

1. En el 2012 Transmilenio transportaba diariamente 1.246.348 personas, en 2013 aumentó en 143.561 pasajeros con respecto al 2012, en 2014 disminuyó en 60.460 personas con respecto al año 2013 y en 2015 aumentó en 421.650 personas respecto al 2014 ¿Cuántos pasajeros transportó diariamente Transmilenio en el 2015?
 - a. 1.811.559
 - b. 1.751.099
 - c. 1.872.019
 - d. 620.677

2. Juan deposita en el Banco Popular \$435.250 en el primer mes, en el segundo mes retira \$237.600, en el tercer mes consigna \$387.100 en este mismo mes el banco le descuenta 16.780 por cobro de manejo de cuenta ¿Cuándo dinero tiene Juan al finalizar el tercer mes?

- a. 567.970
- b. 1.059.950
- c. 584.750
- d. 1.076.730

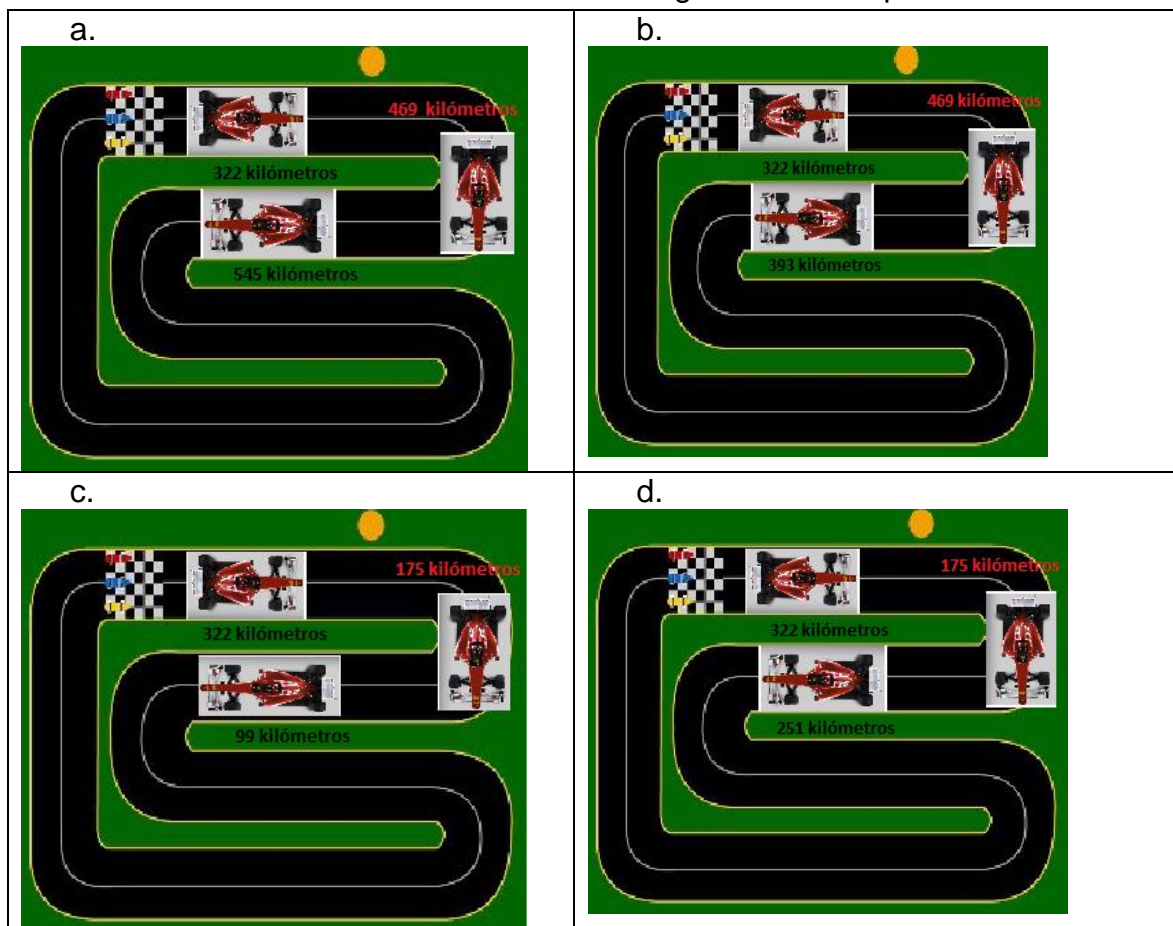
3. Un avión viaja a las 2:00 p.m. a 8.150 pies de altura, a las 3:00 pm por cuestiones climáticas tuvo que descender 960 pies, a las 4:00 p.m. recuperó 1.800 pies, y a las 6:00 p.m. por orden de la torre de control debe perder 1.520 pies de altura ¿qué imagen representa las diferentes alturas del avión durante su recorrido?

<p>a.</p> 	<p>b.</p> 
<p>c.</p> 	<p>d.</p> 

4. Por el cambio climático la temperatura ha cambiado en Bogotá en noviembre fue de 19°C , en diciembre 4°C menos que en noviembre y en enero aumento 7°C con respecto al mes de noviembre ¿Cuál fue la temperatura en la ciudad de Bogotá durante los meses de diciembre y enero?

- a. 23° diciembre y 30° enero
- b. 15° diciembre y 22° enero
- c. 15° diciembre y 26° enero
- d. 19° diciembre y 26° enero

5. un automóvil de carreras se desplaza a 322 kilómetros por hora en la primera curva de circuito disminuye su velocidad en 147 kilómetros, en la recta aumenta en 76 kilómetros su velocidad ¿Cuál de las gráficas muestra la velocidad del automóvil en los diferentes segmentos de la pista?



Anexo N° 7. Guía N° 6.



GUIA N° 6 “un estado relativo”
Colegio Paulo Freire
Docente Practicante Alejandro Becerra
Grado séptimo

Nombre: _____ fecha: _____

Objetivo:

- Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas de la categoría cinco de Vergnaud “una transformación opera sobre un estado relativo para dar lugar a un estado relativo”

Que el estudiante logre

- Reconocer cuando un número entero representa un estado relativo.
- Solucionar problemas relacionados con la estructura aditiva de los números enteros.

Competencia

- Expreso mis conocimientos sobre la adición de números enteros mediante la solución de situaciones problemas.
- Reconozco cuando un número entero representa un estado relativo.
- Muestro interés frente a mi proceso de aprendizaje.

Contenidos















- Estructura aditiva de los números enteros.

A continuación se presentan algunas situaciones problema las cuales debes resolver, escribiendo el procedimiento, y operaciones realizadas en el espacio asignado para responder.

1. Mauricio debe en impuestos a la ciudad el valor de \$1.642.250, acordó pagar este dinero en tres cuotas la primera pagó \$340.950, en la segunda canceló \$307.000 ¿Cuánto debe pagar en la tercera cuota?
a. 2.290.200

- b. 994.300
- c. 1.676.200
- d. 1.608.300

2. Un sub marino está a -1.532 metros bajo el nivel del mar la tripulación decide el primer día descender 865 metros, el segundo día deben subir 1.351 metros a recoger provisiones y al tercer día deben descender 2.545 metros ¿cuál es su posición al finalizar el tercer día?

	Punto inicial	Día 1	Día 2	Día 3
a.	 -1.532 metros	 -2.397 metros	 -3.748 metros	 -6.293 metros
b.	 -1.532 metros	 -2.397 metros	 -1.046 metros	 -3.591 metros
c.	 -1.532 metros	 -667 metros	 -2.018 metros	 527 metros
d.	 -1.532 metros	 865 metros	 1.351 metros	 2.545 metros

3. En el Polo Norte la temperatura en enero fue de 25°C bajo cero, en diciembre disminuyó 13°C con respecto al mes de enero y en noviembre aumentó en 17°C ¿Cuál es la temperatura del Polo Norte en los meses de diciembre y noviembre?

