



**Implementación de una unidad didáctica basada
en estrategias lúdicas para el fortalecimiento del
aprendizaje del álgebra en
grado octavo de la Institución Educativa Simón
Bolívar de Buenaventura – Valle del Cauca**

Luis Fredy Sánchez Quiñones

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ingeniería y Administración
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Palmira – Colombia
2020

Implementación de una unidad didáctica basada en estrategias lúdicas para el fortalecimiento del aprendizaje del álgebra en grado octavo de la Institución Educativa Simón Bolívar de Buenaventura – Valle del Cauca

Luis Fredy Sánchez Quiñones

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magister en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales

Director:

Boris Alejandro Villamil Ramírez, Ph.D.

Codirector

Miguel Fernando González Arana, M.Sc.

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ingeniería y Administración

Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Palmira – Colombia

2020

Resumen

El objetivo del trabajo es implementar una unidad didáctica que permita que los niños de octavo grado de la I.E. Simón Bolívar de Buenaventura, interioricen, apliquen y recuerden los conceptos matemáticos por medio del juego. Esta implementación se realiza con el objetivo de mejorar el nivel de aprendizaje de los alumnos en la materia de álgebra.

Este trabajo se presenta por el conocimiento y experiencia sobre la innovación en la enseñanza de las ciencias y mediante 5 fases que involucraron la selección de los estudiantes, la realización de una prueba diagnóstica, el diseño de la unidad didáctica, la implementación de esta y el análisis de los resultados al implementarla. Este proyecto es carácter mixto debido a que se realizaron pruebas cualitativas a través de la observación y recolección de datos por medio de pruebas que permitieran medir los aspectos cognitivos.

Con este estudio se deja plasmado que la importancia de la innovación y la lúdica en la enseñanza de la secundaria, es primordial para que tanto las competencias de los docentes como el interés de los alumnos sea mayor a medida que van avanzando en sus ámbitos educativos, determinando una mejor posibilidad de mejorar sus habilidades personales y profesionales.

Palabras clave: Juegos didácticos, memoria, diseño, aplicación, cancha de matemáticas

Abstract

The objective of the work was implemented a didactic unit that allows the eighth grade children of the I.E. Simón Bolívar de Buenaventura, internalize, apply and remember the Mathematical Concepts fear of the game. This implementation is carried out with the objective of improving the learning level of students in the subject of algebra.

This work is presented by Knowledge and experience on innovation in Science Teaching and through 5 phases that involved the selection of students, the performance of a diagnostic test, the design of the didactic unit, its implementation and the Analysis of the Results when implementing it. This project was mixed due to the fact that qualitative tests were carried out through observation and data collection through tests that allowed measuring cognitive aspects.

This study shows that the importance of innovation and play in secondary education is essential so that both the competencies of teachers and the interest of students are greater as they advance in Educational Areas, determining a better POSSIBILITY of better on personal and professional skills.

Keywords: Educational games, memory, design, application, math court

Contenido

	<u>Pág.</u>
Resumen	III
Abstract	IV
Contenido	V
Lista de gráficos	8
Lista de ilustraciones	9
Lista de tablas	10
Introducción	12
1 Antecedentes	15
2 Planteamiento del problema	19
2.1 Pregunta de investigación:	20
2.2 Objetivo	21
3 Justificación	22
3.1 La estructura didáctica	22
3.2 La unidad didáctica	23
3.3 El contrato didáctico	23
3.4 El juego	24
3.4.1. Tipos de juegos	24
4 Marco teórico	27
4.1 Aprendizaje	28
4.2 Teorías del aprendizaje	29
4.3 Estrategias de aprendizaje	32
4.4 Pedagogía y didáctica	34
4.5 Modelos pedagógicos	35
5 Metodología	37
5.1 Población y entorno	37
5.2 Cuerpo docente	38
5.3 Estudiantes	39
5.4 Instrumentos de recolección de información	39

5.5	Matriz FODA del contexto	40
5.6	Enfoque de investigación	41
5.7	Fases a desarrollarse en la propuesta:	41
6	Diagnóstico	43
6.1	Fase 1. Selección de los estudiantes	43
6.2	Fase 2. Pruebas diagnósticas.....	44
6.3	Resultados de las pruebas 1, 2 y 3 de la fase diagnóstica del Grupo B de Control	47
6.3.1	Resultados del diagnóstico del Grupo B de Control	49
6.4	Resultados de la fase diagnóstica del Grupo A Experimental	51
6.4.1	Resultados del diagnóstico del Grupo B Experimental	53
7	Diseño de la unidad didáctica.....	55
7.1	Evaluación por Competencias de la Unidad Didáctica	56
7.2	Referente temático: Competencias	56
7.3	Objetivos de la unidad didáctica	57
7.4	Fundamentos de la unidad didáctica	57
7.5	Estructura didáctica	58
7.5.1	Secuencia de números naturales:	59
7.6	Diseño del juego de la secuencia didáctica:	60
7.6.1	Secuencia de números enteros:.....	61
7.6.2	Secuencias de factorización:.....	62
7.6.3	Contenidos de los juegos matemáticos que comprenden la Unidad Didáctica.....	64
7.6.4	Combinaciones o cálculos matemáticos de la unidad didactas	73
7.7	Formas de juegos	83
8	Aplicación	93
8.1	Aplicación de la unidad didáctica.....	93
8.1.1	Fase 4.....	93
8.1.2	Fase 4 olimpiadas de juegos matemáticos.....	95
8.1.3	Descripción detallada de cada una de las actividades de aprendizaje	98
8.1.4	Observación cualitativa	101
8.2	Observación cuantitativa	105
9	Análisis.....	113
10	Conclusiones y recomendaciones	118
10.1	Conclusiones.....	118
10.2	Recomendaciones	119
10.2.1	Académicas	119
10.2.2	Para políticas publica	120
	Bibliografía	122
	A Anexo: Prueba No. 1. Teoría de los números.....	126
	B Anexo: Prueba No. 2. Operaciones con números reales.....	129
	C Anexo: Prueba No. 3. Cálculos de perímetros y áreas de figuras planas	131
	D Anexo: Encuesta de implementación de estrategias lúdicas	135
	E Anexo: Rúbrica presaberes para el grado octavo.....	138

F Anexo: Estrategias metodológicas	142
G Anexo: Encuestas	148

Lista de gráficos

	<u>Pág.</u>
Gráfico 1. Resultados de Noveno grado en el área de Matemáticas.....	45
Gráfico 2. Resultados Pruebas Saber 2017 Grados noveno.....	46
Gráfico 3. % Equivalente a la cantidad de estudiantes del Grupo B de Control que contestaron.....	47
Gráfico 4. % Equivalente a la cantidad de estudiantes del Grupo B de Control que contestaron.....	48
Gráfico 5. % equivalente de la cantidad de estudiantes del Grupo B de Control que contestaron.....	49
Gráfico 6. Histograma y polígono de frecuencia.....	50
Gráfico 7. % equivalente a la respuesta positiva de la prueba 1.	51
Gráfico 8. % equivalente a la cantidad de estudiantes del Grupo B que contestaron.....	52
Gráfico 9. % equivalente a la cantidad de estudiantes que contestaron del Grupo B positivamente la Prueba 3. Elaboración propia.....	52
Gráfico 10. Histograma y polígono de frecuencia diagnostico grupo experimental.....	53
Gráfico 11. Gráfica de comportamiento de los Grupos A y B.....	54
Gráfico 12. Contenido: Estructura de la unidad didáctica paso de lo tácito a lo explícito.....	59
Gráfico 13. Presaberes del estudiante.....	61
Gráfico 14. % respuesta Prueba 1.	106
Gráfico 15. % estudiantes que contestaron la prueba 2.....	107
Gráfico 16. % de estudiantes que contestaron la prueba 3.....	108
Gráfico 17. % de estudiantes del Grupo de Control. Prueba 1.....	110
Gráfico 18. % de estudiantes del Grupo de Control que contestaron la Prueba 2.....	110
Gráfico 19. % de estudiantes que contestaron la Prueba 3.....	111
Gráfico 20. Desviación estándar.....	114
Gráfico 21. Histograma Grupo Experimental.....	115
Gráfico 22. Frecuencia grupo control luego de haber aplicado la unidad en el grupo experimental.....	115
Gráfico 23. Histograma Grupo Control.....	116
Gráfico 24. Asimetría presentada en una distribución de frecuencia del Grupo Control vs Grupo Experimental.....	117
Gráfico 25. Área de transición para aprender algebra.....	121

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Estructura didáctica.....	22
Ilustración 2. Procesos mediadores de Bandura	30
Ilustración 3. Esquema de la Unidad Didáctica	85
Ilustración 4. Cancha del juego Caballero 1 de las Matemáticas.....	85
Ilustración 5. Ampliación del juego Caballero 1. Juego 3 y 8 de la cara uno	87
Ilustración 6. Ampliación juego Caballero 2. Juegos 105, 110 y 120	88
Ilustración 7. Ampliación sección Caballero 2	89
Ilustración 8. Esquema del caballero 3 indicaciones del juego.	90
Ilustración 9. Método Fresanqui. Ejemplo 1.	91
Ilustración 10. Método Fresanqui. Ejemplo 2.....	91
Ilustración 11. Ubicación de los estudiantes en la Unidad Didáctica modo piso	95
Ilustración 12. Recta de puntajes. Equipo A.....	100
Ilustración 13. Recta de puntajes. Equipo B.....	100

Lista de tablas

	<u>Pág.</u>
Tabla 1. Elementos del aprendizaje.....	29
Tabla 2. Etapas del desarrollo según Piaget	31
Tabla 3. Autores de Estrategias de Aprendizaje	33
Tabla 4. Matriz FODA de situación contextual de los alumnos de la IE	40
Tabla 5. Fases de desarrollo de la propuesta de investigación.....	41
Tabla 6. Selección de Grupos A y B.....	43
Tabla 7. Contenido: Grupo B control	50
Tabla 8. Grupo Experimental.....	53
Tabla 9. Contenido: Fundamentos de la unidad didáctica	57
Tabla 10. Contenido: Secuencia didáctica para matemática.....	59
Tabla 11. Contenido: Secuencia didáctica para matemáticas.....	61
Tabla 12. Secuencia didáctica para matemáticas.....	62
Tabla 13. Operaciones con números enteros	64
Tabla 14. Juegos del 1 al 10 correspondiente a la cara uno del dado.	66
Tabla 15. Juegos del 11 al 20 correspondiente a la cara dos del dado.....	66
Tabla 16. Juegos del 21 al 30 correspondiente a la cara tres del dado	67
Tabla 17. Juegos del 31 al 40 correspondiente a la cara cuatro del dado.....	67
Tabla 18. Juegos del 41 al 50 correspondiente a la cara cinco del dado	68
Tabla 19. Juegos del 51 al 60 correspondiente a la cara seis del dado	68
Tabla 20. Juegos del 1 al 20 correspondiente a la cara uno del dado	69
Tabla 21. Juegos del 21 al 40 correspondiente a la cara dos del dado.....	70
Tabla 22. Juegos del 41 al 60 correspondiente a la cara tres del dado	71
Tabla 23. Juegos del 61 al 80 correspondiente a la cara cuatro del dado.....	72
Tabla 24. Juegos del 101 al 120 correspondiente a la cara seis del dado	73
Tabla 25. Combinaciones del juego 81.....	74
Tabla 26. Contenido: Combinaciones del juego 22.....	74
Tabla 27. Contenido: Combinaciones del juego 74.....	76
Tabla 28. Contenido: Juegos de la cara 1 del dado blanco	78
Tabla 29. Contenido: Juegos de la cara 2 del dado blanco	79
Tabla 30. Contenido: Juegos de la cara 3 del dado blanco	80
Tabla 31. Contenido: Juegos de la cara 4 del dado blanco	81
Tabla 32. Contenido: Juegos de la cara 5 del dado blanco	82

Tabla 33. Contenido: Juegos de la cara 6 del dado blanco	83
Tabla 34. Contrato didáctico entre docentes y estudiantes de la IE.....	96
Tabla 35. Descripción detallada de cada una de las actividades de aprendizaje	98
Tabla 36. Encuesta de implementación de estrategia lúdica	102
Tabla 37. Resultado encuesta primera pregunta	102
Tabla 38. ¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	103
Tabla 39. ¿Prácticas o estudias para presentar un examen de matemáticas?	103
Tabla 40. ¿Haces ejercicios o practicas un deporte?.....	104
Tabla 41. Efectividad de la Unidad Didáctica.....	104
Tabla 42. % de estudiantes que contestaron positivamente las pruebas	109
Tabla 43. % de estudiantes que no factorizan	112
Tabla 44. Frecuencia experimental.....	113

Introducción

Con base en la pedagogía activa como motor de la lúdica que permite la conexión de todos los sentidos que se requieren en el aprendizaje, se propone la implementación de estrategias lúdicas que permitan un mejor aprendizaje en nuestros estudiantes de las materias de las ciencias exactas.

Para lograrlo, después de un diagnóstico para entender la forma de aprendizaje de los niños y jóvenes y los resultados de la evaluación de ese aprendizaje, surge la necesidad de hacer cambios y adentrarse en el estudio del cómo aprenden los niños y el ser humano en general, siendo el derrotero para definir estrategias innovadoras que se unan a la educación que puede llamarse tradicional. Con esos resultados, surge la oportunidad de diseñar una unidad didáctica que de manera secuencial desarrolle los ejes temáticos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional - MEN a través de los Derechos Básicos de Aprendizaje – DBA, que permita de manera continua realizar prácticas que mantengan activos en el cerebro de los niños los re-saberes fundamentales en el aprendizaje de nuevos conocimientos en el área de Matemáticas.

Cada día se nota más la preocupación por el poco interés para aprender las matemáticas; la falta de estrategias y la clase tradicional han desmotivado al estudiante, ya que no se cuenta con innovación en el diseño de objetos didácticos de acuerdo a las necesidades y contextos, que al mismo tiempo estimulen al estudiante en el aprendizaje de esta área. Esta desmotivación se da por la deficiente conceptualización del eje temático que inicia en la secundaria. Si en este nivel el estudiante no logra el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas que permiten desarrollar habilidades operacionales con números naturales y enteros, las adquisiciones de nuevos contenidos se convierten en pasajeros en el cerebro del estudiante, por tal motivo el profesional en Ciencias Exactas y Naturales debe proponer soluciones de manera urgente soluciones innovadoras e incluyentes al problema que esto conlleva que se relaciona directamente con la falta de rendimiento en materias relacionadas, dificultades de aprendizaje y deficiencia en la

atención en niveles superiores como los universitarios, desmotivación y deserción del estudiante por no sentirse identificado en el contexto, bajo rendimiento en las aulas escolares y universitarias, entre otras.

La utilización de los juegos didácticos, en las unidades temáticas del área de matemáticas, permitirá promover experiencias innovadoras en los procesos de enseñanza y aprendizaje, esto contribuye al desarrollo de las clases y contribuye a diversificar el proceso docente otorgando al educando el fortalecimiento de habilidades para la aprehensión de conocimientos de una manera rápida y eficaz.

En esta investigación se busca que los estudiantes estructuren el conocimiento algebraico que los impulse en su formación académica. Autores como Nonaka y Takeuchi (1999), describen cómo convertir el conocimiento tácito a explícito y determinan que la organización creadora de conocimiento tiene tres funciones primordiales: generar conocimiento, difundirlo e incorporar aprendizajes de nuevas tecnologías o conocimientos.

Según los resultados de las Pruebas Saber del año 2017 realizados a los estudiantes de la I.E., se ha comprobado que un gran número de los estudiantes del nivel primario y secundario, presentan dificultades referentes a la falta de conceptos y hábitos matemáticos, los cuales obstaculizan la comprensión e interpretación de los ejercicios matemáticos.

Unas de las causas que pueden estar afectando el proceso de aprendizaje de los estudiantes en el área de matemáticas se puede relacionar con la teoría de Ebbinghaus (1913) quién determinó la curva del olvido donde demostró que los seres humanos si no realizan prácticas de lo que aprenden tienden a olvidar a través del tiempo.

Pero es tal vez preciso, recordar que el aprendizaje de las matemáticas siempre ha sido estigmatizado por la sociedad, generando un miedo y rechazo por lo que se puede llamar “una materia compleja” (Carrillo. 2009) y a esto, la autora suma que la falta de estructuración de los grupos en clase, la enseñanza inadecuada y la ausencia de una metodología dificulta el aprendizaje y desmotiva el gusto por la materia.

Por esta razón, este trabajo de investigación aborda esta dificultad con los estudiantes del grado 8°, con el interés de incrementar de forma positiva las pruebas valorativas internas y externas por medio de del establecimiento de estrategias lúdicas – didácticas acertadas e innovadoras, las cuales contribuyan a mejorar los niveles de comprensión y adaptación cognitiva en los diferentes

temas de las ciencias exactas y lograr con ello mejores resultados en la ejecución de ejercicios en el aula y en las Pruebas Saber.

1 Antecedentes

Las teorías de diferentes autores sobre la enseñanza de las ciencias exactas, nos invitan a aprender, crear, estructurar e implementar estrategias que permitan un aprendizaje por parte de los alumnos de forma sostenible en el tiempo.

Es por ello que se requiere saber dónde surge el conocimiento y el aprendizaje de una forma teórica, para entender en un ambiente académico al individuo en la posición de alumno, y a nivel colectivo en la de agente de desarrollo social y emprendedor. Desde la formulación de la teoría de construcción del pensamiento, se fundamenta la posibilidad de que la aproximación didáctica permita libertad al estudiante de construir sus propios conceptos, y contrastarlos con los de sus compañeros, logrando superar obstáculos como los prejuicios y sus consecuentes apatías sobre la aproximación a las matemáticas.

Para comenzar, presentamos las diferentes fases del desarrollo cognitivo del niño a través de Piaget (1967), que indica que la lúdica es parte de la inteligencia del niño empieza a desarrollar su visión más abstracta y un pensamiento más lógico y su teoría expone que el desarrollo cognitivo del ser humano se divide en cuatro etapas: la sensomotriz, que va desde el nacimiento hasta los dos años; la etapa operativa se desarrolla desde los dos hasta los seis años; la etapa operativa o llamada concreta, que va desde los seis hasta los once años y la etapa del pensamiento operativo-formal, que es la que nos ocupa y va desde los once años en adelante y es la etapa donde la persona comienza a tener un razonamiento lógico e incluye la formulación y prueba de hipótesis abstractas.

En esta etapa, la producción de conocimiento es máxima porque el alumno tiene mayor capacidad motriz y libertad de pensamiento. Esto permite que los docentes y los mismos alumnos, puedan realizar actividades adicionales a las que se han aprendido en un ambiente educativo, facilitando

así que se adentre a escenarios de investigación y un ser más crítico para entender su entorno y aprovecharlo.

La conexión de esta construcción libre del pensamiento con las matemáticas la logra González-Laguna, (2016), que concluye que al obtener los resultados de la implementación de herramientas didácticas sobre matemáticas básicas en un grupo de estudiantes de ingeniería, tuvo como resultado que perdieron fobia a esta materia (p. 85), lograron asimilar los conocimientos mediante una forma divertida y creativa, aplicaron esos conocimientos a problemas reales, calcularon de forma rápida mediante procesos mentales, al socializar con sus compañeros, se fortalecieron las relaciones personales y sociales y mejoraron sus calificaciones.

La facilidad que nos ofrece el desarrollo de la personalidad y motriz de los jóvenes, indica que hay oportunidad de implementar herramientas que sean acordes a su edad, que sean llamativos y que permitan que el alumno se involucre fácilmente y libere su creatividad e innovación, creando mejores oportunidades para entender lo que está viviendo y aprendiendo.

Aristizabal et al., (2016), resalta que al aplicar la metodología del juego de la estrategia que desarrollaron, se logró que los estudiantes se integraran, interactuaran, se dieron posiciones de liderazgo, confrontación de ideas y generación de situaciones donde la resolución de los problemas planteados en los juegos, permitieran la interiorización de conceptos y por ende, el desarrollo del pensamiento numérico.

En este enfoque que resalta el autor, lo que se busca la implementar este proyecto es que los alumnos se concentren, se interesen y sobre todo, que participen en las diferentes actividades, cosa que permite el desarrollo del pensamiento y la lógica.

Huamán-Risco, (2016), indica que la aplicación de un programa de juegos lúdicos en el proceso de construcción del aprendizaje, causa efectos positivos en los estudiantes ya que permite una mejora en el aprendizaje. Es importante tener en cuenta que se influye el aprendizaje el cual permite al estudiante construir su propio método de aprendizaje a partir de ideas previas.

Acuña–Medina, N., et. al. (2018). Indican que los estudiantes que participaron en el juego Scratch, indicaron que les gusta aprender con juegos porque les ayuda a prestar atención. Igualmente, los niños que participan en los juegos, crean y desarrollan paralelamente habilidades espaciales de coordinación. Esto igualmente involucra a los docentes porque sirven como mediadores a la resolución de problemas relacionados con las matemáticas a los cuales se les puede dar solución

de manera colectiva y participativa. Web del maestro (2018). Mediante su página web indican que las actividades lúdicas son significativas para la adquisición de aprendizajes, lo cual motiva a los alumnos a crear, aprender y desarrollar sus competencias.

Pero hay otro enfoque interesante que se puede revisar, ya que debido al contexto social donde se desarrolla el presente proyecto, se puede considerar como difícil y que margina casi en su totalidad, la mente de los niños y jóvenes al tener que preocuparse por la violencia que los rodea tanto en el contexto familiar como el social.

Bally (1992), lleva su teoría del juego como una expresión de libertad al nivel de expresión del deseo de un animal o humano de irse en contra de la presión de lo que es natural; pero esta libertad no puede ir en contra de la naturaleza en su totalidad, debido a que se requiere de cierto orden y por ende, una necesidad o cumplimiento de objetivo para que pueda llegar a ser satisfactoria.

Al comprender esto, es necesario que estos niños y jóvenes interioricen la idea de que si juegan, lo hacen como una opción de distracción, de diversión o de aprendizaje y el contexto educativo en este caso, le ofrece la diversión y el aprendizaje con la propuesta que se plantea.