- a. -12°C en diciembre y -29°C en noviembre.
- b. 13°C en diciembre y 17°C en noviembre.

- c. -38°C en diciembre y -21°C en noviembre.
- d. 38°C en diciembre y 55°C en noviembre.

4. En el videojuego de cartas un jugador empieza con -20 puntos, si saca dos pares obtiene 15 puntos, al sacar dos impares obtiene -11 puntos y al sacar una impar y un par obtiene -2 puntos. La siguiente imagen muestra las tres jugadas que realizó un jugador



De acuerdo a la imagen y a las reglas planteadas anteriormente ¿cuál es la puntuación del jugador al finalizar las tres jugadas?

- a. -18 puntos.
 - b. -48 puntos.
 - c. 8 puntos.
 - d. -22 puntos
5. Un barco parte Buenos Aires Argentina cuya ubicación geográfica es: -34° de latitud y -58° de longitud, el capitán del barco avanza -15° de latitud y 3° de longitud al llegar a estas coordenadas, la fuerza naval le recomendó mover la embarcación 8° de latitud y -12° de longitud ¿Cuál es la posición del barco al cumplir la recomendación de la fuerza naval?
- a. -27° de latitud y -49° de longitud.
 - b. -41° de latitud y -67° de longitud.
 - c. -57° de latitud y -73° de longitud.
 - d. -11° de latitud y -43° de longitud.

Anexo N° 8. Guía N° 7.



GUIA N°7 “Para un problema una solución”
Colegio Paulo Freire
Docente Practicante Alejandro Becerra
Grado séptimo

Nombre: _____ fecha: _____

Objetivo:

- Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas de la categoría número seis de Vergnaud: “dos estados relativos se componen para dar lugar a un estado relativo”

Que el estudiante logre:

- Identificar cuando se componen dos números relativos para dar lugar a otro número relativo.
- Resolver situaciones problema relacionadas con la estructura aditiva de los números enteros.

Competencia

- Identifico cuando se componen dos números relativos para dar lugar a otro número relativo.
- Soluciono situaciones problema utilizando la estructura aditiva de los números enteros.
- Asumo con compromiso el desarrollo de las actividades planteadas.

Contenidos

- Estructura aditiva de los números enteros.

A continuación se presentan algunas situaciones problema las cuales debes resolver, escribiendo el procedimiento, y operaciones realizadas en el espacio asignado para responder.

1. Una fábrica de dulces le debe al proveedor de chocolate el valor de \$3.493.672, al banco le adeuda \$ 2.043.240 ¿Cuál es el valor de la deuda que tiene la fábrica?
 - a. 808.132
 - b. 6.179.212
 - c. 5.536.912
 - d. 4.894.612

2. Las reglas de un juego de baloncesto entre dos personas son las siguientes:
 - Quien realiza la cesta obtiene +2 puntos
 - Su oponente recibe -9 puntos.Julián juega 3 partidas con diferentes amigos y sus puntuaciones son las siguientes: en el primer juego obtuvo -37 puntos, en el segundo +12 puntos y en el tercero -25 puntos ¿cuál es el valor total de las puntuaciones?
 - a. -74
 - b. -50
 - c. 0
 - d. 74

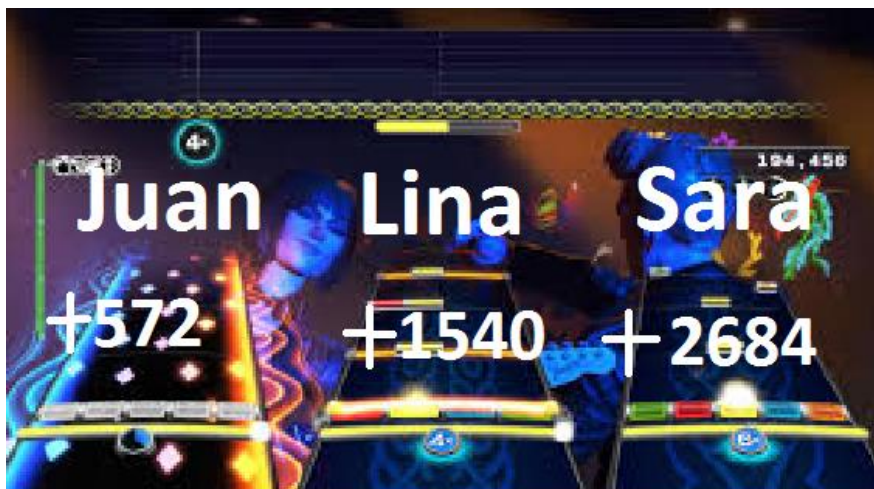
3. Un buzo se sumerge en el mar, se encuentra a 254 metros bajo el nivel del mar. En este punto lanza una cuerda que desciende 681 metros ¿cuál es la posición del extremo de la cuerda?
 - a. -681 m
 - b. 427 m
 - c. -835 m
 - d. -935 m

4. Una empresa para incentivar la compra de sus productos hace la siguiente oferta
 - Por la compra de 10, 20, 30 y 40 cajas recibe +1 caja por cada 10.
 - Por la compra de 50 cajas recibe +6 cajas
 - Por la compra de 100 cajas recibe +15 cajas.

Luis es un cliente de la empresa el primer mes compra 20 cajas el segundo mes adquiere 100 cajas, el tercer mes compra 50 cajas y el cuarto mes compra 40 cajas ¿Cuántas cajas de obsequio recibe Luis en los cuatro meses?

- a. +210 cajas
- b. +27 cajas.
- c. +22 cajas.
- d. +237 cajas.

5. En la siguiente imagen se muestra las puntuaciones que obtuvieron Juan, Lina y Sara en la primera ronda del video juego Guitar Hero



¿Cuál es la puntuación total obtenida por los tres en esta ronda?

- a. +4.696
- b. +4.796
- c. +9944
- d. + 572

Anexo N° 9. Guía N° 8.



GUIA N° 8 "Contextos de los números enteros"
Colegio Paulo Freire
Docente Practicante Alejandro Becerra
Grado séptimo

Nombre: _____ fecha: _____

Objetivo:

- Evaluar el avance de los estudiantes para resolver problemas relacionados con la estructura aditiva de los números enteros a través de las seis categorías de Vergnaud.

Que el estudiante logre

- Relacionar los diferentes tipos de situaciones problema y las formas de solucionarlos, con las ya abordadas en las guías anteriores
- Solucionar problemas relacionados con la estructura aditiva de los números enteros, en los que intervengan medidas, transformaciones y estados relativos.

Competencia

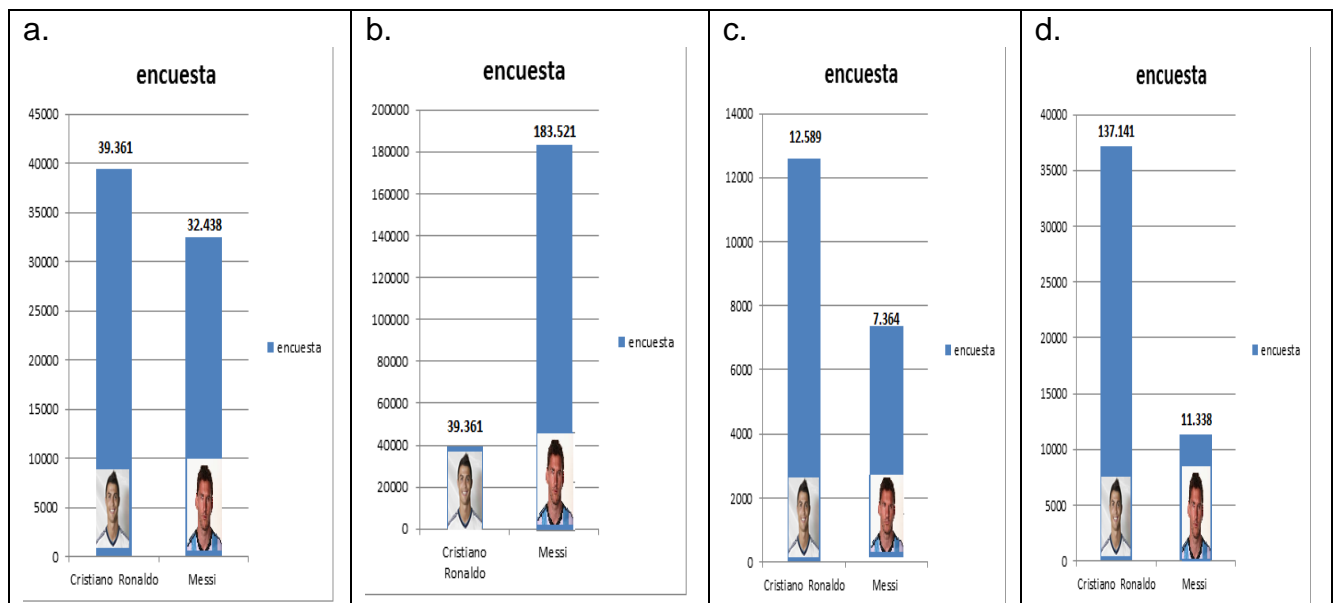
- Aplico mis conocimientos sobre la adición de números enteros en la solución de situaciones problemas en las que deba emplear los números como medida, transformación y estado relativo
- Reconozco los diferentes contextos de los números enteros.
- Muestro interés frente a mi proceso de aprendizaje.

Contenidos

- Estructura aditiva de los números enteros.

A continuación se presentan algunas situaciones problema las cuales debes resolver, escribiendo el procedimiento, y operaciones realizadas en el espacio asignado para responder.







1. El diario el Espectador realizó una encuesta en su página de internet sobre cuál es el mejor jugador de fútbol en la actualidad. El primer día Messi obtuvo 15.651 votos y Cristiano Ronaldo 13.987 votos, el segundo día por Messi votaron 9.423 personas y por Cristiano Ronaldo 12.785 y el tercer día Messi recibió 7.364 votos y Cristiano Ronaldo obtuvo 12.589 votos ¿Cuál de las siguientes graficas muestra los resultados de la encuesta al finalizar el tercer día?



2. En Bogotá una bodega tiene almacenados 256.450 kilos de alimentos, en el transcurso del día despachan en varios camiones 94.320 kilos de alimentos y más tarde llegan de Cartagena 36.245 kilos de alimentos. Al terminar el día, ¿cuántos kilos de alimentos quedan en la bodega?

- 198.375
- 387.015
- 125.885
- 314.525

3. En dos casas los medidores de energía marcan el consumo de luz en kilovatios (KW). La siguiente imagen muestra el consumo de electricidad en dos casas.

Casa 1	Casa 2																				
<table border="1"> <tr> <td>6</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td colspan="5">  </td> </tr> </table>	6	8	9	4	6						<table border="1"> <tr> <td>5</td> <td>9</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="5">  </td> </tr> </table>	5	9	0	3	1					
6	8	9	4	6																	
																					
5	9	0	3	1																	
																					

De acuerdo a la imagen, ¿cuál es la diferencia del consumo en kilovatios (KW) entre las dos casas?

- a. 127.977 KW
 - b. 11.911 KW
 - c. 9.915 KW
 - d. 117.977 KW
4. En el Colegio Paulo Freire en el 2013 entraron 652 estudiantes, en el 2014 salieron 975, estudiantes en el 2015 habían 3.214 estudiantes ¿Cuántos estudiantes habían en la institución antes de empezar el 2013?
- a. 3.537
 - b. 4.841
 - c. 1.587
 - d. 6.527
5. En una carrera de moto GP un corredor realiza la primera vuelta con + 25 segundos después del primer corredor, en la segunda vuelta recuperó 9 segundos con respecto a su oponente y en la tercera entra a pits y perdió 14 segundos más con respecto al campeón. ¿cuál es la diferencia del corredor con el ganador de la carrera?
- a. +48 segundos.
 - b. +20 segundos.
 - c. +30 segundos.
 - d. +2 segundos.

6. Una familia debe: \$214.136 en servicios, \$625.000 de arriendo y \$398.750 de administración de edificio ¿Cuál es el valor total de la deuda de esta familia?
- a. 1.127.836
 - b. 1.237.886
 - c. 12.114
 - d. 440.386.

Anexo N° 10. Evidencia de implementación de encuesta de caracterización de población.

UAN
UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO
COLEGIO PAULO FREIRE
GRADO SÉPTIMO
CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN

Edad: 12
Barrio en el que viven: Fiscalón
Estrato: 2
Marque con una X según corresponda:
Género: Femenino Masculino
Es repitente de grado séptimo: Si No
Considera que las matemáticas se le facilitan: Si No

UAN
UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO
COLEGIO PAULO FREIRE
GRADO SÉPTIMO
CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN

Edad: 13
Barrio en el que viven: la fiscalón
Estrato: 2
Marque con una X según corresponda:
Género: Femenino Masculino
Es repitente de grado séptimo: Si No
Considera que las matemáticas se le facilitan: Si No

UAN
UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO
COLEGIO PAULO FREIRE
GRADO SÉPTIMO
CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN

Edad: 14
Barrio en el que viven: Bivenir
Estrato: 2
Marque con una X según corresponda:
Género: Femenino Masculino
Es repitente de grado séptimo: Si No
Considera que las matemáticas se le facilitan: Si No

Anexo N° 11. Evidencia de implementación Guía N° 1.

Nicolle Dayanna Prieto Mora
702 JM

10102116

UAN
UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO

GUIA N° 1 "Expreso mis conocimientos"
Colegio Paulo Freire
Docente Practicante Alejandro Becerra
Grado séptimo

Nombre: Nicolle Dayanna Prieto Mora fecha: 10/02/16

Objetivo

- Indagar sobre los conocimientos previos que poseen los estudiantes de grado séptimo frente al conjunto de los números enteros.

Competencia

- Relaciono conocimientos previos con el conjunto de números enteros.
- Soluciono ejercicios con números enteros.
- Me intereso por realizar las actividades planteadas.

Contenidos

- Estructura aditiva de los números enteros.
- Relación entre el conjunto de los números naturales y el de los números enteros.

1. A continuación se presentan las temperaturas de varios lugares del mundo ordénalos de menor a mayor en la tabla que se presenta en la parte de inferior.

Polo Norte - 43°, Cartagena 31°, Bogotá 20°,
 Polo Sur - 25°, Desierto del Sahara 58°, Alaska - 62°,
 Mali 40°, Rusia - 71°, Libia 51°, Antártida - 89°

Bogotá	Polo Sur	Cartagena	Mali	Polo Norte	Libia	Sahara	ALASKA	RUSIA	ANTÁRTIDA
+20°	-25°	+31°	+40°	-43°	+51°	+58°	-62°	-71°	-89°

X

2. Representa con un número natural o entero las siguientes situaciones.

- a. Tengo 12 años 12 ✓
- b. Perdí 6 colores -6 ✓
- c. Hoy tengo 3.500 más que ayer 3500 X
- d. En el curso somos 39 estudiantes +39 X
- e. Gane 6 partidas de ajedrez más que Juan -6 X
- f. Debo 20 fichas -20 ✓

A continuación se presentan algunas situaciones problema las cuales debes resolver, escribiendo el procedimiento, y operaciones realizadas en el espacio para responder

1. La ciudad de Bogotá tiene 20 localidades, unas de ellas son: Antonio Nariño que tiene 146.201 casas, Rafael Uribe tiene 1.154 casas más que Antonio Nariño, San Cristóbal tiene 8.695 casas menos que Rafael Uribe ¿Cuántas casas hay en estas tres localidades?

El Resultado es 156050 X

$$\begin{array}{r} 146201 \\ 1154 \\ 8695 \\ \hline 156050 \end{array}$$

2. En la vía de Yopal - Villavicencio transitan 1.235 vehículos, la vía Cartagena - Medellín es utilizada por 1.856 vehículos y en la vía Bucaramanga - Barranquilla transitan 2.121 vehículos, y en la vía Cali - Ibagué transitan 2.456 vehículos ¿Cuántos vehículos transitan por estas cuatro vías?