Con los enfoques de los anteriores autores, se puede desarrollar de modo innovador y consciente la implementación de este ejercicio que da la oportunidad a los alumnos y futuros profesionales, el aprendizaje de forma más impactante, mediante ejercicios relacionales con los que pueda solucionar diferentes problemas y conflictos en su posterior desarrollo.

Con lo anterior, los niños deben enfocarse en construir entre ellos. La sociedad no los va a aceptar fácilmente, pero si deben construir el desarrollo en la misma comunidad. Camilli (2005), hace alusión a que el juego debe ser para el aprendizaje cooperativo y en la enseñanza de las matemáticas, este cooperativismo permite igualmente la organización y el llevar a cabo procesos para llegar a un fin o meta, que los motive a aprender y a darle continuidad a ese aprendizaje para una formación de forma individual y dentro de un colectivo.

Todo esto lleva a plantear que el aprendizaje colaborativo con un guía, de acuerdo en este caso el profesor, unas herramientas específicas que les permita dar el paso a paso para llegar a la meta y luego darse la retroalimentación, como indica Serrano, et al (2008), permite que se resuelvan problemas, superen los conflictos, armonicen la convivencia, apacigüen la violencia,

se promueva el autocuidado y se creen lazos de amistad y compañerismo que a nivel familiar y social no podrían hacerlo.

2 Planteamiento del problema

Según Piaget, los niños dan sentido a las cosas a través de las acciones que realizan en su entorno. (1969). La preocupación de la humanidad actual es el abordaje de la enseñanza a los estudiantes de esta generación, que de acuerdo a Bringué et. al. (2005), el adolescente que se encuentra en un punto intermedio entre la pubertad y la juventud, experimenta cambios en su organismo, que se puede ver en la evolución biológica y psicológica que se da en esta etapa.

En este sentido, la Organización Mundial de la Salud - OMS define estos cambios como desarrollos que se dan entre los 10 y 19 años de edad y basan sus características en el biológico, psicológico, y la etapa de total dependencia socioeconómica de la niñez a la etapa de relativa independencia. (Rosenfeld, 1997).

Suárez (1985), en entrevista hecha a Estanislao Zuleta, afirma que el bachillerato es una educación que al mismo tiempo es muy elemental y también muy especializada. Ejemplarizando, lo que se enseña en matemáticas o geografía es tan elemental que cuando el estudiante finaliza sus estudios, no hay aplicación en sus actividades y termina olvidando lo aprendido.

Lo anterior se puede deber a que se haya generalizado el resultado de la Cumbre Mundial en Educación de Qatar realizado en el año 2015, que identifica que la educación está desconectada del mundo real y su mayor problema, es la falta de calidad del profesorado.

Como se ha podido notar a través de la experiencia como docente, se debe estar a la vanguardia de la actualidad y la tecnología; los chicos que estudian ahora no se pueden comparar con los de hace una década y mucho menos dos. Es por ello que el docente debe involucrarse y comprender el contexto en que viven y estudian sus alumnos, porque lo contrario, puede generar que el estudiante poco se interese por los temas de aula debido a la ausencia de metodologías pedagógicas acordes a su edad y comprensión del mundo.

A esto se une la falta de apoyo familiar el cual impulsa al niño a crear un pensamiento crítico desde su contexto habitacional que se vea reflejado en las habilidades y destrezas finas y gruesas que combina luego con las académicas, agudizando su interés por aprender. (Piaget. 1969)

Pero esto no alcanza cuando se trata de hablar del estudio particular del álgebra. Algunos autores indican que es la materia que se convierte en una dificultad para un número considerable de alumnos en la escuela secundaria, y no solo por la utilización de símbolos sin sentido para ellos si no porque se hace una materia insalvable para algunos alumnos (Palarea, M. y Socas, M. 1994).

En cuanto al aprendizaje de la factorización, como tema clave al estudiar matemáticas y más el álgebra en la secundaria, muy pocos alumnos comprenden la relación que se tiene de estos conceptos con la realidad y muchos otros, suman a esta condición el que no van a lograr pasar con buenas notas la materia por lo difícil que es estudiarla (Morales V. M 2008)

Desde el tema que nos aborda, aunque existen metodologías prácticas para la enseñanza de las matemáticas como: Rojas y Meza, 2009; Sánchez-Ortega, 2012; Santa-Santa, 2014) Nonaka y Takeuchi 1999, Ebbinghaus (1913), que se incluye desde su etapa sensorial mediante la relación intermediaria del hogar entre la capacidad primitiva y la realidad del niño (emociones) para ir entendiendo el mundo, se observa un atraso en las pedagogías que se centran en lo tradicional, donde el docente es el que impone una rigidez pedagógica en su metodología, sesgando una mejor orientación mediante herramientas didácticas innovadoras que le permitan al niño-joven activar su cerebro y mecanismo de aprendizaje dentro del aula.

2.1 Pregunta de investigación:

¿Desde el diseño y la Implementación de una unidad didáctica basada en estrategias lúdicas, se garantiza el fortalecimiento del aprendizaje del álgebra en los estudiantes del grado octavo de la institución Educativa Simón Bolívar de Buenaventura – Valle del Cauca?

2.2 Objetivo

Fortalecer el aprendizaje del algebra a través de una Unidad Didáctica que permita mejorar el proceso cognitivo de los estudiantes de grado octavo de la institución educativa Simón Bolívar de Buenaventura.

2.2.1 Objetivos Específicos

- Identificar y documentar la metodología actual de enseñanza del algebra implementada en el aula de octavo grado de la I.E. Simón Bolívar
- Evaluar el proceso de aprendizaje de los fundamentos conceptuales y prácticos del álgebra en 30 niños del grado octavo de la I.E. Simón Bolívar.
- Diseñar, implementar y evaluar la enseñanza metodológica del algebra mediante una Unidad Didáctica como objeto físico de aprehensión conceptual a través del juego.

3 Justificación

El enfoque de la justificación en éste estudio, se realiza desde cuatro perspectivas: la estructura didáctica comprendida como la opción de estudiantes y docentes de intercambiar ideas, conceptos y obtener resultado, combinando el trabajo en equipo y la cooperación, la unidad didáctica identificada como una metodología pedagógica que permite llegar a los jóvenes para que su aprendizaje sea más efectivo y de larga recordación, el contrato didáctico que define el compromiso de docentes y estudiantes de brindar todo de sí para llevar a cabo la metodología y “hacer las paces” con la materia y el juego como elemento catalizador que induce a la dinámica.

3.1 La estructura didáctica

Joshua & Dupin (1993) indican que la estructura didáctica la cual está implícita en el diseño del material didáctico, permite que el docente como orientador, el estudiante como aprendiz, el recurso como unidad diseñada y el saber en el cual tomamos como referentes los Derechos Básicos de Aprendizaje – DBA, son lo que dan validez y permiten el buen desarrollo de habilidades en el aprendizaje.

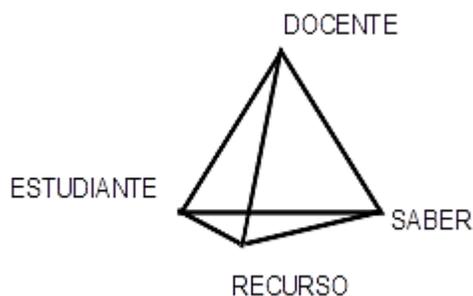


Ilustración 1. Estructura didáctica
Elaboración propia

La Ilustración 1 indica el relacionamiento de docente estudiante con la estructura didáctica que permite la utilización de recursos que garantizan el aprendizaje y el desarrollo de habilidades y destrezas en los estudiantes.

3.2 La unidad didáctica

Escamilla (1993) define la unidad didáctica como la forma de planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje alrededor de un elemento de contenido que se convierte en eje integrador del proceso, aportándole consistencia y significatividad.

Esta forma de organizar conocimiento y experiencia debe considerar la diversidad de elementos que contextualizan el proceso y el entorno del estudiantes, lo que permite regular la práctica de los contenidos, seleccionar los objetivos básicos que pretende conseguir, las pautas metodológicas con las que trabajara, las experiencias de enseñanzas-aprendizajes necesarios para perfeccionar el proceso la unidad didáctica que se va a diseñar. En resumen, es un recurso con objetivos claros, contenidos y estrategias adaptadas al currículo institucional que se pueden evaluar a través del juego de la unidad didáctica. (Cáceres, Carballo y Péfaur. 2016)

3.3 El contrato didáctico

La relación docente – estudiante en el aula y fuera de ella es vital y debe ser dada con unas condiciones de responsabilidad y compromiso recíproco. Joshua & Dupin (1993), resumen el contrato didáctico como “el conjunto de condiciones que determinan implícitamente aquello que cada pareja, docente y el alumno tienen la responsabilidad de asumir y en lo cual cada uno está comprometido delante del otro”. Esto significa que para llevar a cabo la unidad didáctica debe haber un compromiso entre el estudiante y el docente donde cada quien cumple con sus deberes y cumple sus derechos y les permita lograr la meta propuesta de la actividad académica. En este contrato el docente determina la clase de juegos a utilizar y los reglamentos de cada actividad lúdica.

González-Peralta et al (2014), hacen énfasis en los resultados de una revisión de literatura relativa al uso de juegos en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Estas investigaciones dan como resultado el uso del juego como un recurso didáctico al alcance del

docente y de fácil acceso a los niños y jóvenes porque es una de las formas de incentivar el aprendizaje.

3.4 El juego

Para esta propuesta de investigación se concibe el juego como el tipo de actividad humana que es imprescindible que permite el relacionamiento social en los diferentes contextos. Muchos autores indican que el juego es la forma como el niño explora y aprende, se comunica y desarrolla su personalidad al igual que sus habilidades, destrezas y capacidades para la solución de problemas. (Ruiz Gutiérrez. 2017)

Para Piaget (1956) el juego forma aparte de la inteligencia del educando porque representa la asimilación funcional o reproductiva de la realidad según cada etapa evolutiva. Él considera el juego como elemento importante para potenciar la lógica y la racionalidad. Los trabajos de Piaget valorizan el juego como instrumento de la evolución intelectual o del pensamiento, como instrumento de adaptación a la realidad natural y social. En este sentido el juego es una forma poderosa que tiene la actividad constructivista del niño y la niña, pero adicionalmente es importante para la vida social del individuo.

Las capacidades sensorio motrices, simbólicas o de razonamiento, como aspectos esenciales del desarrollo del individuo, son las que condicionan el origen y la evolución del juego.

3.4.1. Tipos de juegos

Los juegos presentan diversidad de clasificaciones de acuerdo a algunos criterios que se han establecido, estableciéndose entre otros: juegos sensoriales; juegos motrices; juegos de desarrollo anatómico; juegos organizados; juegos pre deportivos; juegos deportivos (Díaz, 1993); entre ellos, para esta propuesta investigativa, referenciamos los siguientes:

Juegos didácticos: Todos los juegos que se proponen en esta investigación son didácticos, ya se enfoca en la manera en como los estudiantes aprenden o conceptualizan los ejes temáticos.

Aristizabal, Colorado y Gutiérrez. (2016), desarrollaron estrategias didácticas mediadas por el juego para el desarrollo en los estudiantes de grado quinto distintas habilidades y relaciones para familiarizarse y reforzar las operaciones básicas (adición, sustracción, producto y cociente), asumiendo que el juego ocupa un lugar primordial entre las múltiples actividades del niño. La

estrategia didáctica consistió en trabajar una serie de actividades y/o juegos en cada una de las operaciones matemáticas y la combinación de estas, al igual que en la resolución de problemas.

Todo esto se trabajó desde la concepción de que el juego en el niño ocupa gran parte de su atención y dedicación, es así que en general el objetivo general de la investigación se cumplió a través de la implementación de la estrategia didáctica desde el juego, ya que permitió fortalecer el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas, en los estudiantes objeto de este trabajo.

La aplicación de herramientas lúdico-matemáticas mediante la lúdica en los contextos como Buenaventura, causan motivación en los estudiantes que están siempre en busca de entretenimiento, pero es la responsabilidad del docente que este entretenimiento los direcciones a un aprendizaje, permitiendo que el educando aprenda jugando y disfrute de la actividad debido a que puede sonreír gozar, gritar, e inclusive llorar de alegría por haber ganado el juego.

En la variedad de juegos existen otros que pueden ser utilizados para las actividades lúdicas en aras de mejorar los aprendizajes de las matemáticas en los estudiantes. Estos son:

Juegos de cálculos mentales: Le permite al educando realizar operaciones mentales, aprender tablas de multiplicación, factorizar y lo que le permite realizar más análisis frente a un problema situacional

Juegos de destrezas: Busca otras emociones en los estudiantes, debido a que entra en movimiento todo el cuerpo la utilización de canchas matemáticas permitirá que nuestros educandos puedan desplazar todo el cuerpo en buscas de resultados, desarrollo de habilidades, permitiendo oxigenar su cerebro, este puede ser aplicado como un deporte en la institución.

Huamán Risco (2016), realizó un trabajo de investigación sobre la aplicación de un programa de juegos lúdicos para mejorar el aprendizaje en el área de matemática en los niños de 5 años. El objetivo de esta tesis fue determinar en qué medida la aplicación del programa de juegos lúdicos mejora el aprendizaje en el área de matemática en los niños de 5 años; esta se centró en el diseño de estudio cuasi experimental y se aplica el pre-test y pos-test al grupo experimental.

El grupo experimental participa activamente alrededor de un programa de juegos lúdicos para mejorar el aprendizaje en el área de matemática en los niños de 5 años obteniendo como resultados, que es de suma importancia que los docentes tengan una visión clara acerca del objeto de la enseñanza de las matemáticas y como crear un espacio en el cual se genere actividades significativas a los estudiantes. Esta investigadora centró su tesis en la enseñanza

de las matemáticas para niños de 5 años llegando a conclusiones positivas, se logra aumentar el deseo por aprender las matemáticas a través de juegos.

4 Marco teórico

La construcción del marco teórico se fundamenta en los desarrollos de Freud y Vygotsky que identificaron los conflictos en el ser humano, el primero desde las relaciones de su interior con su entorno y el segundo desde el entorno para el desarrollo del pensamiento del individuo. Estudios posteriores justifican la superación de éste conflicto a través del juego.

Freud, desarrolla entre sus postulados fundamentales, que lo inconsciente, lo preconscious y lo consciente determina en el ser humano su relación con el mundo debido a que su consciente que es de lo que se da cuenta (percibe) y que por medio de sensaciones físicas, emociones, recuerdos y pensamientos muestra y es lo que conocemos los demás, tiene influencia del preconscious que es la información que se expresa mediante los sueños, las fantasías y los recuerdos, direccionando así al individuo a tener un mundo ideal que espera y desea vivir.

Esta naturaleza humana, se hace visible en el inconsciente que es lo inalcanzable y que por frustración, en el consciente se llega a demostrar mediante las reacciones de su personalidad.

Se puede deducir entonces, que si el alumno de octavo grado tiene en su personalidad una frustración por el juego o, en su espacio éste no haya sido elemento básico para el aprendizaje, su comportamiento puede ser de rechazo y desinterés, más si es lo contrario, puede experimentar y hacer de éste un mecanismo de aprendizaje que se base en mejorar técnicas y estrategias competitivas para llevar a buen término el desarrollo del juego o de simplemente tener satisfacción por su saber inconsciente de que tiene mejores habilidades y destrezas que los demás (pulsión de vida o pulsión de muerte), características del ser social y gregario que interioriza impulsos e instintos que a su vez reprime o canaliza hacia comportamientos que le permiten ser aceptados en su contexto social. (Seelbach González, 2012)

De forma indirecta, los modelos conductivos pueden llegar a determinar el aprendizaje del ser humano, siendo una derivación o complementación del desarrollo de la personalidad e indican

que varios son los componentes que se ven involucrados en la conducta del ser humano para la interiorización y puesta en escena de las experiencias que vive en el día a día. Estas experiencias son las llamadas cognitivas y resultan ser el mismo aprendizaje que a su vez, tiene un efecto en el comportamiento.

Autores como Vygotsky y Bandura resaltan que el medio social es importante para el aprendizaje (Seelbach González 2012), dejando así la posibilidad de relacionar que el ámbito familiar y educativo puede enmarcarse con características esenciales que promuevan el área racional del estudiante a que desarrolle nuevas formas de hacer y aprender, en este caso, que mediante el juego desarrolle conceptos nuevos y pueda extraer de la realidad conceptos claros y métodos distintos para hacer el análisis crítico de situaciones problemáticas y traducirlos a su forma de resolución sin pasar por etapas mayores de frustración por no saber o sentirse inferior.

4.1 Aprendizaje

El aprendizaje visto como una opinión teórica, apunta en general a consolidar la necesidad de aprender como fundamento de la civilidad. Por ende, cada una de estas propuestas describen la capacidad y la necesidad del individuo para formarse dentro de los lineamientos sociales y ser parte de una sociedad que estimule la crítica y la toma de decisiones sujeta a unos valores convencionales que poco varían de una sociedad a otra.

El aprendizaje no está supeditado a tiempo ni espacio (Heredia y Sánchez, 2013). Para entender un poco la dimensión del aprendizaje, revisarán varios conceptos:

Piaget: El aprendizaje para este autor, es un proceso por medio del cual un sujeto construye conocimiento, con ello modifica los esquemas cognitivos mediante el proceso de asimilación y acomodación al contexto que lo rodea. Pero, esto va cogido de la mano con la enseñanza, que de acuerdo a su teoría, es la que provee las oportunidades y materiales para que el individuo aprenda, descubra y forme sus propias concepciones del mundo que lo rodea, usando sus propias capacidades y herramientas de asimilación. (en McLeod. 2018).

Vygotsky: La interacción con el contexto que son: adultos, pares, cultura, instituciones, produce el aprendizaje. Estos elementos son los que constituyen el comportamiento del individuo para desarrollar sus habilidades de pensamiento, atención, memoria y voluntad, por medio del descubrimiento y procesos de apropiación de signos e instrumentos del contexto para construir sus propios significados. (Baquero. 1997)

Bruner: El aprendizaje es la caracterización de nuevos conceptos que están relacionados directamente con la selección de información, generación de proposiciones, simplificación de conceptos, toma de decisiones y la construcción y verificación de las hipótesis creadas por el individuo. Bruner indica que en los individuos entre 0 y 14 años se da más el concepto de formación que el logro del concepto. Este último, según Bruner, se obtiene a partir de los 15 años. (Bruner. Goodman. 1947: 33-44)

Los conceptos no son lejanos a la realidad. Un docente, con sus capacidades y las técnicas aprendidas a lo largo de su formación y experiencia, determinan el momento para que estos marcos teóricos se hagan realidad en los espacios de enseñanza y comprometerse mutuamente con el estudiante en que sean parte de su forma de aprender y desarrollar sus propias capacidades.

4.2 Teorías del aprendizaje

En este documento de investigación se resaltarán las teorías del aprendizaje: Social, Conductismo, de la Conciencia, de la Gestalt y las cognitivas.

Teoría del aprendizaje social: Para Bandura en su teoría de aprendizaje social, el ambiente es parte de la forma de comportarse del individuo y este va determinado por tres elementos que se derivan de la interacción del comportamiento y el ambiente, que son los procesos psicológicos. De acuerdo a Bandura, el proceso de aprendizaje va supeditado a los modelos de imitación, aprendizaje guiado por el ambiente y los procesos psicológicos internos y propios del individuo. (Bandura en (Seelbach González 2012. 74-75),

Bandura, determina el proceso de adquisición del aprendizaje por medio de la fijación de una meta, que es el que va a generar el interés del individuo. Con esto, los elementos: atención, retención, reproducción y motivación se desarrollan de una mejor forma.

Tabla 1. Elementos del aprendizaje

Elemento	Descripción
Atención	Es la relación estrecha entre el individuo y la meta. Su nivel es importante ya que el interés es lo que determina el mejor de aprendizaje. Igualmente, Bandura indica que la meta debe ser atractiva para que esta atención no se pierda con facilidad y haya en consecuencia, un aprendizaje.

Retención	En cuanto la atención esté en la meta, es necesario que la memoria almacene lo aprendido para recordarlo lo que incluye, según Bandura, la imaginación y el lenguaje. Igualmente, involucra el comportamiento con el proceso de memorización porque no todos los aprendizajes son cognitivos, a lo cual indica que el hacer las cosas mejora el nivel de retención de la información de la meta de aprendizaje fijada.
Reproducción	Es la comprobación del mismo aprendizaje. Es la réplica de lo entendido con la información aprendida
Motivación	Bandura utiliza este término no como su concepto sino como una razón para que un individuo realice o no realice alguna acción.
Incentivo	Es para Bandura una "promesa" o "un castigo" de acuerdo a su resultado.

Fuente: Adaptado de Bandura (1997)

La teoría de Bandura se ha aplicado a estudios de comprensión de la agresión y la violencia, la cual puede transmitirse por medio del aprendizaje observacional.



Ilustración 2. Procesos mediadores de Bandura

Fuente: Elaboración propia

En lo que concierne a este trabajo de investigación, esta teoría va en directa en una vía positiva ya que la actividad del juego y la forma como se obtiene la información, se procesa y se retorna al medio para validar la comprensión de lo aprendido y se materializa con el incentivo del reconocimiento o el hecho de saber por parte del individuo, que tiene una meta más lograda en su nivel académico con el desarrollo de estrategias según su personalidad y nivel de aprendizaje que le puede servir incluso para mejorar técnicas de aprendizaje en otras áreas.

Teoría del conductismo: Para Jhon Broadus Watson (2011). La utilización de procedimientos experimentales para analizar la conducta por medio de comportamientos observables. El conductismo niega la introspección como método de aprendizaje y considera que el único medio es la observación externa realizadas en laboratorio y con un carácter de psicología científica. Específicamente, esta teoría se basa en el individuo como un organismo adaptable al contexto que lo rodea. Es por esto que el conductismo metafísico sostiene que la mente no existe y que la actividad humana con sus pensamientos y emociones puede explicarse a través de movimientos musculares y secreciones glandulares. Se negaba igualmente por parte de Watson, que la

herencia no determina el comportamiento ya que es un aspecto que es adquirido mediante el aprendizaje.