Los Vehiculos que transitan Por estas 4 avenidas es:

$$\begin{array}{r} 1235 \\ 1856 \\ 2121 \\ 2456 \\ \hline 7668 \end{array}$$

7668 ✓

3. En el centro comercial Centro Mayor en noviembre estuvieron en este 9.526 visitantes , en diciembre conto con 1.285 visitantes más que en noviembre, y en enero conto con 956 visitantes menos que diciembre ¿en el mes de enero cuantos visitantes tuvo el centro comercial Centro Mayor?

- a. 10.811
- b. 11.767
- c. 10.482
- d. 9.855

La Respuesta es la B

11.767

X

4. Una escuela de futbol de la ciudad de Bogotá desea llevar al equipo infantil a participar en el campeonato de pony futbol realizado en la ciudad de Medellín, realizaron dos cotizaciones la primera por cada jugador el transporte tiene un valor de \$125.000, el hospedaje por los quince días que dura el campeonato cuesta \$180.000, la alimentación tiene un costo de \$214.000, hay una segunda cotización que incluye transporte, hospedaje y alimentación por \$485.000 ¿Cuál es la mejor oferta y cuánto es la diferencia entre ambas ofertas?

2	125.000
	180.000
	214.000
	485.000
	1004.000

LA Respuesta es

1004.000

X

Anexo N° 12. Evidencia de implementación Guía N° 2.

UAN
UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO

GUIA N° 2 "Utilizo lo aprendido"
Colegio Paulo Freire
Docente Practicante Alejandro Becerra
Grado séptimo

Nombre: Kevin step Espejo fecha: 17/Febrero/2016

Objetivo:

- Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas.

Competencias:

- Comprendo situaciones problema relacionadas con la estructura aditiva de los números enteros.
- Identificar cuando un número representa una medida.
- Asumo con compromiso el desarrollo de esta guía.

Contenidos

- Estructura aditiva de los números enteros.

1. Un padre de familia matriculo a su hijo en el colegio Distrital Liceo David, para que el joven inicie su año escolar él debe comprarle los siguientes elementos:

- Útiles escolares tienen un valor de \$123.250
- Libros cuestan \$238.400
- Los uniformes tienen un precio de \$365.000

¿Cuánto le cuesta al padre de familia adquirir dichos elementos?

25

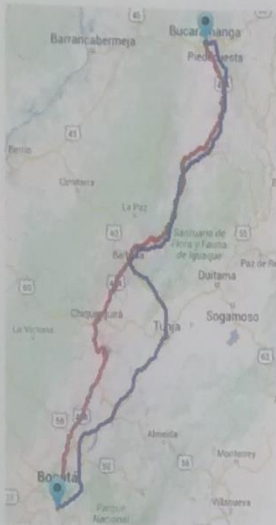
123.250
238.400
365.000
\$ 726.650

✓

Al padre le cuesta \$726.650 los utiles de su hijo

2. Observa el siguiente mapa en el que se presenta dos rutas diferentes

En la primera ruta Bogotá- Chiquinquirá hay 113 km, de Chiquinquirá- San Gil hay 165 km y de San Gil- Bucaramanga 99 km.



En la segunda ruta hay de Bogotá – Tunja 139 km, de Tunja a Barbosa 71 km, luego de Barbosa a San Gil hay 115 km y por ultimo de San Gil- Bucaramanga hay 99 km

¿Cuál es el camino más corto? ¿Cuántos kilómetros de diferencia hay entre los dos caminos?

113 km	139 km
165 km	71 km
99 km	115 km
<hr/>	<hr/>
377	424
Ruta ①	Ruta ②

la ruta mas corta es la ruta 1 porque tiene 377 y la otra tiene 424
falta responder la segunda pregunta

3. Una joven desea aprender a jugar Voleibol para ello crea un horario semanal, el cual se presenta a continuación

Lunes	Jueves	Sábado
3:30pm a 6:30 p.m.	3:00 p.m. a 4:00p.m.	7:00 a.m. a 11:00 a.m.
		1:30 p.m. a 4:30 p.m.





¿Cuántas horas juega voleibol la joven a la semana?

los lunes son 3:00
los jueves son 1:00
los sabados son 4:00

$$\begin{array}{r} 330 \\ 1160 \\ \hline 1490 \end{array}$$

el joven a la semana practica 1.490 horas

4. Observa la siguiente imagen junto con la operación que se presenta

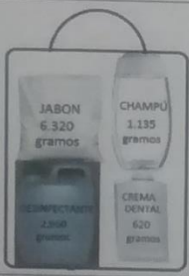
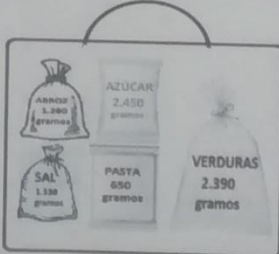
 Mensajería y Mercancías	 El Comercio y Servicios Comerciales Atención al Cliente Mercancías	 El envío seguro	
17.260 envíos diarios	10.350 envíos diarios	21.956 envíos diarios	8.451 envíos diarios

$$\begin{array}{r}
 17.260 \\
 + 10.350 \\
 + 21.956 \\
 + 8.451 \\
 \hline
 58.017
 \end{array}$$

Con base en la imagen anterior construye un problema cuya solución sea la operación mostrada

envia hace 17.260 envíos diarios, Coordinadora hace 10.350 envíos diarios, Servientrega hace 21.956 envíos diarios, y Deprisa hace 8.451 envíos diarios. ¿Cuántos envíos en total se hacen diarios?
 Resultado 58.017 envíos diarios

5. Yulian y su hermano Carlos van de compras al supermercado con su madre, al finalizar las compras el cajero les entrega dos bolsas, Yulian y Carlos toman una de ellas respectivamente como lo muestra la imagen.

Yulian	Carlos
	

¿Cuál es el peso de cada bolsa?

?

¿Quién lleva la bolsa con más peso?

Yulian lleva mas peso ✓

Anexo N° 13. Evidencia de implementación Guía N° 3.

UAN
UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO

GUIA N° 3 "Momento de resolver situaciones problema"
Colegio Paulo Freire
Docente Practicante Alejandro Becerra
Grado séptimo

Nombre: marcel sebastian bna fecha: 17/02/16

Objetivo:

- Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas.

Que el estudiante logre

- Reconocer cuando un número representa una transformación
- Solucionar problemas relacionados con la estructura aditiva de los números enteros.

Competencia

- Expreso mis conocimientos sobre la adición de números enteros mediante la solución de situaciones problemas.
- Reconozco cuando un número entero representa una transformación.
- Muestro interés frente a mi proceso de aprendizaje.

Contenidos

- Estructura aditiva de los números enteros.

A continuación se presentan algunas situaciones problema las cuales debes resolver, escribiendo el procedimiento, y operaciones realizadas en el espacio para responder

1. Un grupo de jóvenes crean una comunidad en Facebook en enero tenían 25.254 miembros, en diciembre se retiraron de la comunidad 6.346 miembros, en noviembre se sumaron 3.635 miembros ¿Cuántos miembros tenía la comunidad al finalizar octubre?

a. 35.235
b. 15.273
c. 21.633
d. 22.543

$$\begin{array}{r} 25.254 \\ + 6.346 \\ \hline 31.600 \end{array}$$

el resultado es este $\rightarrow 25.235$

2. En el municipio de Chocontá en el departamento de Cundinamarca se encuentra ubicada la Represa del Sisga cuyas dimensiones en el año 2014 se representan en la siguiente imagen



$$\begin{array}{r}
 2014 \\
 \text{largo} = 1496 \\
 \text{ancho} = 425 \\
 \hline
 2015 \\
 \text{243 largo} \\
 \text{61 ancho} \\
 \hline
 2016
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 - 243 \\
 \hline
 1253
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 + 84 \\
 \hline
 1337
 \end{array}$$

Debido al fuerte verano en 2015 la Represa del Sisga disminuyó 243 metros de largo y 61 metros de ancho, en lo que va corrido del 2016 en su largo aumentó en 84 metros y su ancho se redujo en 33 metros ¿en la actualidad cuales son las dimensiones de la represa del Sisga?