A esta teoría, aportaron igualmente Pavlov que al igual que Watson, basan su teoría en el estímulo que cuando se relaciona con la educación, indican que el docente debe generar estrategias para que en ésta se aplique el condicionamiento, logrando que al conocimiento se llegue por medio de la asociación de ideas. En este sentido, la conducta se genera a través de estímulos repetitivos externos que generen recordación de realizar alguna acción específica. (Pavlov. 1986)

Teoría del cognitivismo: Su principal exponente fue Jean Piaget e indica que el desarrollo se establece con la maduración cognitiva que se basa en los procesos mentales de pensamiento, el sentimiento, el aprendizaje y la retención y no por los cambios físicos. Igualmente, tiene que ver con la percepción, interpretación, almacenamiento y recuperación de información, logrando progresivamente su construcción mediante el seguimiento de sus propias leyes hasta alcanzar una madurez en edad.

A diferencia de los teóricos del aprendizaje conductista, el cognitivo toma al hombre como ser racional, activo y competente que recibe la información, la procesa y crea a partir de su realidad.

En este sentido, lo que se pretende con este documento de investigación, se toma desde un concepto humanista donde el hombre se desarrolla desde estímulos internos, utilizando los externos como mecanismos y herramientas para crear nuevos conceptos.

Etapas: El autor propone cuatro etapas básicas de desarrollo intelectual: La sensoriomotora, la preoperacional, la operacional concreta y la operacional formal, explicadas al inicio de este documento.

Tabla 2. Etapas del desarrollo según Piaget

Etapas	Edad	Comportamiento
Sensorio motor	0 a 2 años	La forma de los lactantes conocer su contexto es cogiendo, usando la boca y observando
Preoperacional	2 a 7 años	Los niños forman conceptos y tiene símbolos como el lenguaje o las señas para comunicarse. Utiliza el egocentrismo y la intuición para solucionar problemas.

Operacional concreta	7 a 11 años	Los niños inician un aprendizaje de operaciones lógicas y su observación se basa en el mundo real
Operacional formal	12 años en adelante	Los jóvenes exploran sistemas abstractos y usan la lógica y razonamiento proporcional.

Fuente: Adaptado de Piaget (1969)

Teoría del constructivismo: Plantea que el individuo adquiere y genera conocimiento en función de experiencias anteriores creando así nuevos significados y dando solución a situaciones problemáticas. La construcción depende de dos aspectos: la representación inicial que se tenga de la nueva información y de la actividad externa o externa que se desarrolle al respecto.

El constructivismo propone que el proceso de enseñanza sea dinámico, participativo y de interacción, generando así una construcción auténtica de conocimiento por medio de la acción. (Carretero. 2009)

Teoría sociocultural: Vygotsky sostenía que los niños desarrollan el aprendizaje mediante la interacción con la sociedad mejorando las habilidades cognitivas siendo éste el proceso lógico de su relacionamiento con su contexto cultural y forma de vida principalmente social.

Esta teoría se observa en las aulas donde los docentes hablan con los alumnos para que esto medio sea la forma como expresan lo que aprenden de forma escrita o verbal y favorecen y permite el diálogo entre los miembros del grupo. (Ganem Alarcón, P. 2010)

Teoría del neoconductismo: El fundador de esta teoría fue Frederick Skinner. También se destacan Edward Thorndike y Clark Leonard Hull. Esta teoría es la evolución de la conductista que se basa en el aprendizaje basado los estímulos y sus respuestas, son capaces de transformar la información proporcionada por ellos. El neoconductista estudia lo que ocurre en la mente de un individuo cuando realiza procesos mentales y cómo es su estructura mental. (Ortiz. 2013)

4.3 Estrategias de aprendizaje

Dentro de todas las acciones que pueden desembocar en la estructuración de una propuesta educativa dinámica y significativa, existen los diferentes conceptos y ejemplos que sin duda, son un claro ejemplo para ser tomados en cuenta dentro de este proyecto de investigación.

Como estrategia de aprendizaje, se conocen las diferentes acciones que se realizan para llegar a un determinado fin que permite que los aprendices, desarrollen su conocimiento. Monereo

(2000). Estas situaciones o acciones son secundadas por procesos de aprendizaje, en los que según el investigador, es posible identificar capacidades y habilidades cognitivas.

Cada docente debe tener criterio para escoger la forma como implementa las actividades para que el conocimiento sea en verdad significativo en sus alumnos y que, por ende, vayan en función de los objetivos del programa y de la materia. Es por ello que las estrategias se diversifican y desarrollan técnicas que a cada alumno pueden impactar para que selecciones igualmente su método de aprendizaje.

Teniendo en cuenta la clasificación de las estrategias de aprendizaje, se tiene como referencia a Bueno et. Al. (1998) citado por Meza (2013), con una compilación de autores sobre diferentes estrategias y sus autores. (Tabla 2):

Tabla 3. Autores de Estrategias de Aprendizaje

Autor	Tipo	Estrategia
Danserau – 1978	Primarias	Comprensión-retención, recuperación-utilización.
	De apoyo	Elaboración y programación de metas, control de la atención, diagnóstico de la situación.
Weinstein – 1982	Rutinarias	Habilidades básicas para el estudio y la memorización.
	Físicas	Procesamiento inactivo (Bruner).
	Imaginativas	Creación de imágenes mentales.
	De colaboración	Relacionar conocimiento previo con información reciente.
	De agrupación	Aplicación de esquemas clasificatorios
Stanger – s.f.	De memoria	
	De dominio	Para la solución de problemas
	De creatividad	Flexibilidad y fluidez
Jones - 1983	De codificación	Para procesamiento de datos: Nombrar, repetir, identificar ideas clave.
	Generativas	Parafrasear, visualizar, elaborar analogías, realizar inferencias, resumir.
	Constructivas	Razonamiento deductivo, inductivo, analógico), transformación, síntesis.
Weinstein y Mayer – 1986	De repetición	Control cognitivo mínimo: Registro, copia o repetición.
	De elaboración	Control cognitivo bajo, ponen en relación conocimientos previo y nuevo: Notas, esquemas, resúmenes, categorización, ordenación y estructuración
	De regulación	Control cognitivo muy elevado: Habilidades metacognitivas.
Derry y Murphy - 1986	De memoria	
	De lectura	Estudio de textos escolares específicos
	De solución	De problemas en aritmética
	De apoyo	Afectivo
Meza y Lazarte - 2007	Generales	Relacionadas con procesos afectivos y cognitivos: de matización afectiva, de procesamiento –atencionales, de elaboración verbal, de elaboración conceptual, de elaboración de imágenes–, de ejecución – de recuperación, de generalización, de solución de problemas, de creatividad
	Situacionales	Relacionadas con aprendizajes académicos: para abordar tareas académicas, para mejorar conductas de estudio, para trabajar en forma cooperativa, para tomar apuntes, para mejorar la capacidad auditiva, para la lectura comprensiva

Fuente: Elaboración propia

De los autores mencionados en el marco teórico es importante resaltar que tienen afinidad a éste estudio: González-Laguna (2016), Rojas y Meza, 2009; Sánchez-Ortega, 2012; Santa-Santa, 2014) Nonaka y Takeuchi 1999, Ebbinghaus 1913 estos autores fueron los más relevantes como base principal que permitieron el buen desarrollo de la tesis desde la implantación del diseño y aplicación en la comunidad educativa. Obteniendo resultados positivos logrando así el objetivo principal del proyecto.

4.4 Pedagogía y didáctica

La pedagogía es el conjunto de saberes que se aplican a la educación como fenómeno social y humano. Tiene como objetivo el estudio de la educación con el fin de conocerla, analizar y perfeccionarla, por eso es una ciencia de carácter psicosocial. Nutre disciplinas como la sociología, la economía, la antropología, la psicología, la historia, la filosofía y la medicina.

La pedagogía se puede categorizar en: pedagogía general que se refiere a las cuestiones universales y globales de la investigación y de la acción sobre la educación y las específicas, que a lo largo de los años, han sistematizado un diferente cuerpo del conocimiento en función de las realidades históricas experimentadas como: pedagogía evolutiva, diferencial, especial, de adultos o Andragogía, de la tercera edad, entre otras. (Romero Barea. 2009).

Tipos de pedagogías: La pedagogía que es la ciencia que estudia la educación, han hecho que surjan diferentes clases de pedagogía:

- *Pedagogía descriptiva:* se centra en realizar teorías que describan cómo se lleva a cabo la enseñanza en el mundo real, más allá de los objetivos básicos y las pautas teóricas que se hayan fijado acerca de cómo debe ser la educación.
- *Pedagogía normativa:* Se hace un debate filosófico de carácter teórico acerca de cómo debe ser la educación.
- *Pedagogía infantil:* La enseñanza durante los primeros años de vida es muy importante, ya que en ese periodo es cuando las personas son más sensibles al entorno: una gran variedad de las situaciones que experimentamos de pequeños nos dejan una marca que conservamos cuando somos adultos. Es por eso que es necesario crear un tipo de pedagogía especializado en el ámbito de la educación centrado en los más jóvenes.

- *Pedagogía psicológica*: En este tipo de pedagogía se utilizan los conocimientos, estrategias y herramientas propias de la psicología para ayudar en el proceso de aprender y educar.
- *Pedagogía social*: Esta clase de pedagogía se utiliza desde los servicios sociales para dar respuestas a las necesidades de aprendizaje de las personas en riesgo social; por lo tanto, suele estar muy vinculada a la administración pública. Sus objetivos se centran, por un lado, en la prevención de patrones de comportamiento que conlleven riesgos o que puedan conducir al aislamiento y, por el otro, en prestar servicios de ayuda para que personas en condiciones precarias puedan aprender. (Torres. s.f.)

La didáctica: es una disciplina que abarca los principios más generales de la enseñanza aplicable a todas las asignaturas en su relación con los procesos educativos y cuyo objeto de estudio lo constituye la enseñanza – aprendizaje. (Ecured. s.f.).

4.5 Modelos pedagógicos

Los modelos pedagógicos son construcciones mentales que reglamentan y normativiza el proceso educativo e indican qué se debe enseñar, a quienes, los procedimientos, horas, disciplina a aplicar, efectos, cualidades y virtudes, entre otros elementos que se deben tener en cuenta.

Para De Zubiría (2006), los modelos pedagógicos exponen los lineamientos básicos sobre las forma de organizar los fines educativos y de definir, secuenciar y jerarquizar los contenidos. Precisan igualmente, las relaciones entre estudiantes, saberes y docentes y determinan la forma en que se concibe la evaluación.

Los aspectos relevantes del modelo pedagógico se proponen aspectos relevantes del proceso educativo tales como: las teorías educativas desde las cuales se debe enseñar, el contexto donde se debe enseñar, los estudiantes a quienes se les debe enseñar, el maestro que debe orientar, los objetivos del aprendizaje para que se debe enseñar, los objetos de estudio y de conocimiento o el qué se debe enseñar, la secuenciación o formas de organizar los contenidos o cuándo se debe enseñar, las estrategias pedagógicas didácticas o el cómo se debe enseñar, las ayudas y medios educativos y logísticos o los recursos utilizados para enseñar y los procesos y estrategias evaluativas o los logros que se obtienen al enseñar. (Galeano et. al. 2017).

Los componentes básicos de un modelo pedagógico se estructuran en tres:

Componente teórico: se incluyen los paradigmas y fundamentos epistemológicos, filosóficos, sociológicos, psicológicos, antropológicos y pedagógicos asumidos como referentes del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Componente metodológico: describe los contenidos del modelo, que responden a los aspectos teóricos en que se sustenta y estructura, mostrando las posiciones respecto a componentes personales y no personales, sus etapas y sus relaciones. Por tanto, alude al docente, a los estudiantes, a la organización del conocimiento, a los objetivos de aprendizaje, a los contenidos, a las estrategias, a las metodologías, a las didácticas y a los procesos evaluativos.

Componente práctico: contempla el planeamiento y validación práctica del modelo, su implementación, el camino para su concreción en el acto pedagógico y, con ello, el logro de la transformación pretendida. Además, este componente implica la clarificación de los fines y las premisas y fases o etapas que contiene y deben trabajarse.

La implementación de un modelo se asume de diferentes formas de acuerdo a las alternativas de implementación. (Galeano et. al. 2017).

5 Metodología

Para el desarrollo de esta investigación se define el entorno educativo donde se aplicó la estrategia pedagógica. Igualmente, se tuvo en cuenta trabajar en 5 fases que se enlazaron sistemáticamente e inician con la selección de los estudiantes que realizaron la prueba diagnóstica relacionada con el conocimiento del álgebra específicamente y que llevó a determinar la solución, el diseño y la estructuración de la propuesta, resultado de esta investigación. Posteriormente, se seleccionó a los estudiantes que confirmaron el grupo experimental que arrojaron los resultados de los análisis, conclusiones y recomendaciones.

Este proyecto es mixto debido a que se realizaron pruebas cualitativas a través de la observación y recolección de datos por medio de pruebas que permitieran medir los aspectos cognitivos.

5.1 Población y entorno

La investigación se realizó en la Institución Educativa Simón Bolívar, que con su carácter oficial ofrece un servicio educativo en pre-escolar, básica, media académica y técnica. La formación del estudiante es integral y se enfoca desde “el saber ser”, “saber hacer” y “saber saber”, orientada por el modelo de la pedagogía activa en las jornadas: mañana, nocturna, tarde y fin de semana. Su énfasis es Técnico en Sistemas y Reparación de Equipos.

La estrategia del aprendizaje cooperativo y el uso de la evaluación formativa para construir a la consolidación de proyectos de vida con éxitos.

Esta IE está ubicada en el barrio el Dorado en la ciudad de Buenaventura – Valle del Cauca. El estrato socioeconómico de sus estudiantes está entre el 1 y 3.

La Institución Educativa: Infraestructura: Cuenta con una edificación de dos bloques, cada uno cuenta con tres pisos. En el primer piso, se encuentran la sala múltiple, baños, oficinas, espacio de recreación y deporte que la componen una zona de esparcimiento y dos canchas múltiples y una cancha de fútbol son unos 300 mts² aproximadamente. . En el segundo y tercer nivel, se cuenta con 29 salones con áreas promedio de 56 Mts², 3 salas de sistemas.



Fotografía 1. Instalaciones y escudo de la IE Simón Bolívar en Buenaventura

Fuente: (Velasco, 2010)

5.2 Cuerpo docente

El recurso docente en el departamento de matemáticas está conformado por 35 docentes de las diferentes áreas y departamentos académicos y 7 docentes hacen parte del Departamento de Matemáticas y las materias dictadas son: Matemáticas, Geometría, Estadística, Física-matemática, Algebra, Trigonometría y Calculo. La mayoría de ellos están contratados por los decretos 2275 y 1278, es decir, en propiedad. Igualmente, hay docentes nombrados en provisionalidad y son los que en algún momento ocasionan desequilibrio en la planeación de los programas académicos ya que la contratación es temporal y es definida por los concursos de promoción. Esta es una desventaja que afecta la continuidad ya que los docentes pueden vincularse o no a la institución.

La mayoría de los docentes de la I.E. se limitan al diseño de estrategias didácticas y a proponer nuevos métodos que permitan un aprendizaje significativo a los alumnos.

5.3 Estudiantes

Los estudiantes de la Institución Educativa Simón Bolívar, ascienden a 1.600 y provienen de los barrios aledaños y pertenecen a los estratos 1 a 3. Sus familias en su gran mayoría, dependen económicamente del comercio informal y trabajados independientes, siendo muy pocos los que tienen un trabajo formal. La mayor parte de las familias de estos estudiantes son de escasos recursos económicos, algunos provienen de hogares disfuncionales, monoparentales, o viven con un familiar diferente a sus padres, la mayoría de ellos cuentan con muy poco acompañamiento por parte de los padres o acudientes, ya que y son pocos los que se interesan, acompañan y motivan en los aspectos educativos a sus hijos.

Muchos de los estudiantes al no lograr rendimiento y buenas calificaciones, optan por abandonar sus estudios y se dedican a trabajar en oficios varios sin una vinculación formal. Muchos se involucran en conflictos y problemas sociales y optan por actividades como la drogadicción, prostitución, robo, alcoholismo, entre otros.

5.4 Instrumentos de recolección de información

Teniendo en cuenta los propósitos del presente trabajo de investigación y debido a que se trata de un estudio con un modelo de investigación cualitativo, de tipo descriptivo y que pretende obtener información de la fuente primaria debido a que la información procede directamente de la población muestra, se recurre a un cuestionario de encuesta como instrumento de recolección de información. Según (Torres, Paz y Salazar s.f.), el cuestionario de encuesta es “un método descriptivo con el que se pueden detectar ideas, necesidades, preferencias, hábitos, etc.”, el cual se acopla perfectamente para la consecución de los objetivos del presente trabajo.

Esta herramienta de recolección consiste en un cuestionario estructurado de 6 preguntas, con respuestas cerradas. Estas son: ¿Te gusta jugar? ¿Juegas en la calle? ¿Hace ejercicio o practicas un deporte? ¿Practica o estudias para presentar un examen? ¿Te gustaría aprender matemáticas jugando?

5.5 Matriz FODA del contexto

La pedagogía busca contar con estrategias para que el individuo adquiera conocimiento y para la aplicación de la metodología de esta investigación, se optó por construir una Matriz FODA que evidenció las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del contexto donde está ubicada la I.E y del cual hacen parte sus estudiantes. El aplicar este instrumento de diagnóstico se permite que se visibilicen las realidades de los estudiantes de la I.E.

Tabla 4. Matriz FODA de situación contextual de los alumnos de la IE

<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes son dinámicos alegres y gustan mucho del juego -Tienen disposición para participar en la implementación de la unidad didáctica como estrategia metodología del aprendizaje. - Los alumnos son receptivos y muchos desean superarse 	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar con una institución educativa cerca de su entorno - Fácil acceso y desplazamiento para atender las actividades planteadas por la I.E. - Existen docentes que impulsan dinámicas y apoyo a los alumnos para generar interés en el estudio.
<p>DESVENTAJAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hay ausencia de herramientas tecnológicas y recursos didácticos que permitan un aprendizaje significativo. (TIC) - Los niños ya no juegan en las calles por el temor a situaciones violentas - Se perdió la costumbre de los juegos tradicionales 	<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zona con alto índice delincriminal - La mayoría de los estudiantes son afectados por la violencia intrafamiliar, la drogadicción y la prostitución infantil - Alto nivel de deserción estudiantil en los grados de 8vo. y 9no.

El contexto en el que habitan los estudiantes de la IE, que es el mismo donde está ubicada, es un sector de alto riesgo de violencia y maltrato y caracterizado por contar con una población en mayor número joven e infantil. Es una población que cuenta con poca diversión porque la inseguridad en las calles los limita. Las normas y los aspectos de carácter y disciplina se han visto degradados porque tienen poca opción de socialización con otros niños y personas mayores con estas estructuras.

La energía que irradian estos jóvenes y el enfocarla en intereses que los condicionan a conflictos y problemas, son las que se deben aprovechar para implementar dentro del plantel educativo, lugar donde pueden tener cierta seguridad, mecanismos didácticos que ellos puedan llevar a sus espacios de habitación y divertirse mientras aprenden. Esto igualmente permitirá que los estudiantes se interesen más por asistir a las clases y ver oportunidades y beneficios donde antes no las veían por medio de una actitud resiliente.

5.6 Enfoque de investigación

El enfoque del presente proyecto de investigación es de tipo mixto, al respecto Sampieri (2008) citado por (Hernández, Fernández y Baptista, 2010) afirma que los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

La elección de este enfoque permitió recolectar, analizar y vincular datos cualitativos y cuantitativos por tanto, si bien se realizó la valoración del proceso pedagógico y de los resultados por parte de los estudiantes, no se descartó la tabulación, interpretación y graficación de datos. El diseño que se establece es Investigación, Acción Participativa - I.A.P dentro del método de la investigación cualitativa, que otorga una construcción conceptual a partir de la perspectiva y la descripción de un fenómeno rescatando las evidencias y alcanzar hallazgos como resultado de la interpretación, mediante observaciones e interpretaciones realizadas poniendo en relación las partes entre si y éstas con el todo. El método de la Investigación Acción Participativa – IAP, combina dos procesos: conocer y actuar, implicando en ambos a la población cuya realidad se aborda. Según Fals Borda (1970) citado por (Colmenares, 2012).

5.7 Fases a desarrollarse en la propuesta:

Para desarrollar el proyecto se plantea cinco fases que permiten enlazar de manera organizada las actividades de la investigación esta se resumen en el siguiente cuadro:

Tabla 5. Fases de desarrollo de la propuesta de investigación

FASE	NOMBRE	DESCRIPCION
1	Selección de los estudiantes	120 estudiantes del grado 8vo. que son la población muestra de inicio del proceso de planeación de las diferentes actividades.
2	Prueba diagnostica	Se realiza una prueba diagnóstica que contiene tres componentes temáticos: (matemática básica) Teoría de los números, (Geometría) perímetro y áreas de figuras planas y (Álgebra) factorización.
3	Diseño de la Unidad Didáctica	En esta fase se diseñan los juegos que conforman la Unidad Didáctica. Esta Unidad está integrada por tres juegos y cada una contextualiza un pre- saber fundamental. El primer juego es: El Caballero de las Matemáticas – Nivel I – Números Naturales

		El segundo juego es: El Caballero de las Matemáticas – Nivel II – Números Enteros El tercer juego es: El Caballero de las Matemáticas – Nivel III – Factorización
4	Implementación de la unidad didáctica	Se colocó a prueba el conocimiento a través de olimpiadas de juegos matemáticos. Con esta actividad se buscó la participación del mayor número de estudiantes por medio de un trabajo cooperativo.
5	Análisis y resultados de la unidad didácticas	Sintetizamos toda la dinámica del proceso. Aquí comparamos a los estudiantes que practicaron con la unidad didáctica. Se evaluaron los avances y se repitieron las pruebas a los estudiantes que no la superaron haciendo el seguimiento para ver sus avances.

Fuente: Elaboración propia

6 Diagnóstico

6.1 Fase 1. Selección de los estudiantes

Al realizar la convocatoria de participación, se indicaron las condiciones y reglamento a lo cual se incluyó que los más importantes como: los estudiantes no deben ser obligados a utilizarla la Unidad Didáctica; debe tener actitud y deseo de aprender jugando, entre otros. Esto nos permitió seleccionar a los estudiantes a quienes se les hizo el diagnóstico de acuerdo a lo requerido por la Unidad que incluye los Derechos Básicos de Aprendizaje - DBA que propone oficialmente el Ministerio de Educación Nacional - MEN.

Se determinaron los grupos seleccionados así:

GRUPO A. denominado Grupo Experimental: Se someten a entrenamientos que permitan el aprendizaje del álgebra a través de la unidad didáctica.

GRUPO B. denominado Grupo de Control: Este será evaluado con los aprendizajes tradicionales, se van a someter a pruebas matemáticas y deben competir con los del grupo A en las olimpiadas de los juegos matemáticos. Se dará una inducción de cómo se juega la Unidad Didáctica y deben poner en práctica lo que han aprendido con el docente de turno en clases.

De esta manera quedan los grupos que permitirán el desarrollo de la implementación de la unidad didáctica que se va a diseñar de acuerdo a las dificultades encontradas en los diagnósticos y la prueba saber del año 2017.

Tabla 6. Selección de Grupos A y B.

Grupo A	Grupo B
---------	---------

GE (Grupo Experimental)	GC (Grupo Control)
Estudiantes de grado 8-3	Estudiantes de grado 8-4

Fuente: Elaboración propia

En esta fase se logra ser incluyente por la participación de todos los grados de los cuales se tomaron muestras para luego afianzar los conocimientos de las muestras y convertirlos en multiplicadores, al mismo tiempo se crea el semillero matemático de la Institución Educativa Simón Bolívar.

6.2 Fase 2. Pruebas diagnósticas

Las pruebas diagnósticas permitieron conocer el nivel de conocimiento en el área de Matemáticas de los estudiantes seleccionados en los dos grupos A y B. Con esta prueba se recogieron datos estadísticos los cuales se graficaron y sirven de validación posterior.

Para esta fase se escogieron ejes fundamentales de los Derechos Básicos de Aprendizajes – DBA, con los cuales se puede indagar si el aprendizaje adquirido por los niños es fundamentado de de un grado a otro o son conocimientos que se están afianzando obteniendo así nuevos conocimientos.

Para esta indagación se realizan pruebas en cuatro momentos del saber.

- Prueba 1 Teoría de los números (Ver Anexo A)
- Prueba 2 Operaciones con los números reales (Ver Anexo 2)
- Prueba 3 Cálculos de perímetros áreas de figuras planas (Ver Anexo 3)

La aprehensión se realiza en los estudiantes del grado octavo al detectar dónde se está fallando y porqué presentan bajos niveles en el aprendizaje de las matemáticas. Todos estos resultados se comparan con los de la Prueba Saber 9 en 2017.

Resultados de la prueba saber: Los resultados las Pruebas Saber 9 - 2017 de los estudiantes de la I. E. Simón Bolívar, ratifican la gran dificultad que presentan los estudiantes. El grafico 1 nos ilustra sobre esos resultados académicos en la materia de Matemáticas en estas pruebas.

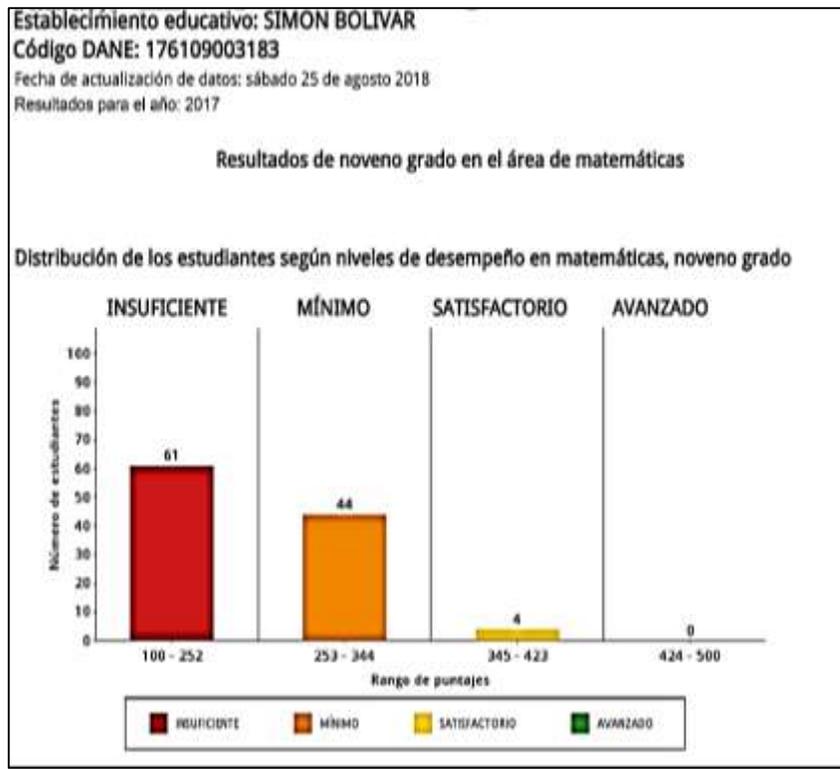


Gráfico 1. Resultados de Noveno grado en el área de Matemáticas

Fuente: ICFES 2017

El gráfico nos indica que el 61% de los estudiantes de Noveno grado tiene desempeño insuficiente en el área de Matemáticas, pasando al 44% de estudiantes con un rendimiento mínimo y solo un 4% con nivel satisfactorio. El nivel avanzado se encuentra en 0.

Al analizar los datos se muestra que hay una deficiencia en los métodos y herramientas que se utilizan para la enseñanza que están afectando directamente el rendimiento de estos alumnos.

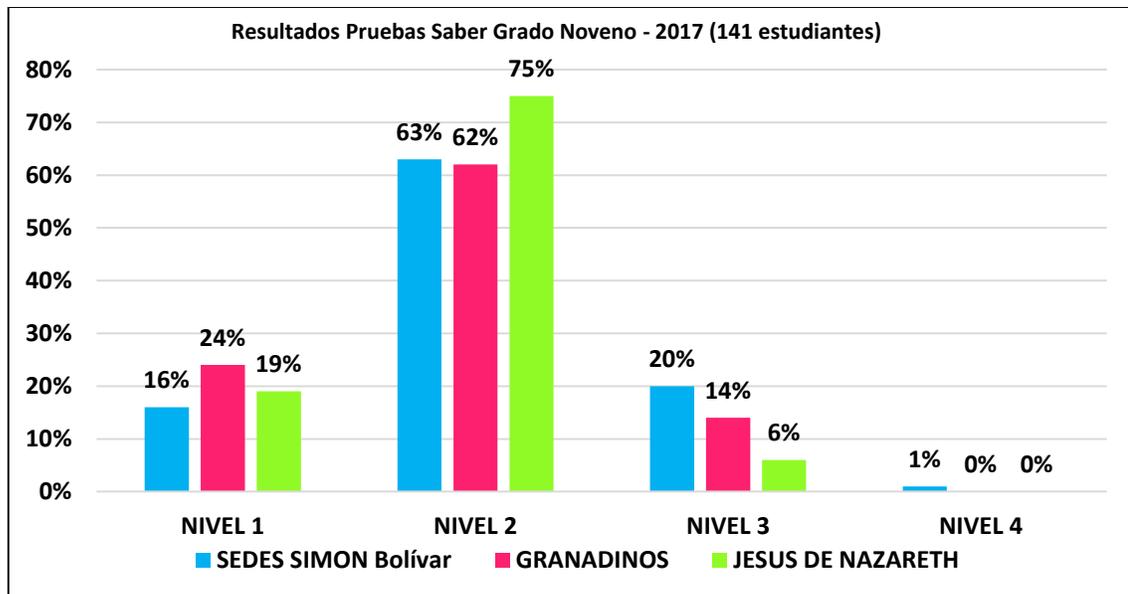


Gráfico 2. Resultados Pruebas Saber 2017 Grados noveno

Nota: Comparativo entre las sedes de la I.E. Simón Bolívar.
Fuente: E.I. Simón Bolívar – Buenaventura.

En el gráfico anterior se observa que los 141 estudiantes evaluados de la Sede Simón Bolívar:

- 19% es decir 28 estudiantes están en el nivel 1
- 66% es decir 93 estudiantes están en el nivel 2
- 13% es decir 18 estudiantes están en el nivel 3
- 1% es decir 2 estudiantes están en el nivel 4

De estos 141 estudiantes se seleccionó un Grupo de 120 estudiantes y que estuvieron sujetos a un trabajo de profundización académica en Matemáticas que facilitó diseñar la estrategia a implementar para replicarla a los estudiantes que desean mejorar las competencias esta materia.

El diagnóstico se hace una misma prueba a los grupos A experimental y B de control, que sirve de línea base.

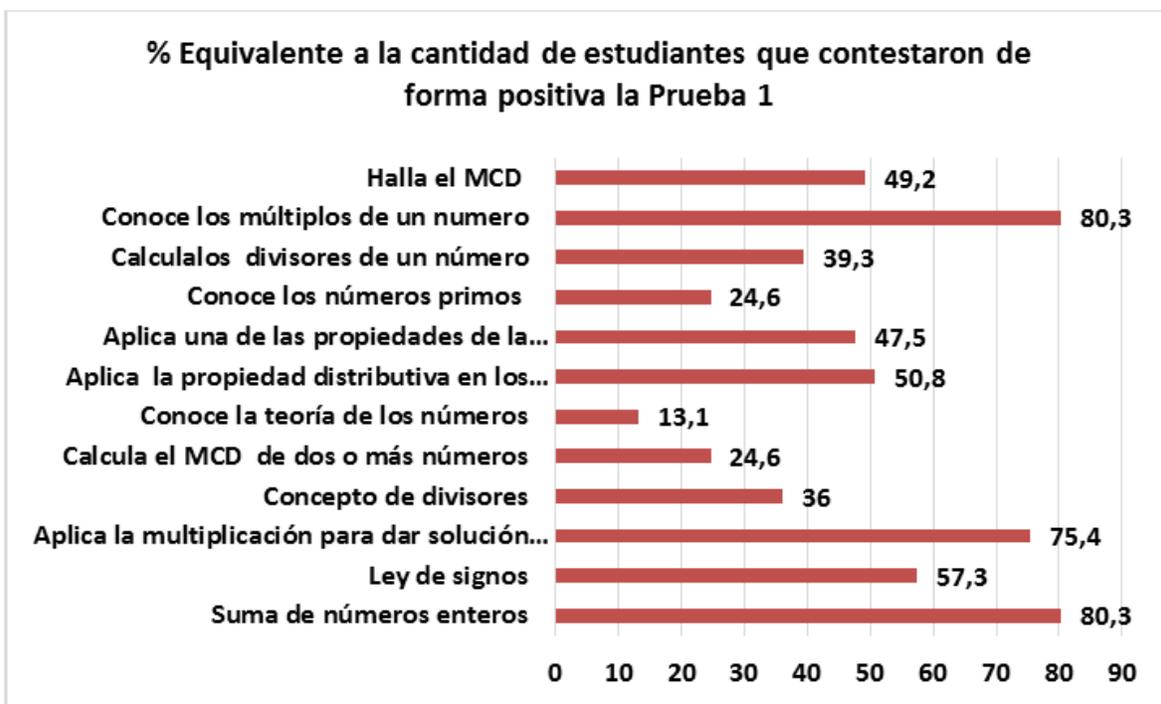
Para preparar a los estudiantes de los dos grupos se realizaron 3 pruebas fundamentales en el aprendizaje del Algebra, con el objetivo de observar cómo se da el proceso de seguimiento para determinar con ello los resultados.

- Prueba 1 Teoría de los números (Ver Anexo A)
- Prueba 2 Operaciones con los números reales (Ver Anexo 2)
- Prueba 3 Cálculos de perímetros áreas de figuras planas (Ver Anexo 3)

6.3 Resultados de las pruebas 1, 2 y 3 de la fase diagnóstica del Grupo B de Control

Los resultados de la prueba diagnóstico para el grupo que sirve de Control da la evidencia que los estudiantes tienen problemas con la teoría de los números.

Se realizó la tabulación y grafica de los resultados de la Prueba 1 realizada como actividad de la Fase Diagnóstica de los estuantes del Grupo B.

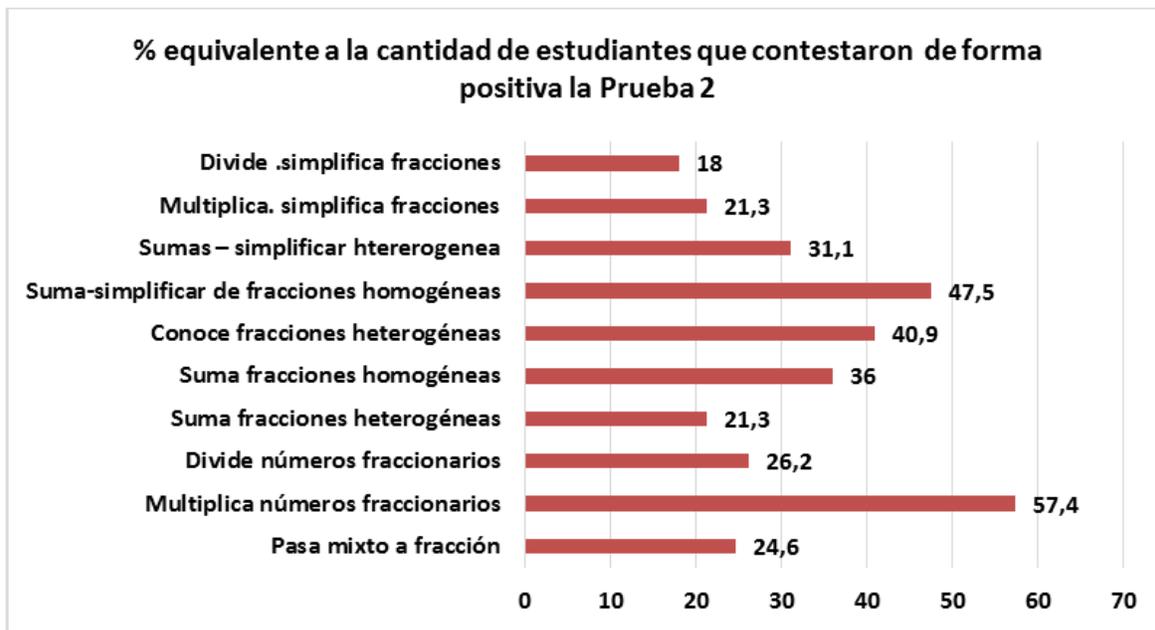


En el

Gráfico 3. % Equivalente a la cantidad de estudiantes del Grupo B de Control que contestaron positivamente la Prueba 1. Elaboración propia

gráfico 3, se

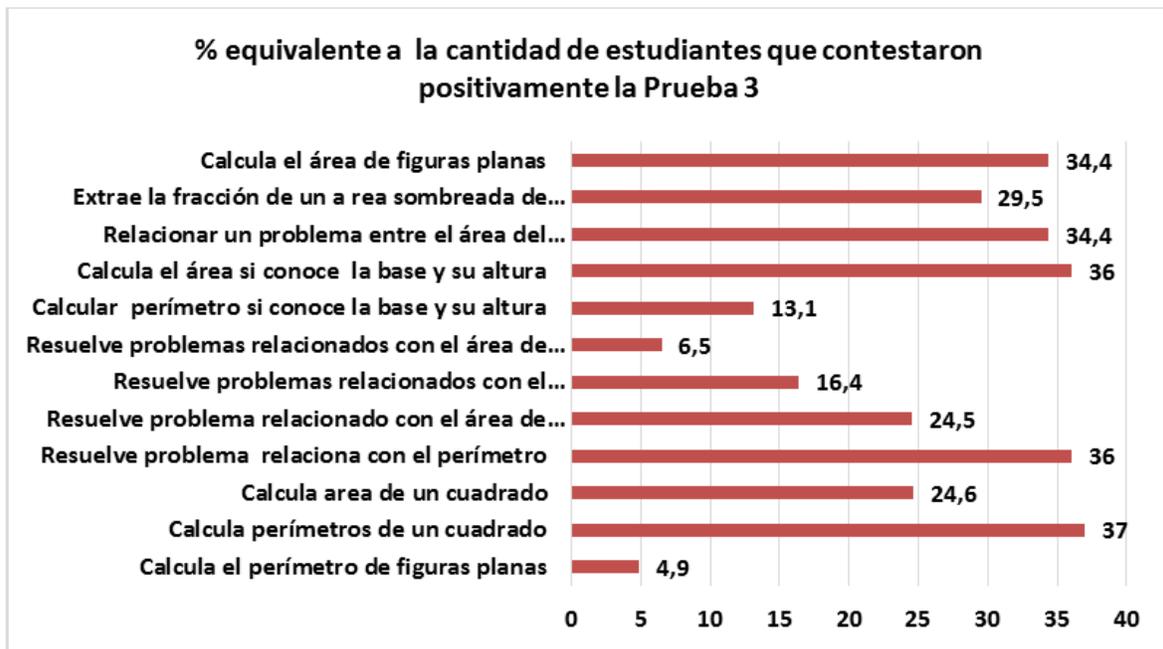
evidencia que el 13.1% del total de los estudiantes contestaron de forma positiva la prueba evidenciando que tienen falencias con el tema de la teoría de los números.



En esta

Gráfico 4. % Equivalente a la cantidad de estudiantes del Grupo B de Control que contestaron positivamente la Prueba 2. Elaboración propia

prueba como se evidencia en el gráfico 4 el 18% de los estudiantes tienen dificultad para simplificar fracciones. Las respuestas de esta prueba no superaron el 50%



Se da el

Gráfico 5. % equivalente de la cantidad de estudiantes del Grupo B de Control que contestaron positivamente la Prueba 3
Elaboración propia

resultado en la gráfica 5 que solo el 4.9% de los estudiantes contestaron cómo calcular el perímetro de una figura plana, las mayores de las preguntas no superaron el 50% de ser contestadas.

6.3.1 Resultados del diagnóstico del Grupo B de Control

Como el objetivo es lograr demostrar que la unidad didáctica motiva, emociona el cerebro, el estudiante practica las operaciones básicas con los números naturales y los enteros logrando así facilitar el aprendizaje del algebra, por tal motivo los estudiantes a analizar son los experimentales, los cuales arrojaron resultados similares a los de control, en la Tabla 4 se consigna análisis del grupo control que luego será comparado con el grupo experimental, la cual permite evidenciar que el 97% de los estudiantes tiene notas por debajo del 3, es decir 29 estudiantes de 30 perdieron la prueba de matemáticas básicas, estos son los resultados:

Tabla 7. Contenido: Grupo B control

GRUPO B CONTROL					
Notas	Mc	# de estudiantes	% de estudiantes	# de estudiantes acumulados	% de estudiantes acumulados
[0 - 1)	0,5	3	10	3	10
[1 - 2)	1,5	13	43,3	16	53
[2 - 3)	2,5	13	43,3	29	97
[3 - 4)	3,5	1	3,3	30	100
[4 - 5]	4,5	0	0	30	100
Total		30	100		

En la tabla 4, se muestra la cantidad de los 30 estudiantes que dieron respuesta por preguntas. De la pregunta 1, contestaron 3 alumnos, la pregunta 2 la respondieron 13 estudiantes, la pregunta 3, también 13 estudiantes, la pregunta 4, un estudiante y la pregunta 5, ningún estudiante.

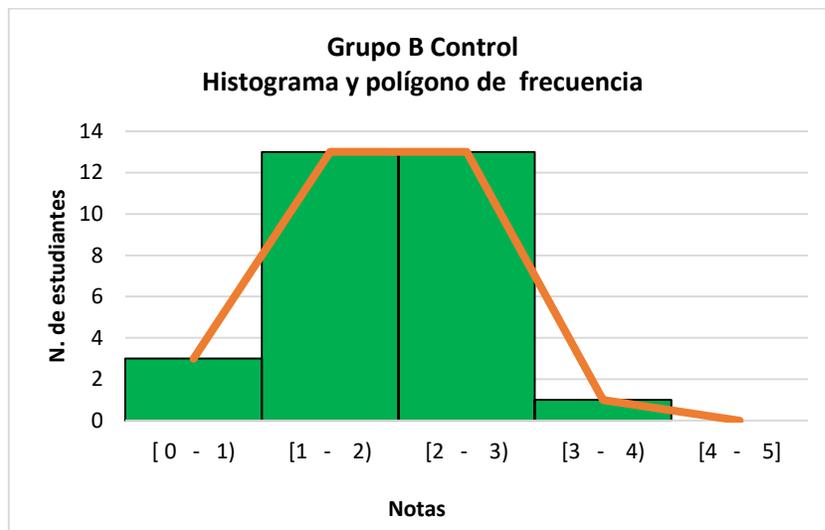
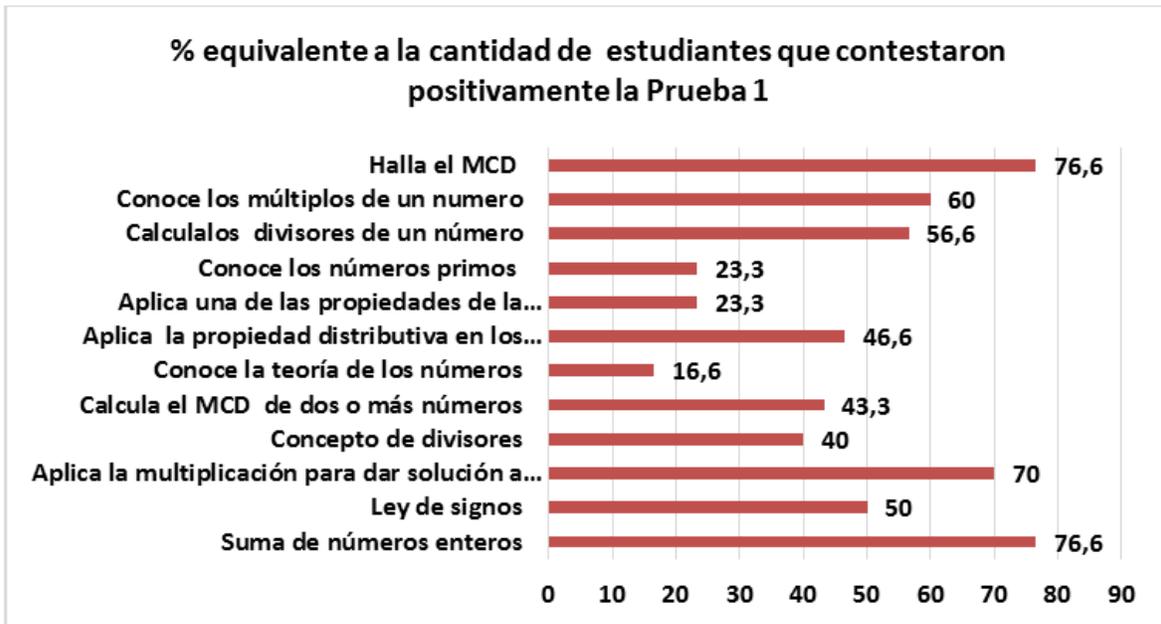


Gráfico 6. Histograma y polígono de frecuencia

Este es el histograma muestra las respuestas de la tabla 4.