- a. 1.823 metros de largo y 519 metros de ancho.
- b. 1.337 metros de largo y 331 metros de ancho.
- c. 1.169 metros de largo y 331 metros de ancho.
- d. 1.337 metros de largo y 519 metros de ancho.

3. Miguel tiene 1.395 cartas, ayer perdió 245 cartas en el primer juego, en el segundo ganó 434 cartas, y en el tercero ganó 124 cartas ¿Cuántas cartas tenía Miguel antes de empezar a jugar?

- a. 840
- b. 2.198
- c. 1.708
- d. 1.607

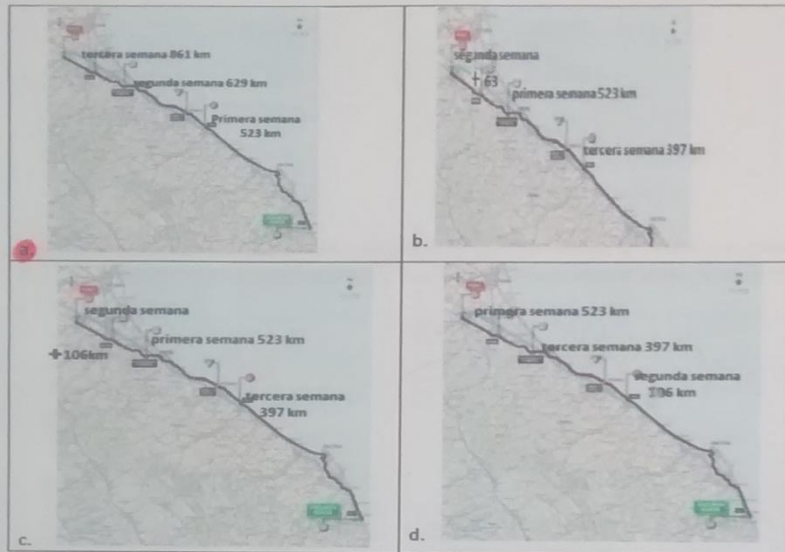
$$\begin{array}{r}
 - 1395 \\
 - 245 \\
 \hline
 1150
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 + 1150 \\
 + 434 \\
 \hline
 1584
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 + 1584 \\
 + 124 \\
 \hline
 1708
 \end{array}$$

4. En Super Ricas en el 2015 vendían 1.352.245 paquetes de papas al día, en 2014 vendían 601.302 paquetes diarios más que en 2015, y en 2013 al día vendían 478.961 paquetes menos que en el año 2014 ¿Cuántos paquetes de papas vendía Super Ricas al día en 2013?

- a. 271.982
- b. 1.229.904
- c. 2.432.508
- d. 1.474.586

$$\begin{array}{r}
 + 1.352.245 \\
 + 601.302 \\
 \hline
 - 1.953.547 \\
 - 478.961 \\
 \hline
 1.474.586
 \end{array}$$

5. Un ciclista está realizando entrenamientos cada semana aumenta la distancia que recorre la primera semana recorrió 523 km, la segunda semana la distancia fue de 106 km más que la anterior, la tercera por cuestiones de tiempo disminuyo en 232 km la gráfica que muestra esta situación es:



$$\begin{array}{r}
 - 523 \text{ km} \\
 \underline{106 \text{ km}} \\
 629 \\
 + 232 \\
 \hline
 861
 \end{array}$$

Anexo N° 14. Evidencia de implementación Guía N° 4.

UAN
UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO

3.5

GUIA N° 4 "Relaciono mis conocimientos con la práctica"
Colegio Paulo Freire
Docente Practicante Alejandro Becerra
Grado séptimo

Nombre: Fredy Sleyder Guzman Rojas fecha: 18/02/2016

Objetivo:

- Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas de la categoría número tres de Vergnaud "una relación una dos medidas"

Que el estudiante logre

- Identificar cuando una relación una dos medidas.
- Solucionar problemas relacionados con la estructura aditiva de los números enteros.

Competencia

- Expreso mis conocimientos sobre la adición de números enteros mediante la solución de situaciones problemas.
- Reconozco cuando una relación una dos medidas.
- Muestro interés por resolver los problemas planteados.

Contenidos

- Estructura aditiva de los números enteros.

A continuación se presentan algunas situaciones problema las cuales debes resolver, escribiendo el procedimiento, y operaciones realizadas en el espacio asignado al finalizar cada problema.

1. Carlos, y Patricia y Julián son primos. Su abuelo les reparte el dinero para las onces de hoy, a Julián le correspondió \$4.250, a Patricia le dio \$800 menos de lo que le correspondió a Julián y a Carlos le dio \$350 más de lo que le dio a Patricia ¿Cuánto dinero le correspondió a Patricia y a Carlos?

a. Patricia \$5.050 y Carlos \$ 5.400

b. Patricia \$800 y Carlos \$350

c. Patricia \$3.450 y Carlos \$3.800

d. Patricia \$3.450 y Carlos \$ 3.100

2. En una familia de tres hermanos, Carolina tiene 36 años, Lina tiene 7 años menos que Carolina y Manuel 5 años más que Carolina ¿Cuáles son las edades de Lina y de Manuel? ¿Cuál es la diferencia de edad de Manuel y Lina?

Lina 29
Manuel 41

36
-7

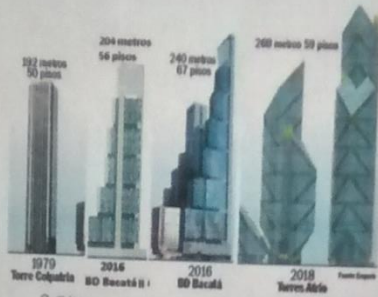
29

36
+5

41

La diferencia entre Lina y Manuel es: de dos años

3. En Bogotá se están construyendo tres edificios que serán los más altos del país los cuales son: torres Atrio con 268 metros de altura, BD Bacata 240 metros de alto, Bacata II 204 metros de altura ¿Cuáles la diferencia entre cada uno de estos edificios y la torre Colpatría cuya altura es de 196 metros?



$$\begin{array}{r} 268 \\ -196 \\ \hline 72 \end{array}$$
 entre torres Atrio con colpatría es de 72 metros de diferencia

$$\begin{array}{r} 240 \\ -196 \\ \hline 44 \end{array}$$
 entre BD Bacatá con colpatría es de 44 metros de diferencia

$$\begin{array}{r} 204 \\ -196 \\ \hline 8 \end{array}$$
 8 de diferencia

4. En una empresa tienen cuatro tanques para almacenar agua el primero tiene una capacidad de 750 litros, el segundo puede almacenar 350 litros menos que el primer tanque, el tercero tiene una capacidad de 460 litros más que el primero y el cuarto almacena 936 litros más que el segundo tanque ¿Cuál de las siguientes imágenes representa la capacidad de cada uno de los cuatro tanques?

a.

b.

c.

$$\begin{array}{r} 750 \\ +350 \\ \hline 1100 \\ +936 \\ \hline 2036 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 750 \\ +460 \\ \hline 1210 \end{array}$$

5. En un torneo de baloncesto hay cuatro equipos en el grupo C los cuales son los siguientes, Deportivo Saeta tiene 145 puntos, Academia LIAN ganó 67 puntos más que Deportivo Saeta, Col Deportes Bogotá ganó 42 puntos más la suma de las puntuaciones obtenidas por Deportivo Saeta y Academia LIAN y Club Sports tiene 79 puntos menos que Col Deportes Bogotá ¿Cuál de las siguientes respuestas representa la tabla de posiciones del grupo C? Justifique su respuesta

a.