6.4 Resultados de la fase diagnóstica del Grupo A Experimental

El grupo A (Experimental) tuvo los siguientes resultados de las mismas pruebas aplicadas al Grupo B (De control)

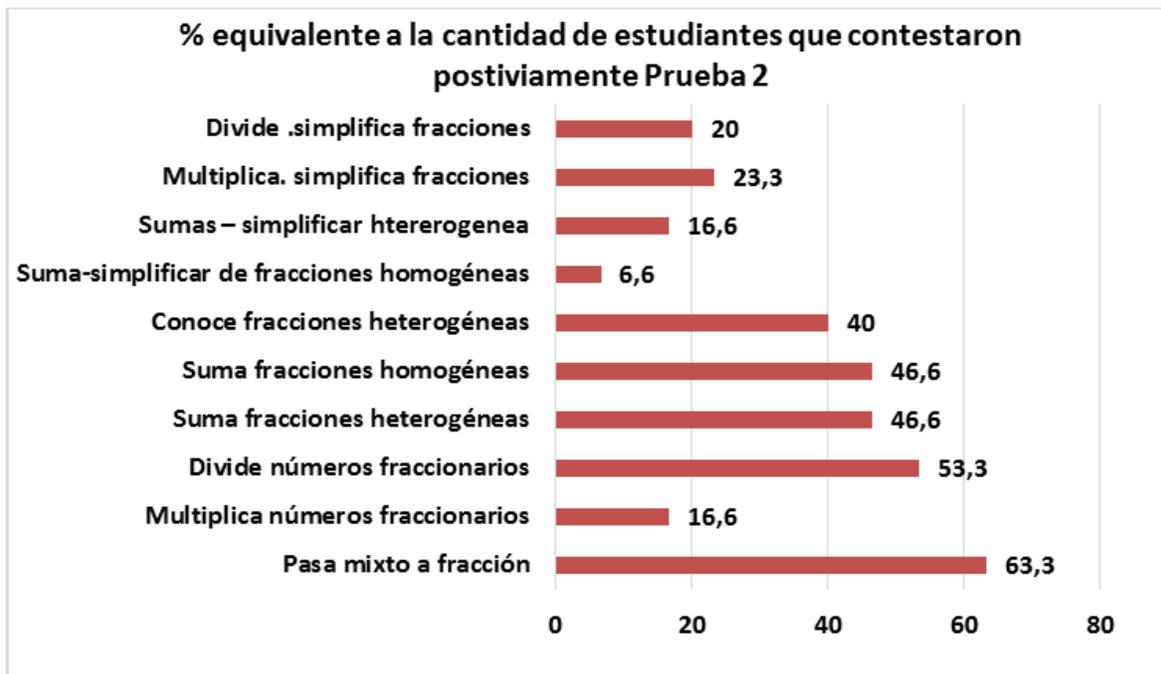


AI

Gráfico 7. % equivalente a la respuesta positiva de la prueba 1.

grupo A que se denomina Experimental, al igual que al Grupo B de control, se le realizó la prueba diagnóstica.

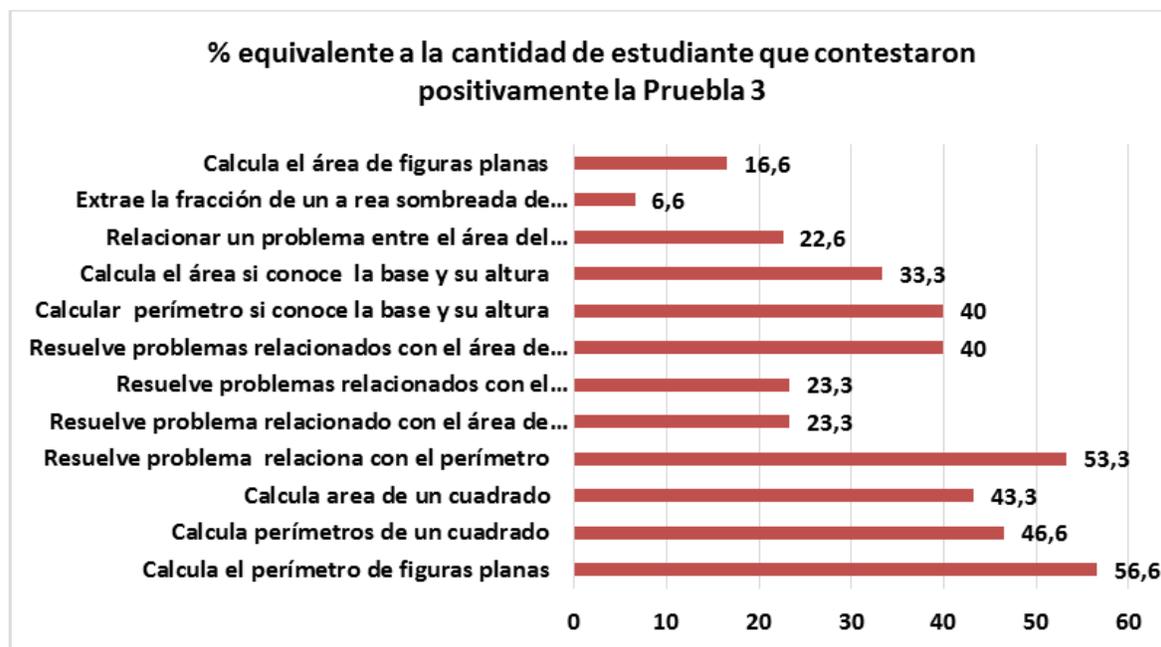
En el grafico se observa que los estudiantes tienen dificultades en las teorías de los números ya que el 16.6% contestaron bien esta pregunta cómo se observa el grafico 6.



El

Gráfico 8. % equivalente a la cantidad de estudiantes del Grupo B que contestaron positivamente la Prueba 2. Elaboración propia

grafico 7 muestra en unas de sus barras que el 6.6 % de los estudiantes saben simplificar fracciones homogéneas.



En

Gráfico 9. % equivalente a la cantidad de estudiantes que contestaron del Grupo B positivamente la Prueba 3. Elaboración propia

esta gráfica 8, se muestra que la deficiencia está en las operaciones con fracciones.

6.4.1 Resultados del diagnóstico del Grupo B Experimental

La tabla 7 nos ilustra la situación académica en el área de matemáticas donde se observa que el 97% de los estudiantes tienen dificultades en los promedios de las tres pruebas. Cabe anotar que un estudiante gana la prueba con una nota mayor a 3.

Tabla 8. Grupo Experimental

Grupo Experimental					
NOTAS	Mc	fi	hi%	Ni	Ni%
[0 - 1)	0,5	0	0	0	0
[1 - 2)	1,5	10	33	10	33
[2 - 3)	2,5	19	63	29	97
[3 - 4)	3,5	1	3	30	100
[4 - 5]	4,5	0	0	30	100
Total		30	100		

Fuente: Elaboración propia

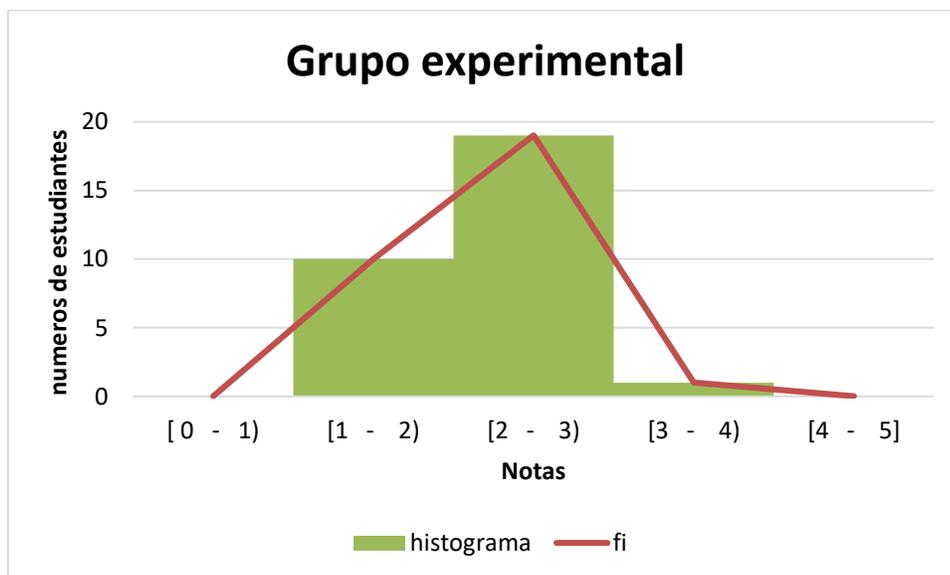


Gráfico 10. Histograma y polígono de frecuencia diagnóstico grupo experimental

El gráfico 10 hace referencia a la frecuencia con que los estudiantes del grupo control sacan notas del diagnóstico versus las notas que sacaron los estudiantes del grupo experimental.

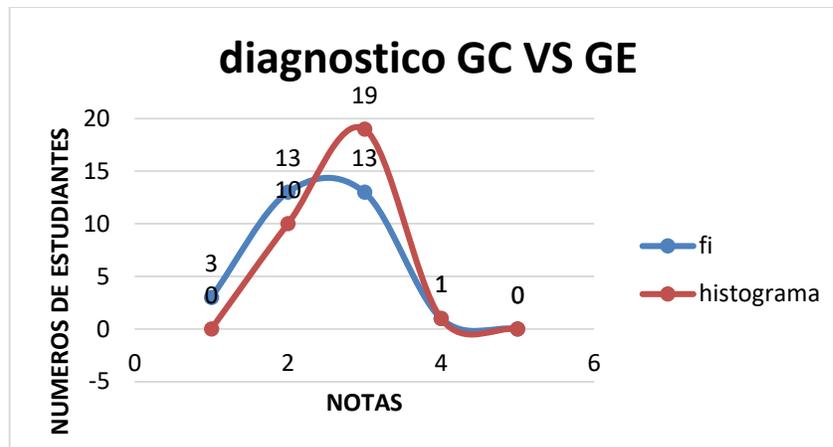


Gráfico 11. Gráfica de comportamiento de los Grupos A y B

Así encontramos los estudiantes antes de realizar trabajo de campo: Antes del diagnóstico se escogen un grupo de estudiantes se evidencia como el grupo experimental se ve esa tendencia a mejorar para la utilización de la unidad didáctica. Cabe anotar que no se obliga al estudiante a participar en el juego.

Es importante que la misma unidad lo llame, que sea ella el motor motivador, por eso la gráfica 11 muestra a los estudiantes del Grupo A: Experimental con ganas de aprender mientras que los estudiantes del grupo B de control tienen problemas de aprendizajes. Estos no fueron obligados a utilizar el juego. Con el tiempo, es posible que ellos mismos comprendan que deben iniciar el proceso de aprendizaje.

7 Diseño de la unidad didáctica

La Unidad Didáctica fue diseñada para estudiantes del grado octavo con dificultades en el aprendizaje de los cálculos matemáticos y desarrollo de procesos. Esta unidad contiene una serie de actividades coordinadas, que proyectan a los estudiantes en el desarrollo de nuevos contenidos y permite que avancen en el aprendizaje del Álgebra.

La Unidad Didáctica es una herramienta con objetivos claros. De manera secuencial permite un paso a paso que lleva al estudiante de la mano hacia un objetivo general, pudiendo evaluar la competencia de los estudiantes y mejorando su aprendizaje de forma significativa.

Se pretende igualmente, aplicar un fundamento pedagógico que está relacionado con las actividades que realiza el estudiante en el momento que se le aplique el juego que contiene los estándares básicos y los DBA que plantea el Ministerio de Educación, ya que la unidad didáctica debe estar sustentada bajo los lineamientos curriculares.

Para el desarrollo de éstas capacidades, el educando debe conocer como mínimo (pre saberes), el manejo de las operaciones básicas con los números naturales y los enteros. El esquema indica cómo se desarrollan los ejes temáticos de la unidad didáctica y cuáles son los presaberes que mediante la ruta conceptual planteada, permite crear objetos físicos donde se plasmen una serie de estos presaberes que conlleven al aprendizaje del álgebra.

Los juegos de la herramienta didáctica son estructurados y recogen los conceptos básicos del aprendizaje de las matemáticas:

El primero, logra mejorar las competencias en el cálculo matemáticos de los números naturales: suma, resta y multiplicación; permite que los estudiantes se aprendan las tablas de multiplicar a través del juego.

El segundo continúa fortaleciendo el aprendizaje de las tablas de multiplicar y al mismo tiempo permite que los estudiantes realicen operaciones con los números enteros. Este juego soluciona el problema de sumar, restar y multiplicar con cantidades positivas y negativas.

El tercer juego recoge los dos anteriores y lleva al estudiante a las expresiones algebraicas, en especial los casos más usuales de la factorización tales como: los trinomios cuadrados perfectos, trinomios de la forma $x^2 + bx + c$, trinomios de la forma $ax^2 + bx + c$, la diferencia de cuadrados y el factor común.

7.1 Evaluación por Competencias de la Unidad Didáctica

Esta unidad didáctica permite evaluar por competencia a los estudiantes. El docente puede ver en ella habilidades y destrezas tales como: el cálculo mental, el trabajo colaborativo y la agilidad. En el cálculo mental, la unidad didáctica pone en juego el cerebro del estudiante porque permite buscar todas las posibles combinaciones o factores de un número, logrando una habilidad en operaciones aritméticas (suma, resta y multiplicación); el trabajo colaborativo enriquece lo aprendido porque es discutido entre estudiantes.

(Nonaka y Takeuchi ,1999) presentan en su libro “La organización creadora de conocimiento”, la teoría de creación de conocimiento organizacional. Esta teoría se basa en el proceso de comunicación del conocimiento en torno a modos de conversión entre el conocimiento tácito y el explícito. En otras palabras, estos autores quieren decir que el aprendizaje de las matemáticas que se imparte a los estudiantes de manera tácita, donde su aprendizaje es mucho más individual por lo difícil de transmitir y compartir, por eso se requiere de una herramienta que permita esta conversión a un conocimiento explícito, donde la mayor parte de los estudiantes puedan discutir y transmitir con facilidad el conocimiento.

7.2 Referente temático: Competencias

Con el propósito de convertir los conocimientos tácitos a explícitos se propone la creación de un objeto físico que contengan los indicadores propuestos por el Ministerio de Educación. Este diseño debe estar fundamentado con los lineamientos curriculares, donde el estudiante pueda interpretar, argumentar y proponer ejercicio relacionados con el álgebra y sus operaciones, estos indicadores de desempeño que se proponen en el diseño de la unidad didáctica son los siguientes:

- Descomposición en factores primos.
- Máximo común divisor.
- Casos de factorización de polinomios.

7.3 Objetivos de la unidad didáctica

La finalidad de la unidad didáctica es: Desarrollar contenidos y habilidades en los educandos a través del juego:

- Proponer una unidad de trabajo novedosa que motive a estudiantes y profesores de la I.E. Simón Bolívar
- Desarrollar una serie de contenidos básicos que permite el aprendizaje del algebra, tales como suma, restas y multiplicación con los números naturales, sumas, restas y multiplicación con números enteros, los que permite nuevo aprendizaje con las expresiones algebraicas, extraer factores comunes, diferencias de cuadrados trinomios cuadrados perfectos, trinomios de la forma $x^2 +bx +c$, y el trinomio de la forma ax^2+bx+c ,
- Evaluar de manera sistematizada a los estudiantes del grado octavo a través de la unidad didáctica.

7.4 Fundamentos de la unidad didáctica

En la tabla 5 se resume las bases que conforman la estructura que permitirá el diseño de la unidad didáctica, con fundamentos teóricos que de manera explícita los estudiantes puedan transmitir el conocimiento a sus compañeros

Tabla 9. Contenido: Fundamentos de la unidad didáctica

Fundamento	Concepto
Fundamentos pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollo habilidades y destrezas en los cálculos mentales ▪ Trabajo colaborativo que les permite lograr el objetivo del aprendizaje de los contenidos básicos.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fortalecer el debate y la discusión
Fundamentos didácticos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Este se fundamenta en un recurso didáctico que se materializo en una unidad didáctica que comprende ▪ El recurso diseñar la unidad didáctica la cual comprende tres juegos con diferentes ejes temáticos ▪ La planificación esta sistematizada ▪ El método es activo, los estudiantes desarrollan los contenidos haciendo uso del movimiento corporal. ▪ La clase se desarrolla en campo abierto. ▪ La evaluación es por competencia.
Fundamentos conceptual	<p>La fundamentación teórico conceptual implica el desarrollo organizado y sistemático de los ejes temáticos insertados en la unidad didácticas los cuales incluyen los DBA que recomienda MinEducación, permiten sustentar la investigación y comprender la perspectiva desde el cual el investigador parte, y a través del cual interpreta sus resultados.</p> <p>Estándar: “Realiza con precisión y fluidez operaciones con números racionales”. “Lee, escribe, realiza operaciones básicas con expresiones algebraicas y transformarlas en expresiones equivalentes”. “Resuelvo problemas y simplifico cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos”.</p> <p>DBA: “Comprende el significado de los números negativos en diferentes contextos”. “Resuelve problemas que involucran números racionales positivos y negativos”. “Factoriza expresiones cuadráticas ($ax^2 + bx + c$) usando distintos métodos. Comprende que tener la expresión factorizada es de gran ayuda al resolver ecuaciones. Por ejemplo, si quiere solucionar $x^2 + 3x = 10$, lo escribe como $x^2 + 3x - 10 = 0$, factoriza la expresión: $x^2 + 3x - 10 = (x - 2)(x + 5)$ y obtiene $(x - 2)(x + 5) = 0$. Así, $x - 2 = 0$ o $x + 5 = 0$.”</p>

Fuente: Elaboración propia

7.5 Estructura didáctica

Muestra de manera sistematizada como se va desarrollando la unidad didáctica de modo que el conocimiento va pasando de manera tácita a explícita y es donde el estudiante aprende a factorizar a través del juego.

Se pretende diseñar un objeto físico que permita recordar los presaberes en las operaciones con los números naturales; posteriormente otro objeto de manera consecutiva refuerce las operaciones con los números enteros, los dos anteriores permitirán el diseño de un tercer objeto físico que permita reforzar los casos de factorización más usuales en el aprendizaje del algebra

La grafica 12 resume de manera sistematizada la forma como se va desarrollar la unidad didáctica, el paso a paso hasta poder comprender los ejes temáticos que de manera simbólica se expresan tácitamente y a través del desarrollo de la unidad se convierten en explícito.

De manera mágica nuestros estudiantes logran comprender algunos casos de factorización en poco tiempo como se descompones en dos factores

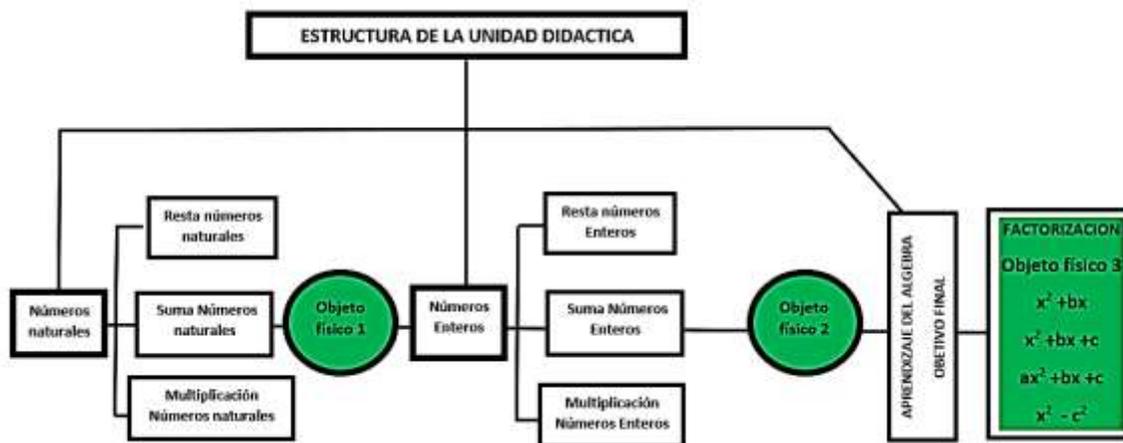


Gráfico 12. Contenido: Estructura de la unidad didáctica paso de lo tácito a lo explícito

Fuente: Elaboración propia

7.5.1 Secuencia de números naturales:

La siguiente tabla resume la estructura de los componentes de la presentación para el año, así como la definición de los términos utilizados:

Tabla 10. Contenido: Secuencia didáctica para matemática

<p>Secuencia didáctica para matemáticas Universidad nacional sede Palmira Maestría en ciencias exactas</p>

IDENTIFICACION DE LA SECUENCIA DIDACTICAS		
Nivel de estudio	Secundaria	
Asignatura	Matemáticas	
Grados	Octavo	
Tiempo asignado al tema	3 horas	
Números de secciones a la situación didácticas	3	
PROBLEMA SIGNIFICATIVO DEL CONTEXTO		
Comprender la importancia de los números naturales en el aprendizaje del álgebra.		
<p>COMPETENCIA: uso los números naturales para realizar cálculos mentales en las suma , resta y la multiplicación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repasa sumas de números naturales • Repasa la resta con números naturales • Utiliza la multiplicación con los números naturales 		
DESARROLLO		
Saber conocer	Saber hacer	Saber ser
Conoce las operaciones con los números naturales	<p>Emplea las tablas de multiplicar en el momento de la realización de operaciones</p> <p>Realiza operaciones básicas con los números naturales a través de la unidad didácticas</p>	<p>Interactúan entre compañeros y aprenden a compartir conocimientos a través de la unidad didácticas</p> <p>Aprenden a comportarse y generar discusiones sana sobre los cálculos realizados con las operaciones con números naturales insertado en la de la unidad didáctica</p>
EVALUACION		
	Actividades	Evaluación
Trabajos individuales	Repaso de operaciones con números naturales	Participación activa del estudiante y trabajo cooperativo
Trabajos en grupos		Cambio de actitud del estudiante frente a los nuevos retos que permiten el aprendizaje de la unidad didáctica.

Fuente: Elaboración propia

7.6 Diseño del juego de la secuencia didáctica:

Para jugar Nivel 1, se inicia con el juego llamado **El caballero de las matemáticas**. En este nivel debemos repasar la suma, la resta y la multiplicación de los números naturales y se requiere que los educandos realicen cálculos mentales para luego realizar las aplicaciones de lo aprendido.

1- INICIO

¿QUÉ DEBO SABER PARA APRENDER ALGEBRA? Repasar las operaciones con los números naturales

PRESABERES

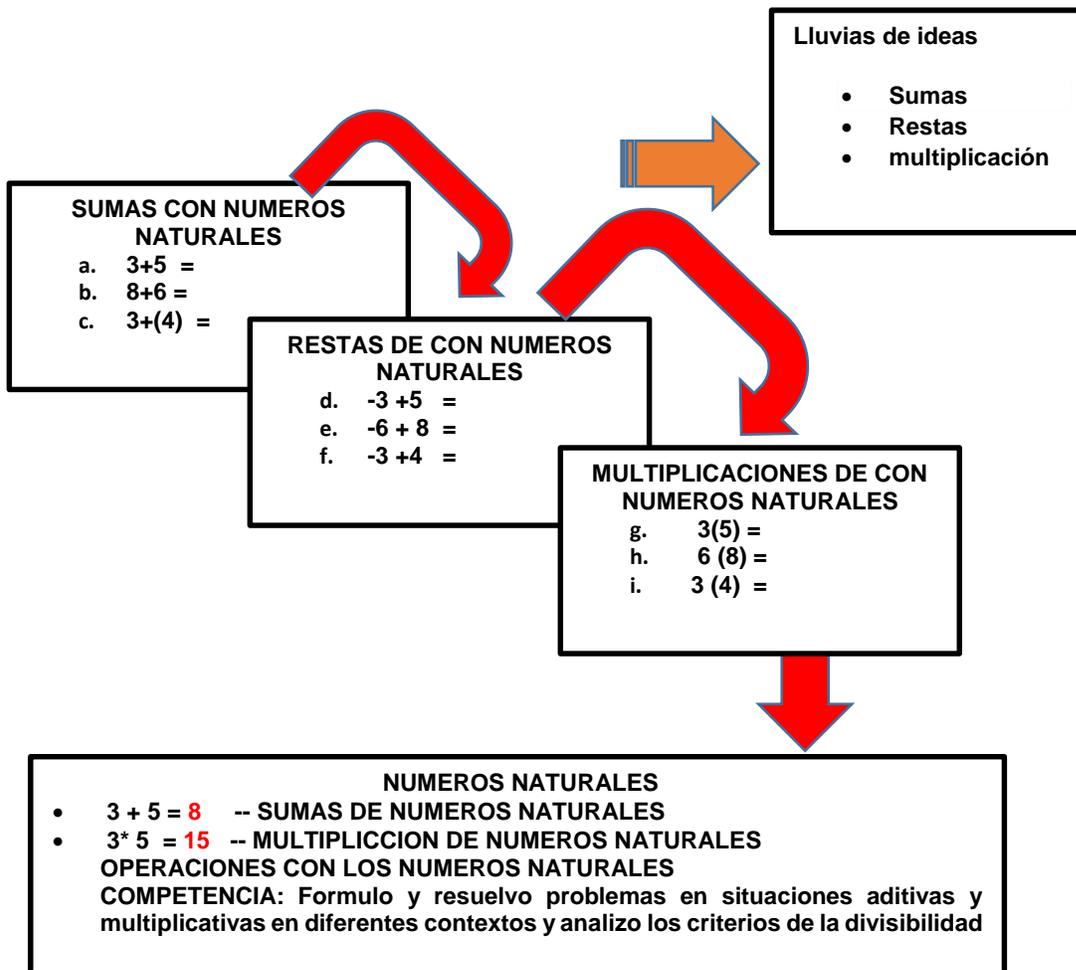


Gráfico 13. Presaberes del estudiante

7.6.1 Secuencia de números enteros:

La siguiente tabla resume la estructura de los componentes de la presentación para el año, así como la definición de los términos utilizados:

Tabla 11. Contenido: Secuencia didáctica para matemáticas

Secuencia didáctica para matemáticas
 Universidad Nacional sede Palmira
 Maestría en Ciencias Exactas

Identificación de la Secuencia Didáctica		
Nivel de estudio	Secundaria	
Asignatura	Matemáticas	
Grados	Octavo	
Tiempo asignado al tema	9 horas	
Números de secciones a la situación didácticas	3	
Problema significativo del contexto		
Comprender la importancia de los números naturales en el aprendizaje del algebra.		
COMPETENCIA: Uso los números enteros para realizar cálculos mentales en las suma , resta y la multiplicación		
<ul style="list-style-type: none"> • Repasa sumas de números enteros • Repasa la resta con números enteros • Utiliza la multiplicación con los números enteros • Manejo de las leyes de los signos en la adición 		
DESARROLLO		
Saber conocer	Saber hacer	Saber ser
Conoce las operaciones con los números enteros	Emplea las tablas de multiplicar en el momento de la realización de operaciones Realiza operaciones básicas con los números naturales a través de la unidad didácticas Aplica las leyes de los signos en la realización del cálculo con las operaciones con los números enteros	Interactúan entre compañeros y aprenden a compartir conocimientos a través de la unidad didácticas Aprenden a comportarse y generar discusiones sana sobre los cálculos realizados con las operaciones con números enteros insertado en la de la unidad didáctica
EVALUACION		
	Actividades	Evaluación
Trabajos individuales	Repaso de operaciones con números naturales	Participación activa del estudiante y trabajo cooperativo
Trabajos en grupos		Cambio de actitud del estudiante frente a los nuevos retos que permiten el aprendizaje de la unidad didáctica.

Fuente: Elaboración propia

7.6.2 Secuencias de factorización:

A continuación en la tabla 11, se presenta la identificación de la secuencia didáctica de que permitirá conceptualizar a los términos a utilizar dentro del proceso de implementación de la Unidad Didáctica.

|

Tabla 12. Secuencia didáctica para matemáticas

Secuencia didáctica para matemáticas Universidad nacional sede Palmira

Maestría en ciencias exactas		
Identificación de la Secuencia Didáctica		
Nivel de estudio	Secundaria	
Asignatura	Matemáticas	
Grados	Sextos, séptimo, octavo	
Tiempo asignado al tema	36 horas	
Números de secciones a la situación didácticas	12	
Problema significativo del contexto		
Comprender la importancia de los números naturales en el aprendizaje del álgebra.		
COMPETENCIA: uso los números enteros y representaciones geométricas para resolver y formular problemas que requieren soluciones algebraicas.		
<ul style="list-style-type: none"> • Factor común. • Diferencia de cuadrados • Trinomio cuadrado perfecto • Trinomio de la forma: $x^2 + bx + c$ • Trinomio de la forma: $ax^2 + bx + c$ 		
DESARROLLO		
Saber conocer	Saber hacer	Saber ser
Diferencia los casos de factorización	Emplea las tablas de multiplicar en el momento de la factorización y hacer comparaciones entre factores que permita la diferencia entre ellos	Asume una actitud respetuosa y discute su saber con los compañeros de clase de manera cooperativa
Factoriza algunas expresiones algebraicas	Calcula descompone en factores expresiones algebraicas	
EVALUACION		
	Actividades	evaluación
Trabajos individuales	Repaso de operaciones con números enteros	Desarrolla la observación, lo transmite o lo discute y luego lo escribe
Trabajos en grupos	puntos en el plano cartesiano y calcula y calcula su desplazamiento	
		Trabajo cooperativo

Fuente: Elaboración propia

De todo esto se desprende la información que a continuación se indica en la tabla 12 de las operaciones con números enteros.

Tabla 13. Operaciones con números enteros

Factorización	
•	$X^2 + 2X - 15 = (X + 5)(X - 2)$ – factores
•	$-3 + 5 = 2$ -- SUMAS DE ENTEROS
•	$-3 * 5 = -15$ -- MULTIPLICACION DE ENTEROS
•	$X^2 - X - 20 = (X + 4)(X - 5)$ – factores
•	$-5 + 4 = -1$ -- SUMAS DE ENTEROS
•	$-5 * 4 = -20$ -- MULTIPLICACION DE ENTEROS
•	$6X^2 - 5X - 6 = (\quad) (\quad)$ – factores
•	$36X^2 - 5X - 36 = (6X - 9)(6X + 4)$ – factores
•	$6X^2 - 5X - 6 = (2X - 3)(3X + 2)$ – factores
•	$-9 + 4 = -5$ -- SUMAS DE ENTEROS
•	$-9 * 4 = -36$ -- MULTIPLICACION DE ENTEROS
•	$6X^2 + 7X + 2 = (\quad) (\quad)$ – factores
•	$36X^2 + 7X + 12 = (6X + 4)(6X + 3)$ – factores
•	$6X^2 - 5X - 6 = (3X + 2)(2X + 1)$ – factores
•	$4 + 3 = 7$ -- SUMAS DE ENTEROS
•	$4 * 3 = 12$ -- MULTIPLICACION DE ENTEROS

7.6.3 Contenidos de los juegos matemáticos que comprenden la Unidad Didáctica.

JUEGO LOS CABALLEROS DE LAS MATEMÁTICAS

CABALLERO 1 – LOS NUMEROS NATURALES

Es un juego de mesa 4 metros de ancho por 5 metros de largo, contiene un dado y 6 fichas de 50 centímetros de alto las cuales sirven para anotar y controlar las preguntas.

El tablero se divide en tres secciones: Una en el centro que contiene 60 preguntas sobre suma, resta y multiplicación, al mismo tiempo se repasan las tablas de multiplicar.

Las otras dos secciones se utilizan para anotar las respuestas correctas.

El estudiante en este juego aprende la lógica y el cálculo en el manejo de las operaciones con los números naturales, permitiendo avances significativos en el desarrollo de los ejes temáticos de la aritmética, siendo las tablas de multiplicar su principal logro en el desarrollo de combinaciones en su cerebro para obtener la respuesta correcta

La instrucción inicial es: Encontrar dos números que multiplicados den 8 o sumados o restados den 6

Las respuestas que conllevan a posibles combinaciones para llegar a ellas

$A*B = 8$ y $A+B= 6$ este es el juego 2 permite varias combinaciones en el cerebro de los estudiantes tales como $8 \times 1 = 8$ pero $8 + 1 = 9$ no es la respuesta $4 \times 2 = 8$ y $4+2 = 6$

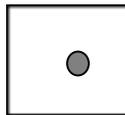
El juego 4 los factores que permitan un producto 40 son; 40×1 , 20×2 , 8×5 , uno de ellos permite obtener una suma 13, esa habilidad es la que busca el juego.

A continuación, se presentan todos los resultados de los juegos en las siguientes tablas

Resultados o cálculos matemáticos de la unidad didactas

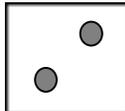
En las siguientes tablas se resumen todos los cálculos matemáticos del juego los Caballeros de las Matemáticas para números naturales. En este se realizan 60 preguntas.

Todos los contenidos de estas preguntas se resumen en las siguientes tablas, donde encontraran los resultados de cada juego, estos están agrupados por la cara de un dado: La cara uno le corresponde los juegos del uno al diez, la cara dos del once al veinte y así sucesivamente.

Tabla 14. Juegos del 1 al 10 correspondiente a la cara uno del dado.

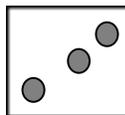
			RESPUESTAS	RESPUESTAS
JUEGOS	A*B	A +B	A	B
1	81	18	9	9
2	8	6	4	2
3	12	8	6	2
4	40	13	8	5
5	11	12	11	1
6	90	19	10	9
7	4	4	2	2
8	32	12	8	4
9	24	10	6	4
10	14	9	7	2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Juegos del 11 al 20 correspondiente a la cara dos del dado

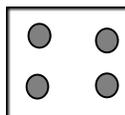
			RESPUESTAS	RESPUESTAS
JUEGOS	A*B	A +B	A	B
11	20	9	4	5
12	75	20	15	5
13	30	13	10	3
14	27	12	9	3
15	6	1	3	2
16	14	5	7	2
17	63	16	9	7
18	60	17	12	5
19	16	10	8	2
20	36	13	9	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Juegos del 21 al 30 correspondiente a la cara tres del dado

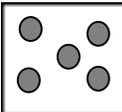
			RESPUESTAS	RESPUESTAS
JUEGOS	A*B	A +B	A	B
21	64	16	8	8
22	84	25	21	4
23	25	10	5	5
24	9	6	3	3
25	69	26	23	3
26	6	5	3	2
27	0	3	0	3
28	24	14	12	2
29	15	8	3	5
30	6	7	6	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Juegos del 31 al 40 correspondiente a la cara cuatro del dado

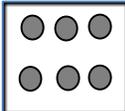
			RESPUESTAS	RESPUESTAS
JUEGOS	A*B	A +B	A	B
31	18	7	9	2
32	90	33	30	3
33	72	1	9	8
34	50	15	10	5
35	9	10	9	1
36	20	8	10	2
37	49	14	7	7
38	88	19	11	8
39	1	2	1	1
40	1	0	1	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Juegos del 41 al 50 correspondiente a la cara cinco del dado


			RESPUESTAS	RESPUESTAS
JUEGOS	A*B	A +B	A	B
41	24	2	6	4
42	40	14	10	4
43	8	9	8	1
44	28	11	7	4
45	57	22	19	3
46	3	4	3	1
47	10	11	10	1
48	40	3	8	5
49	2	3	2	1
50	36	0	6	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Juegos del 51 al 60 correspondiente a la cara seis del dado


			RESPUESTAS	RESPUESTAS
JUEGOS	A*B	A +B	A	B
51	12	1	4	3
52	56	18	14	4
53	63	2	9	7
54	12	13	12	1
55	24	5	8	3
56	10	7	5	2
57	70	3	10	7
58	25	0	5	5
59	60	4	10	6
60	20	1	5	4

Fuente: Elaboración propia

CABALLERO 2 – LOS NUMEROS ENTEROS

Es un mesa de juego de 4 metros de ancho, por 5 metros de largo. Contiene 120 preguntas. Al igual que el Caballero 1, tiene 6 fichas para controlar las preguntas que se realizan durante el juego.

Cuenta igualmente con tres secciones: la de los extremos se utilizan para que los dos jugadores encuentren los resultados.

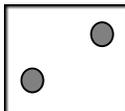
A continuación, se estructura la forma como se llevarán a cabo las 120 preguntas del juego Caballeros de las Matemáticas de Número Enteros que contiene operaciones con los números positivos y negativos.

El estudiante debe hacer muchas combinaciones en su cerebro para encontrar las respuestas y debe conceptualizar la ley de los signos y aprender a utilizarlos. Al igual que el **Caballero 1**, las preguntas se agrupan con la cara del dado la cara 1 tiene las primeras 20 preguntas, la cara dos va del 21 al 40, la cara tres va del 41 al 60, la cara cuatro va del 61 al 80, la cara cinco va del 81 al 100 y la cara seis va del 101 al 120

Tabla 20. Juegos del 1 al 20 correspondiente a la cara uno del dado

			RESPUESTAS	RESPUESTAS
JUEGOS	A*B	A +B	A	B
1	81	18	9	9
2	4	4	2	2
3	8	6	4	2
4	10	7	5	2
5	12	8	6	2
6	90	19	10	9
7	40	13	8	5
8	24	10	6	4
9	36	13	9	4
10	27	12	9	3
11	-4	-3	-4	1
12	32	12	8	4
13	50	-15	-10	-5
14	63	16	9	7
15	-48	-2	-8	6
16	-8	-7	-8	1
17	-18	-3	-6	3
18	28	-11	-7	-4
19	-16	6	8	-2
20	-35	-2	-7	5

Fuente: Elaboración propia

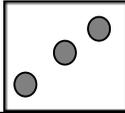
Tabla 21. Juegos del 21 al 40 correspondiente a la cara dos del dado

			RESPUESTAS	RESPUESTAS
JUEGOS	A*B	A +B	A	B
21	66	-17	-6	-11
22	-30	-7	-10	3
23	64	-16	-8	-8
24	16	8	4	4
25	-7	6	7	-1
26	75	20	15	5
27	48	14	8	6
28	-45	4	9	-5
29	-20	8	10	-2
30	30	13	10	3
31	20	9	4	5
32	-45	-12	-15	3
33	14	9	7	2
34	56	-18	-14	-4
35	-10	-9	-10	1
36	-30	1	6	-5
37	-126	5	14	-9
38	-49	0	-7	7
39	-56	-1	-8	7
40	-63	2	9	-7

Fuente: Elaboración propia

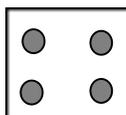
Tabla 22. Juegos del 41 al 60 correspondiente a la cara tres del dado

Contenido:



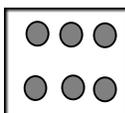
			RESPUESTAS	RESPUESTAS
JUEGOS	A*B	A +B	A	B
41	-21	-4	-7	3
42	16	10	8	2
43	-40	6	10	-4
44	36	13	9	4
45	70	17	10	7
46	64	16	8	8
47	9	6	3	3
48	69	26	23	3
49	-90	1	10	-9
50	-5	4	5	-1
51	6	5	3	2
52	-10	3	5	-2
53	84	25	21	4
54	25	10	5	5
55	54	-15	-9	-6
56	0	3	0	3
57	15	8	3	5
58	-70	3	10	-7
59	-9	-8	-8	1
60	0	-5	0	-5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. Juegos del 61 al 80 correspondiente a la cara cuatro del dado

JUEGOS	A*B	A + B	RESPUESTAS	
			A	B
61	-15	2	5	-3
62	90	33	30	3
63	-36	0	-6	6
64	88	19	11	8
65	108	31	27	4
66	160	28	20	8
67	80	24	20	4
68	112	23	16	7
69	120	23	15	8
70	-6	-1	-3	2
71	120	-7	-15	8
72	-18	-3	-6	3
73	-6	5	6	-1
74	126	23	14	9
75	-6	-1	-3	2
76	-64	0	-8	8
77	0	-1	0	-1
78	-24	-2	-6	4
79	-8	-2	-4	2
80	4	-5	-1	-4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Juegos del 101 al 120 correspondiente a la cara seis del dado


			RESPUESTAS	RESPUESTAS
JUEGOS	A*B	A +B	A	B
101	6	-5	-3	-2
102	-15	-2	-5	3
103	56	18	14	4
104	-70	9	14	-5
105	-12	-1	-4	3
106	-30	-1	-6	5
107	36	13	10	3
108	-3	-2	-3	1
109	140	33	28	5
110	-75	22	25	-3
111	9	-6	-3	-3
112	8	-6	-4	-2
113	5	-6	-5	-1
114	124	35	31	4
115	0	-6	0	-6
116	0	-4	0	-4
117	-56	10	14	-4
118	3	-4	-3	-1
119	-126	11	18	-7
120	-55	-6	5	-11

Fuente: Elaboración propia

7.6.4 Combinaciones o cálculos matemáticos de la unidad didactas

El estudiante que juegue a conciencia el juego e interiorice las 120 preguntas que están enmarcadas en el Caballero 2, soluciona el problema de las operaciones con sumas de cantidades positivas y negativas, llevándolo a realizar a aproximadamente 1000 combinaciones en su cerebro. A medida que avanza en el aprendizaje desarrolla habilidades que le permite escoger con rapidez la respuesta correcta.

La descomposición en sus factores primos, juega un papel importante ya que permite encontrar las combinaciones mucho más rápido de los números.

El cerebro de nuestros estudiantes empieza a funcionar de manera dinámica con la ejercitación y las funciones reposan sobre habilidades que se desarrollan en la unidad didáctica. Las exigencias aumentan de forma dramática, debemos preáralos hacia un pensamiento abstracto, las formaciones de reglas se convierten en elementos esenciales para poder llevar a

cabo las actividades requeridas por el currículo en matemáticas. Una pregunta puede generas de 2 hasta 32 combinaciones, pero si nuestros estudiantes practican pueden desarrollar habilidades que les permite encontrar con facilidad la respuesta correcta.