Grupo C		
1	Col Deportes Bogotá	333 puntos
2	Col Deportes Bogotá	254 puntos
3	Academia LIAN	212 puntos
4	Deportivo Saeta	145 puntos

b.

Grupo C		
1	Col Deportes Bogotá	254 puntos
2	Deportivo LIAN	212 puntos
3	Deportivo Saeta	145 puntos
4	Club Sports	79 puntos

c.

d.

Grupo C		
1	Col Deportes Bogotá	399 puntos
2	Club Sports	320 puntos
3	Academia LIAN	212 puntos
4	Deportivo Saeta	145 puntos

d.

Grupo C		
1	Deportivo Saeta	145 puntos
2	Club Sports	79 puntos
3	Academia LIAN	67 puntos
4	Col Deportes Bogotá	42 puntos

$$\begin{array}{r}
 145 \\
 + 67 \\
 \hline
 212 \\
 + 42 \\
 \hline
 254
 \end{array}$$



Anexo N° 15. Evidencia de implementación Guía N° 5.

3.5

UAN
UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO

GUIA N° 5 "Comprendo y resuelvo situaciones problema"
Colegio Paulo Freire
Docente Practicante Alejandro Becerra
Grado séptimo

Nombre: Brayan Ortiz Caro fecha: 24/2/16

Objetivo:

- Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas de la categoría número cuatro de Vergnaud "dos transformaciones se componen para dar lugar a una transformación"

Que el estudiante logre:

- Identificar cuando un número entero representa una transformación.
- Solucionar las actividades planteadas.

Competencias:

- Identifico transformaciones en situaciones problema relacionadas con la estructura aditiva de los números enteros.
- Soluciono situaciones problema en la que un número entero representa una transformación.
- Asumo actitudes que contribuyan en la realización del trabajo en clase.

Contenidos

- Estructura aditiva de los números enteros.

A continuación se presentan algunas situaciones problema, las cuales debes resolver escribiendo el procedimiento y las operaciones realizadas en el espacio asignado para responder

1. En el 2012 Transmilenio transportaba diariamente 1.246.348 personas, en 2013 aumentó en 143.561 pasajeros con respecto al 2012, en 2014 disminuyó en 60.460 personas con respecto al año 2013 y en 2015 aumentó en 421.650 personas respecto al 2014 ¿Cuántos pasajeros transportó diariamente Transmilenio en el 2015?

a. 1.811.559
b. 1.751.099
c. 1.872.019
d. 620.677

$\begin{array}{r} 1.246.348 \\ + 143.561 \\ \hline 1.389.909 \\ - 60.460 \\ \hline 1.329.449 \\ + 421.650 \\ \hline 1.751.099 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1.246.348 \\ + 143.561 \\ \hline 1.389.909 \\ - 60.460 \\ \hline 1.329.449 \\ + 421.650 \\ \hline 1.751.099 \end{array}$
--	--

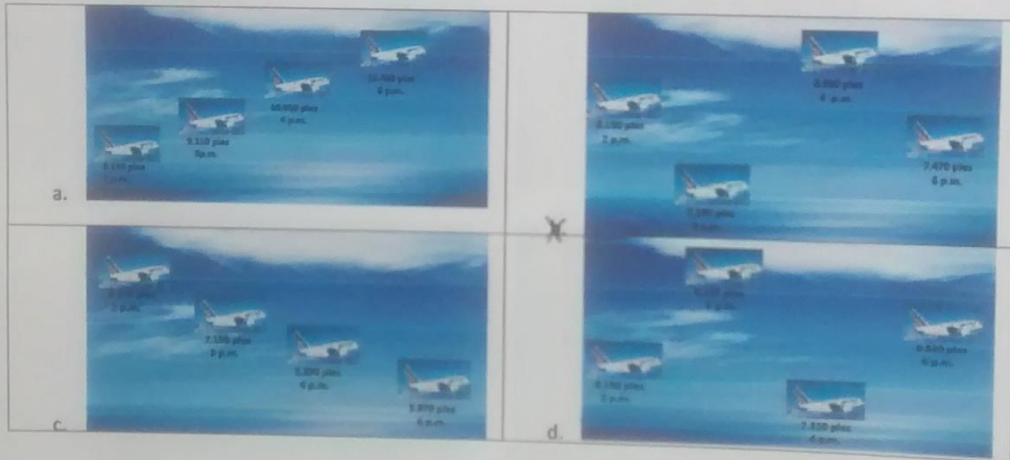
X

2. Juan deposita en el Banco Popular \$435.250 en el primer mes, en el segundo mes retira \$237.600, en el tercer mes consigna \$387.100 en este mismo mes el banco le descuenta 16.780 por cobro de manejo de cuenta ¿Cuándo dinero tiene Juan al finalizar el tercer mes?

- a. 567.970
 b. 1.059.950
 c. 584.750
 d. 1.076.730

$$\begin{array}{r}
 435.250 \\
 - 237.600 \\
 \hline
 197.650 \\
 + 387.100 \\
 \hline
 584.750
 \end{array}$$

3. Un avión viaja a las 2:00 p.m. a 8.150 pies de altura, a las 3:00 pm por cuestiones climáticas tuvo que descender 960 pies, a las 4:00 p.m. recuperó 1800 pies, y a las 6:00 p.m. por orden de la torre de control debe perder 1.520 pies de altura ¿qué imagen representa las diferentes alturas del avión durante su recorrido?



4. Por el cambio climático la temperatura ha cambiado en Bogotá en noviembre fue de 19°C, en diciembre 4°C menos que en noviembre y en enero aumento 7°C con respecto al mes de noviembre ¿Cuál fue la temperatura en la ciudad de Bogotá durante los meses de diciembre y enero?

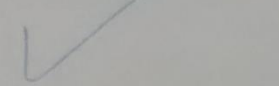
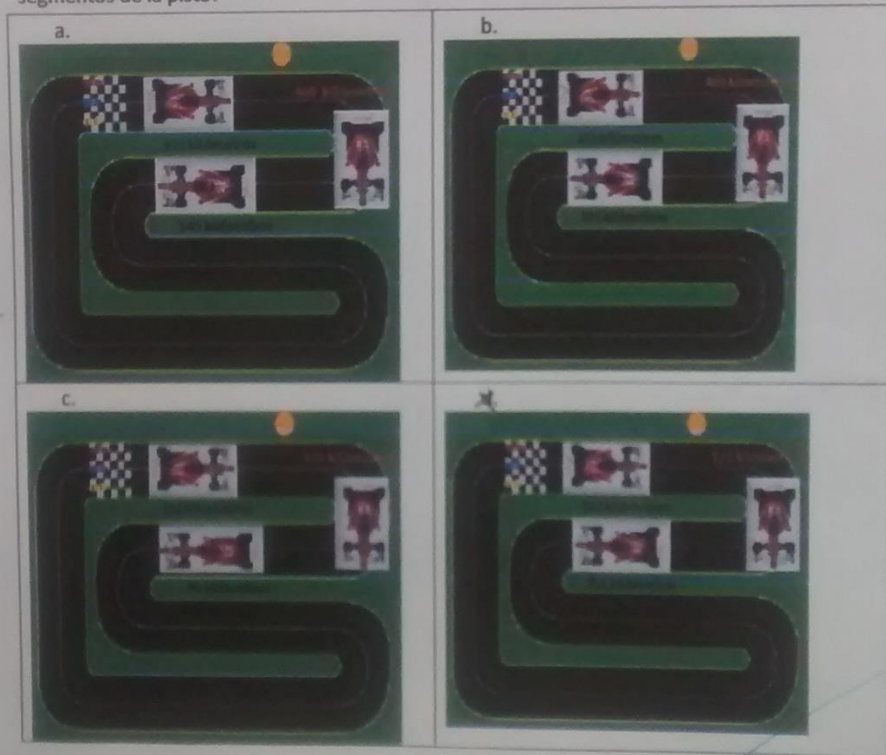
- a. 23° diciembre y 30° enero
- b. 15° diciembre y 22° enero
- c. 15° diciembre y 26° enero
- d. 19 diciembre y 26° enero

$$\begin{array}{r} 19 \\ - 4 \\ \hline 15 \end{array} \quad \begin{array}{r} 19 \\ + 7 \\ \hline 26 \end{array}$$



5. Un automóvil de carreras se desplaza a 322 kilómetros por hora en la primera curva de circuito disminuye su velocidad en 147 kilómetros, en la recta aumenta en 76 kilómetros su velocidad ¿Cuál de las gráficas muestra la velocidad del automóvil en los diferentes segmentos de la pista?

$$\begin{array}{r} 322 \\ - 147 \\ \hline 175 \\ + 76 \\ \hline 251 \end{array}$$



Anexo N° 16. Evidencia de implementación Guía N° 6.