A continuación, vamos a ver las combinaciones que puede hacer un estudiante cuando se encuentra en el juego por ejemplo el juego 81 del Caballero 2:

Encontrar dos números que $A \cdot B = -12$ y $A+B= 4$ podemos obtener 12 combinaciones de la multiplicación y 12 de la suma para un total de 24 combinaciones que realiza el cerebro, en la siguiente tabla se pueden observar:

Tabla 25. Combinaciones del juego 81

	Multiplicados den -12	Sumados den 4
No.	Posibles soluciones	Posibles soluciones
1	- 12 x 1= -12	- 12 + 1= -11
2	12 x1= 12	12 +1= 13
3	-1 x(-12)= 12	-1 +(-12)= -13
4	-1x(12)= -12	-1+ (12)= 11
5	- 6 x 2= -12	- 6 + 2= -4
6	6 x2= 12	6 +2= 8
7	-2 x(-6)= 12	-2 +(-6)= -8
8	-2x(6)= -12	-2+(6)= 4
9	- 4 x 3= -12	- 4 + 3= -1
10	4 x3= 12	4 +3= 7
11	-4 x(-3)= 12	-4 +(-3)= -7
12	-3x(4)= -12	-3+(4)= 1

Fuente: Elaboración propia

El juego 22 del Caballero 2 muestra las posibles combinaciones que el estudiante busca en su memoria para encontrar un producto -30 y al mismo tiempo sumen -7, $A \cdot B = -30$ y $A+B= -7$. Resultan 16 combinaciones de la multiplicación y 16 combinaciones de la suma.

En la siguiente tabla se observa el resumen de las combinaciones que debe realizar el cerebro para llegar a la respuesta correcta:

Tabla 26. Contenido: Combinaciones del juego 22

	Multiplicados den -30	Sumados den -7
--	------------------------------	-----------------------

No.	Posibles soluciones	Posibles soluciones
1	$-30 \times 1 = -30$	$-30 + 1 = -29$
2	$30 \times 1 = 30$	$30 + 1 = 31$
3	$-1 \times 30 = -30$	$-1 + 30 = 29$
4	$-1 \times (-30) = 30$	$-1 + (-30) = -31$
5	$-5 \times 6 = -30$	$-5 + 6 = 1$
6	$6 \times 5 = 30$	$6 + 5 = 11$
7	$-6 \times (-5) = 30$	$-6 + (-5) = -11$
8	$-6 \times 5 = -30$	$-6 + 5 = -1$
9	$15 \times 2 = 30$	$15 + 2 = 17$
10	$-15 \times 2 = -30$	$-15 + 2 = -13$
11	$-2 \times 15 = -30$	$-2 + 15 = 13$
12	$-2 \times (-15) = 30$	$-2 + (-15) = -17$
13	$10 \times 3 = 30$	$10 + 3 = 13$
14	$-10 \times 3 = -30$	$-10 + 3 = -7$
15	$-3 \times 10 = -30$	$-3 + 10 = 7$
16	$-3 \times (-10) = 30$	$-3 + (-10) = -13$

Fuente: Elaboración propia

En el juego 74 del Caballero 2, estas son las posibles combinaciones que el estudiante busca en su memoria para encontrar un producto -30 y al mismo tiempo sumen -7 , $A \times B = -120$ y $A + B = -7$. Resultan 32 combinaciones de la multiplicación y 32 combinaciones de la suma para un total de 64 combinaciones que debe realizar el cerebro observe la tabla.

Tabla 27. Contenido: Combinaciones del juego 74

	Multiplicados den -120	Sumados den -7
No.	Posibles soluciones	Posibles soluciones
1	$8 \times 15 = 120$	$8 + 15 = 23$
2	$-8 \times 15 = -120$	$-8 + 15 = 7$
3	$-15 \times 8 = -120$	$-15 + 8 = -7$
4	$-15 \times (-8) = 120$	$-15 + (-8) = -23$
5	$4 \times 30 = 120$	$4 + 30 = 34$
6	$-4 \times (-30) = 120$	$-4 + (-30) = -34$
7	$-4 \times 30 = -120$	$-4 + 30 = 26$
8	$-30 \times 4 = -120$	$-30 + 4 = -26$
9	$6 \times 20 = 120$	$6 + 20 = 26$
10	$-6 \times (-20) = 120$	$-6 + (-20) = -26$
11	$-6 \times 20 = -120$	$-6 + 20 = 14$
12	$-20 \times 6 = -120$	$-20 + 6 = -14$
13	$24 \times 5 = 120$	$24 + 5 = 29$
14	$-24 \times (-5) = 120$	$-24 + (-5) = -29$
15	$-24 \times 5 = -120$	$-24 + 5 = -19$
16	$-5 \times 24 = -120$	$-5 + 24 = 19$
17	$12 \times 10 = 120$	$12 + 10 = 22$
18	$-12 \times (-10) = 120$	$-12 + (-10) = -22$
19	$-12 \times 10 = -120$	$-12 + 10 = -2$
20	$-10 \times 12 = -120$	$-10 + 12 = 2$
21	$3 \times 40 = 120$	$3 + 40 = 43$
22	$-3 \times (-40) = 120$	$-3 + (-40) = -43$
23	$-3 \times 40 = -120$	$-3 + 40 = 37$
24	$-40 \times 3 = -120$	$-40 + 3 = -37$
25	$120 \times 1 = 120$	$120 + 1 = 121$
26	$-120 \times (-1) = 120$	$-120 + (-1) = -121$
27	$-120 \times 1 = -120$	$-120 + 1 = -119$
28	$-1 \times 120 = -120$	$-1 + 120 = 119$
29	$60 \times 2 = 120$	$60 + 2 = 62$
30	$-60 \times (-2) = 120$	$-60 + (-2) = -62$
31	$-60 \times 2 = -120$	$-60 + 2 = -58$
32	$-2 \times 60 = -120$	$-2 + 60 = 58$

Fuente: Elaboración propia

El entrenamiento del cerebro en los cálculos matemáticos ayuda a comprender la matemática abstracta.

CABALLERO 3 – FACTORIZACIÓN

Tiene las mismas dimensiones que los Caballeros 1 y 2. Las tres secciones contienen 216 preguntas en estas se preguntan la factorización de los casos más utilizados en el aprendizaje de este eje temático, tales como el factor común, diferencias de cuadrados, trinomios cuadrados perfectos, trinomios de la forma $x^2 + bx + c$ y el trinomio de la forma

ax^2+bx+c , factor común, diferencias de cuadrados se utilizan tres dados los cuales permiten escoger el juego de manera tridimensional.

Los juegos anteriores prepararon a los estudiantes para este gran paso. La mayoría de los estudiantes tienen dificultades en el manejo de la factorización o existe la tendencia a olvidar con facilidad por la falta de práctica, este caballero de las matemática de nivel 3 busca que los estudiantes se motiven y puedan a través de la unidad didáctica repasar los casos de factorización a través del juego e desarrollo de la abstracción.

Las siguientes tablas se consignan los casos de factorizacion mas comunes

Resultados del juego el caballero algebraico

Este juego consta del tablero tres dados, blanco quien ubica el grupo del juego, negro que ubica la línea horizontal de ese grupo y el dado azul que ubica la línea vertical.

Si lanzamos los dados y cae

Blanco 1, negro 4 y azul 1 el juego es $x^2 + 6x - 16$

Blanco 1, negro 5 y azul 1 el juego es $6x^2 - 6 - 5x$

De igual manera si es,

Blanco 1, negro 4 y azul 2 el juego es $x^2 - 2x - 35$

Blanco 3, negro 4 y azul 2 el juego es $x^2 + 8x + 15$

Así sucesivamente debe ubicar las tres coordenadas

Luego de planificar y fundamentar todos los criterios que soportan el diseño de la unidad didáctica, la cual se va a representar en un objeto físico, que contiene todos los conceptos básicos que permitan de una forma sistematizada realizar conversiones del conocimiento que de maneara tacita se pueda interpretar o analizar explícitamente, esta habilidad se desarrolla en la unidad didáctica, está comprende tres objetos físicos, los cuales van a recibir el nombre de caballero 1 de números naturales, caballero dos de números enteros y el caballero algebraico de factorización

Tabla 28. Contenido: Juegos de la cara 1 del dado blanco

LANZAMIENTOS	TRINOMIO	FACTORIZACION	RAICES	RAICES
(1,1,1)	$X^2+18X+81$	$(x+9)(x+9)$	$X= -9$	$X=-9$
(1,1,2)	$X^2+13X+40$	$(x+8)(x+5)$	$X=-8$	$X=-5$
(1,1,3)	$X^2-15X+50$	$(x-10)(x-5)$	$X= 10$	$X=5$
(1,1,4)	$X^2+6X-16$	$(x+8)(x-2)$	$X=-8$	$X=2$
(1,1,5)	$6X^2-6-5X$	$(2x-3)(3x+2)$	$X=3/2$	$X=-2/3$
(1,1,6)	$7X^2-44X-35$	$(x-7)(7x+5)$	$X=7$	$X=-5/7$
(1,2,1)	X^2+4X+4	$(x+2)(x+2)$	$X=-2$	$X=-2$
(1,2,2)	$X^2+10X+24$	$(x+6)(x+4)$	$X=-6$	$X=-4$
(1,2,3)	$X^2+16X+63$	$(x+9)(x+7)$	$X=-9$	$X=-7$
(1,2,4)	$X^2-2X-35$	$(x-7)(x+5)$	$X=7$	$X=-5$
(1,2,5)	$12X^2-X-6$	$(4x-3)(3x+2)$	$X=3/4$	$X=-2/3$
(1,2,6)	$9X^2+10X+1$	$(x+1)(9x+1)$	$X=-1$	$X=-1/9$
(1,3,1)	X^2+6X+8	$(x+4)(x+2)$	$X=-4$	$X=-2$
(1,3,2)	$X^2+13X+36$	$(x+9)(x+4)$	$X=-9$	$X=-4$
(1,3,3)	$X^2-2X- 48$	$(x-8)(x+6)$	$X=8$	$X=-6$
(1,3,4)	$2X^2+3X-2$	$(x+2)(2x-1)$	$X=-2$	$X=1/2$
(1,3,5)	$4X^2+15X+9$	$(x+3)(4x+3)$	$X=-3$	$X=-3/4$
(1,3,6)	$4X^2+1X-33$	$(x+3)(4x-11)$	$X=-3$	$X=11/4$
(1,4,1)	$X^2+7X+10$	$(x+2)(x+5)$	$X=-2$	$X=-5$
(1,4,2)	$X^2+12X+27$	$(x+3)(x+9)$	$X=-3$	$X=-9$
(1,4,3)	X^2-7X-8	$(x-8)(x+1)$	$X=8$	$X=-1$
(1,4,4)	$3X^2-5X-2$	$(x-2)(3x+1)$	$X=2$	$X=-1/3$
(1,4,5)	$3+11X+10X^2$	$(2x+1)(5x+3)$	$X=-1/2$	$X=-3/5$
(1,4,6)	$X-6+15X^2$	$(3x+2)(5x-3)$	$X=-2/3$	$X=3/5$
(1,5,1)	$X^2+8X+12$	$(x+6)(x+2)$	$X=-6$	$X=-2$
(1,5,2)	X^2-3X-4	$(x-4)(x+1)$	$X=4$	$X=-1$
(1,5,3)	$X^2-3X-18$	$(x-6)(x+3)$	$X=6$	$X=-3$
(1,5,4)	$6X^2+7X+2$	$(3x+2)(2x+1)$	$X=-2/3$	$X=-1/2$
(1,5,5)	$20X^2+X-1$	$(4x+1)(5x-1)$	$X=-1/4$	$X=1/5$
(1,5,6)	$2X^2+5X+2$	$(x+3)(4x+3)$	$X=-3$	$X=-3/4$
(1,6,1)	$X^2+19X+90$	$(x+9)(x+10)$	$X=-9$	$X=-10$
(1,6,2)	$X^2+12X+32$	$(x+8)(x+4)$	$X=-8$	$X=-4$
(1,6,3)	$X^2-11X+28$	$(x-7)(x-4)$	$X=7$	$X=4$
(1,6,4)	$5X^2+13X-6$	$(x+3)(5x-2)$	$X=-3$	$X=2/5$
(1,6,5)	$8X^2-14X-15$	$(4x+3)(2x-5)$	$X=-3/4$	$X=5/2$
(1,6,6)	$4X^2+1X-33$	$(x+3)(3x-11)$	$X=-3$	$X=11/3$

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Contenido: Juegos de la cara 2 del dado blanco

LANZAMIENTOS	TRINOMIO	FACTORIZACION	RAICES	RAICES
(2,1,1)	$X^2-17X+66$	$(x-11)(x-6)$	$X=11$	$X=6$
(2,1,2)	X^2+6X-7	$(x-1)(x+7)$	$X=1$	$X=-7$
(2,1,3)	$X^2+13X+30$	$(x+10)(x+3)$	$X=-10$	$X=-3$
(2,1,4)	X^2+X-30	$(x+6)(x-5)$	$X=-6$	$X=5$
(2,1,5)	$4X^2+X-33$	$(x+3)(3x-11)$	$X=-3$	$X=11/3$
(2,1,6)	X^2+2X	$(x)(x+2)$	$X=0$	$X=-2$
(2,2,1)	$2X^2+5X+2$	$(x+4)(4x+1)$	$X=-4$	$X=-1/4$
(2,2,2)	X^2-1	$(x+1)(x-1)$	$X=-1$	$X=1$
(2,2,3)	$X^2+9X+20$	$(x+4)(x+5)$	$X=-4$	$X=-5$
(2,2,4)	$X^2+8X-126$	$(x+14)(x-6)$	$X=-14$	$X=6$
(1,2,5)	$20X^2-7X-40$	$(5x+8)(4x-5)$	$x=-8/5$	$X=5/4$
(2,2,6)	$X^2-6X-40$	$(x-10)(x+4)$	$X=10$	$X=-4$
(2,3,1)	$9X^2+10X+1$	$(x+1)(9x+1)$	$X=-1$	$X=-1/9$
(2,3,2)	X^2-1	$(x-1)(x+1)$	$X=1$	$X=-1$
(2,3,3)	$X^2+9X+20$	$(x+4)(x+5)$	$X=-4$	$X=-5$
(2,3,4)	X^2-121	$(x+11)(x-11)$	$X=-11$	$X=11$
(2,3,5)	X^2-2X+1	$(x-1)(x-1)$	$X=1$	$X=1$
(2,3,6)	$X^2+7X-18$	$(x+9)(x-2)$	$X=-9$	$X=2$
(2,4,1)	$X^2-7X-30$	$(x-10)(x+3)$	$X=10$	$X=-3$
(2,4,2)	$X^2+14X+48$	$(x+8)(x+6)$	$X=-8$	$X=-6$
(2,4,3)	$X^2+9X+14$	$(x+7)(x+2)$	$X=-7$	$X=-2$
(2,4,4)	X^2+X-56	$(x+8)(x-7)$	$X=-8$	$X=7$
(2,4,5)	X^2-6X+9	$(x-3)(x-3)$	$X=3$	$X=3$
(2,4,6)	$10X^2+29X+10$	$(2x+5)(5x+2)$	$X=-5/2$	$X=-2/5$
(2,5,1)	$X^2-16X+48$	$(x-8)(x-8)$	$X=8$	$X=8$
(2,5,2)	$X^2+4X-45$	$(x+9)(x-5)$	$X=-9$	$X=5$
(2,5,3)	$X^2-18X+56$	$(x-14)(x-4)$	$X=14$	$X=4$
(2,5,4)	$X^2+2X-63$	$(x+9)(x-7)$	$X=-9$	$X=7$
(2,5,5)	$X^2-10X+25$	$(x-5)(x-5)$	$X=5$	$X=5$
(2,5,6)	$6X^2+5X-6$	$(2x+3)(3x-2)$	$X=-3/2$	$X=2/3$
(2,6,1)	$X^2+6X-16$	$(x+8)(x-2)$	$X=-8$	$X=2$
(2,6,2)	$X^2+8X-20$	$(x+10)(x-2)$	$X=-10$	$X=2$
(2,6,3)	$X^2-9X-10$	$(x-10)(x+1)$	$X=10$	$X=-1$
(2,6,4)	$30X^2+13X-10$	$(6x+5)(5x-2)$	$X=-5/6$	$X=2/5$
(2,6,5)	$X^2+12X+36$	$(x+6)(x+6)$	$X=-6$	$X=-6$
(2,6,6)	X^2-49	$(x-7)(x+7)$	$X=7$	$X=-7$

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Contenido: Juegos de la cara 3 del dado blanco

LANZAMIENTOS	TRINOMIO	FACTORIZACION	RAICES	RAICES
(3,1,1)	$X^2-4X-21$	$(x-7)(x+3)$	$X=7$	$X=-3$
(3,1,2)	$12X^2-7X-12$	$(3x-4)(4x+3)$	$X=4/3$	$X=-3/4$
(3,1,3)	X^2+4X-5	$(x+5)(x-1)$	$X=-5$	$X=1$
(3,1,4)	X^2+3X	$(x)(x+3)$	$X=0$	$X=-3$
(3,1,5)	$X^2+3X-54$	$(x+9)(x-6)$	$X=-9$	$X=6$
(3,1,6)	$12X^2+14X-10$	$(3x+5)(2x-1)$	$X=-5/3$	$X=1/2$
(3,2,1)	$X^2+10X+16$	$(x+8)(x+2)$	$X=-8$	$X=-2$
(3,2,2)	$8X^2-14X-15$	$(4x+3)(2x-5)$	$X=-3/4$	$X=5/2$
(3,2,3)	X^2+6X+8	$(x+4)(x+2)$	$X=-4$	$X=-2$
(3,2,4)	$X^2+8X+15$	$(x+3)(x+5)$	$X=-3$	$X=-5$
(3,2,5)	X^2+6X	$(x)(x+6)$	$X=0$	$X=-6$
(3,2,6)	$3X^2+8X-3$	$(x+3)(3x-1)$	$X=-3$	$X=1/3$
(3,3,1)	$X^2+6X-40$	$(x+10)(x-4)$	$X=-10$	$X=4$
(3,3,2)	$X^2+16X+64$	$(x+8)(x+8)$	$X=-8$	$X=-8$
(3,3,3)	$X^2+3X-10$	$(x+7)(x-3)$	$X=-7$	$X=3$
(3,3,4)	$X^2+3X-70$	$(x+10)(x-7)$	$X=-10$	$X=7$
(3,3,5)	$X^2-12X-45$	$(x-15)(x+3)$	$X=15$	$X=-3$
(3,3,6)	$18X^2+39X+15$	$(3x+5)(2x+1)$	$X=-5/3$	$X=-1/2$
(3,4,1)	$X^2+13X+36$	$(x+9)(x+4)$	$X=-9$	$X=-4$
(3,4,2)	X^2+6X+9	$(x+3)(x+3)$	$X=-3$	$X=-3$
(3,4,3)	$X^2+25X+84$	$(x+21)(x+4)$	$X=-21$	$X=-4$
(3,4,4)	X^2+9X	$(x)(x+9)$	$X=0$	$X=-9$
(3,4,5)	X^2+X-20	$(x+5)(x-4)$	$X=-5$	$X=4$
(3,4,6)	$15X^2+38X+7$	$(3x+7)(5x+1)$	$X=-7/3$	$X=-1/5$
(3,5,1)	$X^2+17X+70$	$(x+10)(x+7)$	$X=-10$	$X=-7$
(3,5,2)	$X^2+26X+69$	$(x+23)(x+3)$	$X=-23$	$X=-3$
(3,5,3)	$X^2+10X+25$	$(x+5)(x+5)$	$X=-5$	$X=-5$
(3,5,4)	X^2-8X-9	$(x-9)(x+1)$	$X=9$	$X=-1$
(3,5,5)	X^2-9X+8	$(x-8)(x-1)$	$X=8$	$X=1$
(3,5,6)	$9X^2+37X+4$	$(x+4)(9x+1)$	$X=-4$	$X=-1/9$
(3,6,1)	$20X^2-9X-20$	$(4x-5)(5x+4)$	$X=5/4$	$X=-4/5$
(3,6,2)	X^2+X-90	$(x+10)(x-9)$	$X=-10$	$X=9$
(3,6,3)	$X^2-15X+54$	$(x-9)(x-6)$	$X=9$	$X=6$
(3,6,4)	X^2-5X	$(x)(x-5)$	$X=0$	$X=5$
(3,6,5)	X^2+2X-3	$(x+3)(x-1)$	$X=-3$	$X=1$
(3,6,6)	X^2-2X+1	$(x-1)(x-1)$	$X=1$	$X=1$

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Contenido: Juegos de la cara 4 del dado blanco

LANZAMIENTOS	TRINOMIO	FACTORIZACION	RAICES	RAICES
(4,1,1)	$X^2+2X-15$	$(x+5)(x-2)$	$X=-5$	$X=2$
(4,1,2)	$X^2+23X+112$	$(x+16)(x+7)$	$X=-16$	$X=-7$
(4,1,3)	X^2+5X-6	$(x+6)(x-1)$	$X=-6$	$X=1$
(4,1,4)	X^2-2X-8	$(x-4)(x+2)$	$X=4$	$X=-2$
(4,1,5)	X^2+7X	$(x)(x+7)$	$X=0$	$X=-7$
(4,1,6)	$20X^2+7X-6$	$(4x+3)(5x-2)$	$X=-3/4$	$X=2/5$
(4,2,1)	$X^2+33X+90$	$(x+30)(x+3)$	$X=-30$	$X=-3$
(4,2,2)	$X^2+23X+120$	$(x+15)(x+8)$	$X=-15$	$X=-8$
(4,2,3)	$X^2+23X+126$	$(x+14)(x+9)$	$X=-14$	$X=-9$
(4,2,4)	X^2-64	$(x+8)(x-8)$	$X=-8$	$X=8$
(4,2,5)	$15X^2+10X-15$	$(3x+5)(5x-3)$	$X=-5/3$	$X=3/5$
(4,2,6)	$18X^2-13X-5$	$(x-1)(18x+1)$	$X=1$	$X=-1/18$
(4,3,1)	$X^2+19X+88$	$(x+11)(x+8)$	$X=-11$	$X=-8$
(4,3,2)	$X^2-9X-112$	$(x-16)(x+7)$	$X=16$	$X=-7$
(4,3,3)	X^2-X-6	$(x-3)(x+2)$	$X=3$	$X=-2$
(4,3,4)	X^2-5X+4	$(x-4)(x-1)$	$X=4$	$X=1$
(4,3,5)	$6X^2+5X-21$	$(3x+7)(2x-3)$	$X=-7/3$	$X=3/2$
(4,3,6)	X^2-144	$(x+12)(x-12)$	$X=-12$	$X=12$
(4,4,1)	$X^2+31X+108$	$(x+27)(x+4)$	$X=-27$	$X=-4$
(4,4,2)	$X^2-7X-120$	$(x-15)(x+8)$	$X=15$	$X=-8$
(4,4,3)	X^2-16	$(x+4)(x-4)$	$X=-4$	$X=4$
(4,4,4)	$6X^2-7X-3$	$(2x-3)(3x+1)$	$X=3/2$	$X=-1/3$
(4,4,5)	$14X^2-45X-14$	$(2x-7)(7x+2)$	$X=7/2$	$X=-2/7$
(4,4,6)	$3X^2+19X+20$	$(x+5)(3x+4)$	$X=-5$	$X=-4/3$
(4,5,1)	$X^2+28X+160$	$(x+20)(x+8)$	$X=-20$	$X=-8$
(4,5,2)	$X^2-3X-18$	$(x-6)(x+3)$	$X=6$	$X=-3$
(4,5,3)	X^2-X	$(x)(x-1)$	$X=0$	$X=1$
(4,5,4)	$18X^2+39X+15$	$(3x+5)(2x+1)$	$X=-5/3$	$X=-1/2$
(4,5,5)	$7X^2-33X-10$	$(x-5)(7x+2)$	$X=5$	$X=-2/7$
(4,5,6)	$6X^2+7X+2$	$(3x+2)(2x+1)$	$X=-2/3$	$X=-1/2$
(4,6,1)	$X^2+24X+80$	$(x+20)(x+4)$	$X=-20$	$X=-4$
(4,6,2)	X^2-49	$(x+7)(x-7)$	$X=-7$	$X=7$
(4,6,3)	$X^2-2X-24$	$(x-6)(x+4)$	$X=6$	$X=-4$
(4,6,4)	$15X^2-14X-8$	$(3x-4)(5x+2)$	$X=4/3$	$X=-2/5$
(4,6,5)	X^2-11X	$(x)(x-11)$	$X=0$	$X=11$
(4,6,6)	$2X^2+X-3$	$(2x-3)(x+1)$	$X=3/2$	$X=-1$