UAN
UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO

2.6

GUIA N° 6 "un estado relativo"
Colegio Paulo Freire
Docente Practicante Alejandro Becerra
Grado séptimo

Nombre: Micaela Juliana Rodriguez Muñoz fecha: 215 Febrero 2016

Objetivo:

- Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas de la categoría cinco de Vergnaud "una transformación opera sobre un estado relativo para dar lugar a un estado relativo"

Que el estudiante logre

- Reconocer cuando un número entero representa un estado relativo.
- Solucionar problemas relacionados con la estructura aditiva de los números enteros.

Competencia

- Expreso mis conocimientos sobre la adición de números enteros mediante la solución de situaciones problemas.
- Reconozco cuando un número entero representa un estado relativo.
- Muestro interés frente a mi proceso de aprendizaje.

Contenidos

- Estructura aditiva de los números enteros.

A continuación se presentan algunas situaciones problema las cuales debes resolver, escribiendo el procedimiento, y operaciones realizadas en el espacio para responder

1. Mauricio debe en impuestos a la ciudad el valor de \$1.642.250, acordó pagar este dinero en tres cuotas la primera pagó \$340.950, en la segunda canceló \$307.000 ¿Cuánto debe pagar en la tercera cuota?

















a. 2.290.200
b. 994.300
c. 1.676.200
d. 1.608.300

$$\begin{array}{r} 340.950 \\ 307.000 \\ \hline 647.950 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1642.250 \\ 647.950 \\ \hline 994.300 \end{array}$$

✓

+++++||||| +++++|||||

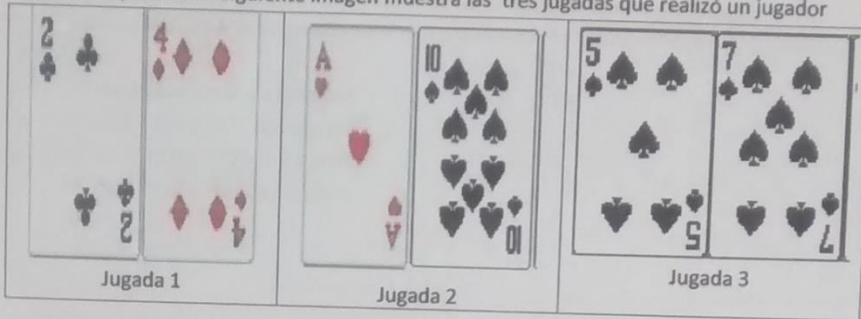
2. Un sub marino está a -1.532 metros bajo el nivel del mar la tripulación decide el primer día descender 865 metros, el segundo día deben subir 1.351 metros a recoger provisiones y al tercer día deben descender 2.545 metros ¿cuál es su posición al finalizar el tercer día?

	Punto inicial	Día 1	Día 2	Día 3
a.	 1.532 metros	 -2.397 metros	 -3.748 metros	 -6.293 metros
b.	 1.532 metros	 -2.397 metros	 -1.046 metros	 -3.591 metros
c.	 -1.532 metros	 -667 metros	 -2.018 metros	 -527 metros
d.	 -1.532 metros	 865 metros	 1.351 metros	 -2.545 metros

$$\begin{array}{r}
 1.532 \\
 + 865 \\
 \hline
 2.397 \\
 - 1.351 \\
 \hline
 1.046 \\
 + 2.545 \\
 \hline
 3.591
 \end{array}$$

3. En el Polo Norte la temperatura en enero fue de 25°C bajo cero, en diciembre disminuyó 13°C con respecto al mes de enero y en noviembre aumentó en 17°C ¿Cuál es la temperatura del Polo Norte en los meses de diciembre y noviembre?
- -12°C en diciembre y -29°C en noviembre.
 - 13°C en diciembre y 17°C en noviembre.
 - -38°C en diciembre y -21°C en noviembre.
 - 38°C en diciembre y 55°C en noviembre.

4. En el videojuego de cartas un jugador empieza con -20 puntos, si saca dos cartas pares obtiene 15 puntos, al sacar dos impares obtiene -11 puntos y al sacar una impar y un par obtiene -2 puntos. La siguiente imagen muestra las tres jugadas que realizó un jugador



De acuerdo a la imagen y a las reglas planteadas anteriormente ¿cuál es la puntuación del jugador al finalizar las tres jugadas?

- a. -18 puntos.
- b. -48 puntos.
- c. 8 puntos.
- d. -22 puntos.

$$\begin{array}{r}
 20 \\
 + 15 \\
 + 11 \\
 \hline
 46 \\
 - 2 \\
 \hline
 -48
 \end{array}$$

Anexo N° 17. Evidencia de implementación Guía N° 7.

5.0

UAN
UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO

GUIA N°7 "Para un problema una solución"
Colegio Paulo Freire
Docente Practicante Alejandro Becerra
Grado séptimo

Nombre: Stefania Bardi fecha: 02-08-16

Objetivo:

- Fortalecer la estructura aditiva de los números enteros a través de la resolución de problemas de la categoría número seis de Vergnaud: "dos estados relativos se componen para dar lugar a un estado relativo"

Que el estudiante logre:

- Identificar cuando se componen dos números relativos para dar lugar a otro número relativo.
- Resolver situaciones problema relacionadas con la estructura aditiva de los números enteros.

Competencia

- Identifico cuando se componen dos números relativos para dar lugar a otro número relativo.
- Soluciono situaciones problema utilizando la estructura aditiva de los números enteros.
- Asumo con compromiso el desarrollo de las actividades planteadas.

Contenidos

- Estructura aditiva de los números enteros.

A continuación se presentan algunas situaciones problema las cuales debes resolver, escribiendo el procedimiento, y operaciones realizadas en el espacio asignado para responder.

1. Una fábrica de dulces le debe al proveedor de chocolate el valor de \$3.493.672, al banco le adeuda \$ 2.043.240 ¿Cuál es el valor de la deuda que tiene la fábrica?

a. 808.132
b. 6.179.212
c. 5.078.112
d. 4.894.612

3493672
2043240
5536912

✓

2. Las reglas de un juego de baloncesto entre dos personas son las siguientes:

- Quien realiza la cesta obtiene +2 puntos
- Su oponente recibe -9 puntos.

Julián juega 3 partidas con diferentes amigos y sus puntuaciones son las siguientes: en el primer juego obtuvo -37 puntos, en el segundo +12 puntos y en el tercero -25 puntos ¿cuál es el valor total de las puntuaciones?

- a. -74
- b. -50
- c. 0
- d. 74

$$\begin{array}{r} -37 \\ +12 \\ \hline -25 \\ -25 \\ \hline -50 \end{array}$$



3. Un buzo se sumerge en el mar, se encuentra a 254 metros bajo el nivel del mar. En este punto lanza una cuerda que desciende 681 metros ¿cuál es la posición del extremo de la cuerda?

- a. -681 m
- b. 427 m
- c. -835 m
- d. -935 m

$$\begin{array}{r} 254 \\ 681 \\ \hline 935 \end{array}$$



4. Una empresa para incentivar la compra de sus productos hace la siguiente oferta

- Por la compra de 10, 20, 30 y 40 cajas recibe +1 caja por cada 10.
- Por la compra de 50 cajas recibe +6 cajas
- Por la compra de 100 cajas recibe +15 cajas.

Luis es un cliente de la empresa el primer mes compra 20 cajas el segundo mes adquiere 100 cajas, el tercer mes compra 50 cajas y el cuarto mes compra 40 cajas ¿Cuántas cajas de obsequio recibe Luis en los cuatro meses?

- a. +210 cajas
- b. +27 cajas.
- c. +22 cajas.
- d. +237 cajas.

$$\begin{array}{r} 15 \\ 6 \\ 4 \\ 2 \\ \hline 27 \end{array}$$



5. En la siguiente imagen se muestra las puntuaciones que obtuvieron Juan, Lina y Sara en la primera ronda del video juego Guitar Hero



¿Cuál es la puntuación total obtenida por los tres en esta ronda?

- a. +4.696
- b. +4.796
- c. +9944
- d. + 572

$$\begin{array}{r} 2684 \\ 1540 \\ 572 \\ \hline 4796 \end{array}$$



Anexo N° 18. Evidencia de implementación Guía N° 8.

UAN
UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO

GUIA N° 8 "Contextos de los números enteros"
Colegio Paulo Freire
Docente Practicante Alejandro Becerra
Grado séptimo

5.0

Nombre: Ronal Esteban Garzón Moroy fecha: 03/Marzo/2016
Curso: 7º A F.M.

Objetivo:

- Evaluar el avance de los estudiantes para resolver problemas relacionados con la estructura aditiva de los números enteros a través de las seis categorías de Vergnaud.

Que el estudiante logre

- Relacionar los diferentes tipos de situaciones problema y las formas de solucionarlos, con las ya abordadas en las guías anteriores
- Solucionar problemas relacionados con la estructura aditiva de los números enteros, en los que intervengan medidas, transformaciones y estados relativos.

Competencia

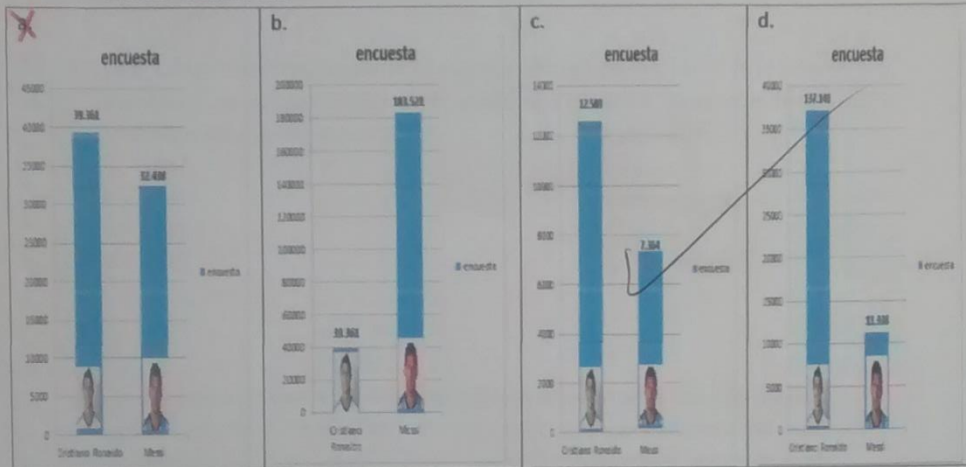
- Aplico mis conocimientos sobre la adición de números enteros en la solución de situaciones problemas en las que deba emplear los números como medida, transformación y estado relativo
- Reconozco los diferentes contextos de los números enteros.
- Muestro interés frente a mi proceso de aprendizaje.

Contenidos

- Estructura aditiva de los números enteros.

A continuación se presentan algunas situaciones problema las cuales debes resolver, escribiendo el procedimiento, y operaciones realizadas en el espacio asignado para responder.

1. El diario el Espectador realizó una encuesta en su página de internet sobre cuál es el mejor jugador de fútbol en la actualidad. El primer día Messi obtuvo 15.651 votos y Cristiano Ronaldo 13.987 votos, el segundo día por Messi votaron 9.423 personas y por Cristiano Ronaldo 12.785 y el tercer día Messi recibió 7.364 votos y Cristiano Ronaldo obtuvo 12.589 votos ¿Cuál de las siguientes graficas muestra los resultados de la encuesta al finalizar el tercer día?

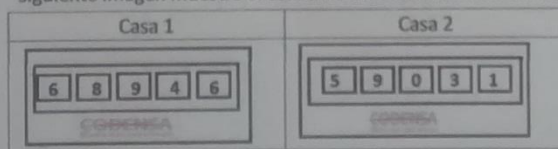


2. En Bogotá una bodega tiene almacenados 256.450 kilos de alimentos, en el transcurso del día despachan en varios camiones 94.320 kilos de alimentos y más tarde llegan de Cartagena 36.245 kilos de alimentos. Al terminar el día, ¿cuántos kilos de alimentos quedan en la bodega?

- a. 198.375
b. 387.015
c. 125.885
d. 314.525

$$\begin{array}{r}
 256.450 \\
 - 94.320 \\
 \hline
 162.130 \\
 + 36.245 \\
 \hline
 198.375 \rightarrow \text{Total}
 \end{array}$$

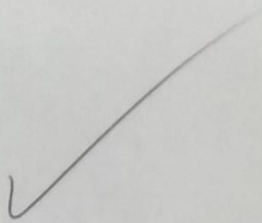
3. En dos casas los medidores de energía marcan el consumo de luz en kilovatios (KW). La siguiente imagen muestra el consumo de electricidad en dos casas.



De acuerdo a la imagen, ¿cuál es la diferencia del consumo en kilovatios (KW) entre las dos casas?

$$\begin{array}{r}
 68946 \\
 - 59031 \\
 \hline
 09915
 \end{array}$$

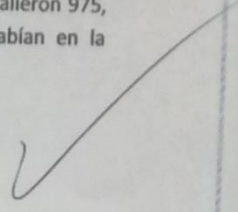
- a. 127.977 KW
- b. 11.911 KW
- c. 9.915 KW
- d. 117.977 KW



4. En el Colegio Paulo Freire en el 2013 entraron 652 estudiantes, en el 2014 salieron 975, estudiantes en el 2015 habían 3.214 estudiantes ¿Cuántos estudiantes habían en la institución antes de empezar el 2013?

- a. 3.537
- b. 4.841
- c. 1.587
- d. 6.527

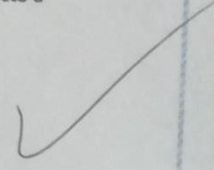
$$\begin{array}{r}
 3214 \rightarrow 2015 \\
 + 975 \\
 \hline
 4189 \rightarrow 2014 \\
 - 652 \\
 \hline
 3537 \rightarrow 2013
 \end{array}$$



5. En una carrera de moto GP un corredor realiza la primera vuelta con + 25 segundos después del primer corredor, en la segunda vuelta recuperó 9 segundos con respecto a su oponente y en la tercera entra a pits y perdió 14 segundos más con respecto al campeón. ¿cuál es la diferencia del corredor con el ganador de la carrera?

- a. +48 segundos.
- b. +20 segundos.
- c. +30 segundos.
- d. +2 segundos.

$$\begin{array}{r}
 +25 \rightarrow \text{Vuelta 1} \\
 -9 \\
 \hline
 +16 \rightarrow \text{Vuelta 2} \\
 +14 \\
 \hline
 +30 \rightarrow \text{Vuelta 3}
 \end{array}$$



6. Una familia debe: \$214.136 en servicios, \$625.000 de arriendo y \$398.750 de administración de edificio ¿Cuál es el valor total de la deuda de esta familia?

- a. 1.127.836
- b. 1.237.886
- c. 12.114
- d. 440.386

$$\begin{array}{r}
 214.136 \\
 625.000 \\
 398.750 \\
 \hline
 1.237.886
 \end{array}$$