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Contenido: Juegos de la cara 5 del dado blanco

LANZAMIENTOS	TRINOMIO	FACTORIZACION	RAICES	RAICES
(5,1,1)	X^2-81	$(x-9)(x+9)$	$X=9$	$X=-9$
(5,1,2)	$X^2-13X-30$	$(x-15)(x+2)$	$X=15$	$X=-2$
(5,1,3)	$X^2-7X+12$	$(x-3)(x-4)$	$X=3$	$X=4$
(5,1,4)	X^2-100	$(x+10)(x-10)$	$X=-10$	$X=10$
(5,1,5)	$X^2+11X+18$	$(x+9)(x+2)$	$X=-9$	$X=-2$
(5,1,6)	X^2-3X+2	$(x-2)(x-1)$	$X=2$	$X=1$
(5,2,1)	$2X^2-X-1$	$(x-1)(2x+1)$	$X=1$	$X=-1/2$
(5,2,2)	X^2+2X+1	$(x+1)(x+1)$	$X=-1$	$X=-1$
(5,2,3)	$X^2+13X+22$	$(x+11)(x+2)$	$X=-11$	$X=-2$
(5,2,4)	$X^2-14X+24$	$(x-2)(x-12)$	$X=2$	$X=12$
(5,2,5)	X^2-25	$(x+5)(x-5)$	$X=-5$	$X=5$
(5,2,6)	$X^2-2X-24$	$(x-6)(x+4)$	$X=6$	$X=-4$
(5,3,1)	$2X^2+13X+15$	$(x+5)(2x+3)$	$X=-5$	$X=-3/2$
(5,3,2)	X^2+10X	$(x)(x+10)$	$X=0$	$X=-10$
(5,3,3)	X^2+9X	$(x)(x+9)$	$X=0$	$X=-9$
(5,3,4)	$X^2+16X+64$	$(x+8)(x+8)$	$X=-8$	$X=-8$
(5,3,5)	$X^2-5X-14$	$(x-7)(x+2)$	$X=7$	$X=-2$
(5,3,6)	X^2+3X+2	$(x+2)(x+1)$	$X=-2$	$X=-1$
(5,4,1)	X^2-8X	$(x)(x-8)$	$X=0$	$X=8$
(5,4,2)	X^2+9X+8	$(x+8)(x+1)$	$X=-8$	$X=-1$
(5,4,3)	X^2+6X	$(x)(x+6)$	$X=0$	$X=-6$
(5,4,4)	X^2-X-20	$(x-5)(x+4)$	$X=5$	$X=-4$
(5,4,5)	X^2-2X+1	$(x-1)(x-1)$	$X=1$	$X=1$
(5,4,6)	$X^2+X-156$	$(x+13)(x-12)$	$X=-13$	$X=12$
(5,5,1)	$12X^2-28X-24$	$(x-3)(3x+2)$	$X=3$	$X=-2/3$
(5,5,2)	$X^2-2X-35$	$(x-7)(x+5)$	$X=7$	$X=-5$
(5,5,3)	$2X^2+14X+20$	$(x+5)(x+2)$	$X=-5$	$X=-2$
(5,5,4)	$X^2-12X-13$	$(x-13)(x+1)$	$X=13$	$X=-1$
(5,5,5)	X^2-6X-7	$(x-7)(x+1)$	$X=7$	$X=-1$
(5,5,6)	X^2-4X+4	$(x-2)(x-2)$	$X=2$	$X=2$
(5,6,1)	$9X^2-18X-16$	$(3x-8)(3x+2)$	$X=8/3$	$X=-2/3$
(5,6,2)	X^2-2X+1	$(x-1)(x-1)$	$X=1$	$X=1$
(5,6,3)	$2X^2+3X-2$	$(x+2)(2x-1)$	$X=-2$	$X=1/2$
(5,6,4)	X^2+3X+2	$(x+2)(x+1)$	$X=-2$	$X=-1$
(5,6,5)	X^2+5X+4	$(x+4)(x+1)$	$X=-4$	$X=-1$
(5,6,6)	X^2-9X	$(x)(x-9)$	$X=0$	$X=9$

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Contenido: Juegos de la cara 6 del dado blanco

LANZAMIENTOS	TRINOMIO	FACTORIZACION	RAICES	RAICES
(6,1,1)	X^2-5X+6	$(x-3)(x-2)$	$X=3$	$X=2$
(6,1,2)	X^2-X-30	$(x-6)(x+5)$	$X=6$	$X=-5$
(6,1,3)	$X^2+35X+124$	$(x+31)(x+4)$	$X=-31$	$X=-4$
(6,1,4)	$9X^2+10X+1$	$(x+1)(9x+1)$	$X=-1$	$X=-1/9$
(6,1,5)	X^2+14X	$(x)(x+14)$	$X=0$	$X=-14$
(6,1,6)	$15X^2-11X-12$	$(3x-4)(5x+3)$	$X=4/3$	$X=-3/5$
(6,2,1)	$X^2-2X-15$	$(x-5)(x+3)$	$X=5$	$X=-3$
(6,2,2)	$X^2+13X+36$	$(x+9)(x+4)$	$X=-9$	$X=-4$
(6,2,3)	X^2-6X+8	$(x-4)(x-2)$	$X=4$	$X=2$
(6,2,4)	$14X^2+31X-10$	$(2x-5)(7x+2)$	$X=5/2$	$X=-2/7$
(6,2,5)	$3+11x+10X^2$	$(2x+1)(5x+3)$	$X=-1/2$	$X=-3/5$
(6,2,6)	$X^2+12X+32$	$(x+8)(x+4)$	$X=-8$	$X=-4$
(6,3,1)	$X^2+18X+56$	$(x+14)(x+4)$	$X=-14$	$X=-4$
(6,3,2)	X^2-2X-3	$(x-3)(x+1)$	$X=3$	$X=-1$
(6,3,3)	X^2+3X-4	$(x+4)(x-1)$	$X=-4$	$X=1$
(6,3,4)	X^2-4	$(x+2)(x-2)$	$X=-2$	$X=2$
(6,3,5)	$8X^2-14X-15$	$(4x+3)(2x-5)$	$X=-3/4$	$X=5/2$
(6,3,6)	$X^2-14X+49$	$(x-7)(x-7)$	$X=7$	$X=7$
(6,4,1)	$X^2-3X-70$	$(x-10)(x+3)$	$X=10$	$X=-3$
(6,4,2)	$X^2+33X+140$	$(x+28)(x+5)$	$X=-28$	$X=-5$
(6,4,3)	$X^2+11X-126$	$(x-18)(x+7)$	$X=18$	$X=-7$
(6,4,4)	X^2-9	$(x+9)(x-9)$	$X=-9$	$X=9$
(6,4,5)	$18X^2+39X+15$	$(3x+5)(2x+1)$	$X=-5/3$	$X=-1/2$
(6,4,6)	X^2-25	$(x+5)(x-5)$	$X=-5$	$X=5$
(6,5,1)	X^2-X-12	$(x-4)(x+3)$	$X=4$	$X=-3$
(6,5,2)	X^2-22X	$(x)(x-22)$	$X=0$	$X=22$
(6,5,3)	$X^2-6X-55$	$(x-11)(x+5)$	$X=11$	$X=-5$
(6,5,4)	X^2+11X	$(x)(x+11)$	$X=0$	$X=-11$
(6,5,5)	X^2+6X+5	$(x+5)(x+1)$	$X=-5$	$X=-1$
(6,5,6)	$X^2+9X-52$	$(x-4)(x+13)$	$X=4$	$X=-13$
(6,6,1)	X^2-36	$(x+6)(x-6)$	$X=-6$	$X=6$
(6,6,2)	X^2-6X+9	$(x-3)(x-3)$	$X=3$	$X=3$
(6,6,3)	$X^2+10X-56$	$(x+14)(x-4)$	$X=-14$	$X=4$
(6,6,4)	$X^2-26X+169$	$(x-13)(x-13)$	$X=13$	$X=13$
(6,6,5)	X^2-169	$(x-13)(x+13)$	$X=13$	$X=-13$
(6,6,6)	$X^2+24X+144$	$(x+12)(x+12)$	$X=-12$	$X=-12$

Fuente: Elaboración propia

7.7 Formas de juegos

La unidad didáctica es un conjunto de tres juegos que buscan de manera sistematizada poner en práctica los presaberes que ya han visto los estudiantes en los grados sexto y séptimo para aprender con facilidad los ejes temáticos del grado octavo.

Se inicia con el Caballero 1. Sus componentes temáticos son los números naturales. Este juego está diseñado en juegos de mesa de medidas 35 x 50 cms. Son dos jugadores los que inician y deben lanzar un dado. Dependiendo la cara que cae, se escoge el juego de ese grupo. Si es consecutivo, se inicia con el uno de ese grupo. Su objetivo es encontrar rápidamente en el tablero dos números de tal manera que cumpla la siguiente condición: “encontrar dos números que multiplicando de a y sumado o restados deben dar b”:

$$ax^2 + bx + c$$

$$m \cdot n = ac$$

$$m + n = b$$

Estas respuestas se anotan con las fichas y dados del parqués tradicional: dos para anotar la respuesta y la otra para anotar los puntos un dado que permite escoger el juego a través de la cara del dado.

En la cancha de matemática, la situación es similar, con la diferencia que las fichas son los estudiantes. Para anotar se debe utilizar un anotador físico. Los estudiantes son los que corren y saltan hasta encontrar la respuesta correcta. En esta modalidad, toda su parte corporal está dinámica.

El Caballero 2 tiene las mismas características que el Caballero 1, solo que la diferencia radica en que los resultados o respuestas pueden ser positivas o negativas.

El Caballero 3 tiene el mismo comportamiento y su diferencia de los caballeros anteriores es que se juega con tres dados para escoger la respuesta ya en este se deben anotar factores de expresiones algebraicas.

Se muestra al lector los tres tableros y su nivel de desarrollo primero el caballero 1 que tienen que ver con las operaciones con los números naturales, luego el caballero 2 donde practicamos las operaciones con los números enteros y por último el caballero 3 el algebraicos donde el estudiante realiza algunas factorizaciones

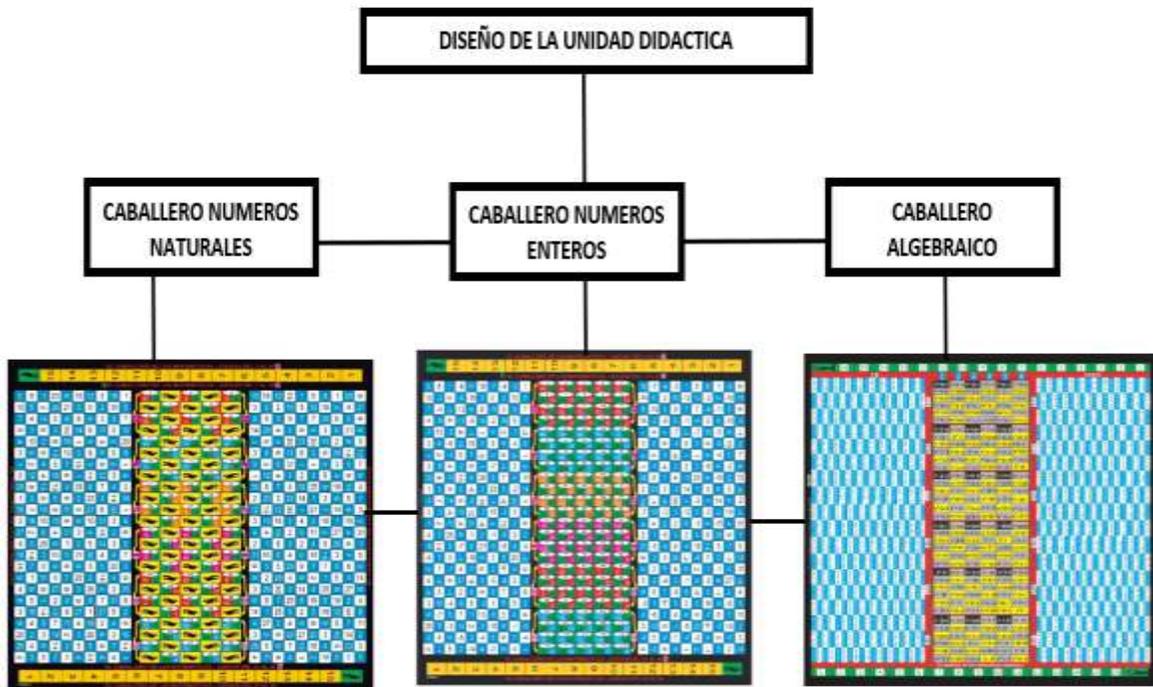


Ilustración 3. Esquema de la Unidad Didáctica

Se muestra en la siguiente gráfica de la cancha del juego de los Caballeros 1 – Números Naturales.

Esta cancha tiene una dimensión de 4 metros de ancho por 5 metros de largo.

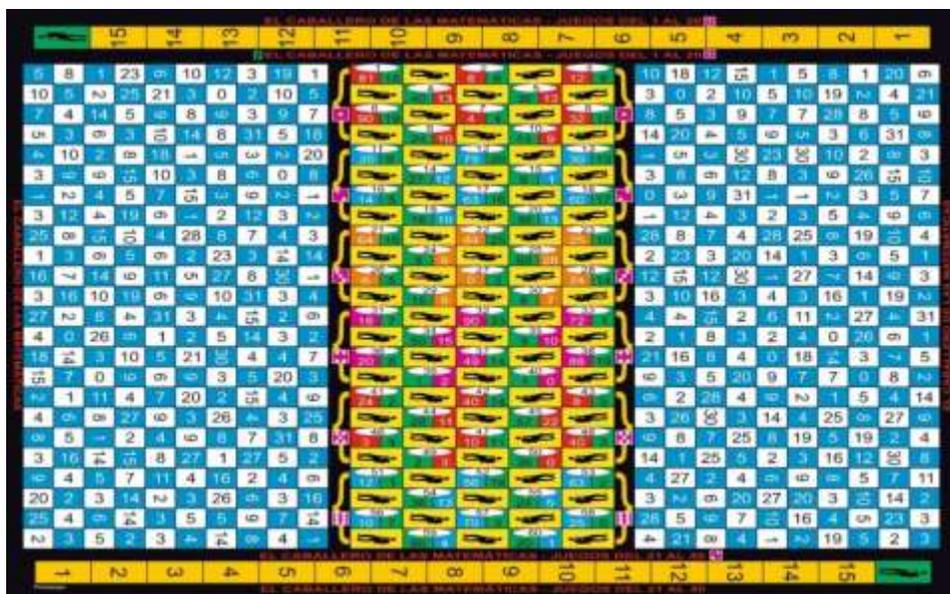


Ilustración 4. Cancha del juego Caballero 1 de las Matemáticas

CONTENIDO DEL CABALLERO NIVEL 1

El **caballero de las matemáticas de nivel 1** fortalece el aprendizaje de las tablas de multiplicar sumar y restar con los números naturales, podemos plantear como hipótesis que estos niños puedan lograr a realizar factorizaciones de los casos 6 y 7 de factorización donde se aplique los números naturales

Un niño que desde temprana edad conozca estos elementos algebraicos nos permitirá en el grado séptimo avanzar mucho más en el álgebra, cuando estén en el grado octavo su algebra va a tener mucha más aplicación y profundización. El compromiso de la investigación es que los niños aprendan o conozcan los tres niveles de la unidad didáctica desde el grado octavo sin obtener mayor profundización. Pero se cree que es un gran avance para las **enseñanzas de las ciencias exactas y naturales**

FORMA DE JUGAR

En el tablero encontramos los juegos desde el 1 hasta el 60, ese es el cerebro del juego, en este se debe escoger el número del juego este va avanzando de manera consecutiva de acuerdo al lanzamiento del dado, en cada juego van a encontrar dos números el primero representa la multiplicación y el segundo la suma o la resta.

El tablero contiene 6 grupos, cada grupo esta sectorizada por la cara del dado del 1 al 6, cara 1 representa los primeros 10 juegos del 1 al 10, la cara 2 va del 11 al 21 y así sucesivamente hasta la cara 6 que va del 51 al 60, si lanzas el dado y cae cara 1 debes jugar el número 1 de ese grupo si luego lanzas el dado y cae por suerte cara 1 debes jugar el que sigue el juego 2.

Ejemplo: **Juego 3** corresponde al grupo 1 es decir cara 1 del dado ¿encontrar dos números que multiplicados den 12 y sumados o restados den 8?, busco en la sopa de números el 2 y el 6 como se observa en el grafico 16, coloco las fichas en los respectivos cuadros en cualquier posición de la cuadrícula. $a \times b = 12$ y $a + b = 8$

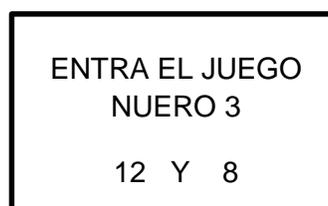


Ilustración 5. Ampliación del juego Caballero 1. Juego 3 y 8 de la cara uno

Los siguientes cuadros nos orientan como están agrupados de acuerdo a la cara del dado, recuerde que el primer número es la multiplicación y el segundo es la suma o la resta, es decir el AXB al cual pertenece el primer número es la multiplicación y el $A+B$ que corresponde al segundo número es la suma o resta

Este juego puede ser aplicado para niños de 9 años, pero para la implementación en la institución se inicia con los estudiantes de los grados sextos.

En la cancha se pone en marcha toda la parte corporal del estudiante invitándolo al movimiento la ejercitación, y el desarrollo de habilidades en los cálculos matemáticos de las operaciones tales como: la suma, resta y la multiplicación que de manera sistematizada lo pone de manera explícita en el aprendizaje de algunos casos de factorización.

CONTENIDO DEL CABALLERO NIVEL 2**FORMA DE JUGAR**

En el tablero encontramos los juegos desde el 1 hasta el 120,

Lógicas del jugador: Si el dado cae 6 los juegos son desde el 101 hasta el 120 observe el ejemplo de la figura los juegos 105,110 y 120 que corresponden al rango de 101 hasta 120.

Ejemplo 1: Al lado izquierdo es una multiplicación y el lado derecho es suma o resta el juego 105 significa que dos números que multiplicados de -12 y sumados o restados de -1 como se observa en el grafico 18 ,el jugador debe tener claridad de que la multiplicación de dos números para que dé negativo, uno de los dos debe ser negativo ya que $-x + = -$

$$-4 + 3 = -1$$

$$-4 \times 3 = -12$$

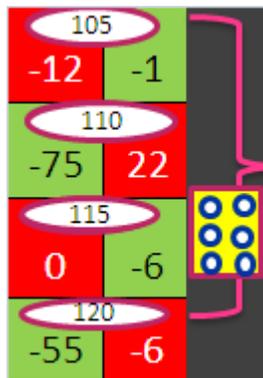


Ilustración 6. Ampliación juego Caballero 2. Juegos 105, 110 y 120

Para sumar dos números enteros y el resultado sea negativo es porque el número mayor es negativo y el otro positivo

$$-4 + 3 = -1 \quad \text{no aplica la ley de los signos}$$

$$-4 \times 3 = -12 \quad \text{si aplica la ley de los signos}$$

$$- \times + = -$$

Ejemplo 2: En el juego 110, dos números que multiplicado de -75 y sumados de 22, de igual manera para que el producto de negativo uno de los dos debe ser negativo, pero para sumar dos números enteros y el resultado sea positivo es porque las dos cantidades o son positivas o el número mayor sea positivo y el menor negativo

$$-3 + 25 = 22 \quad \text{no aplica la ley de los signos}$$

$$-3 \times 25 = -75 \quad \text{si aplica la ley de los signos}$$

$$- \times + = -$$

Ejemplo 3. Ampliación juego 90 y 95

En el juego 95 Ilustración 8, indica que debemos encontrar dos números que multiplicado de 44 positivo y sumados de -15, de igual manera para que el producto de positivo, y la suma de dos números enteros de negativo es porque las dos cantidades o son negativas

-11 + (-4) = - 15 no aplica la ley de los signos

-11 x (- 4) = 44 si aplica la ley de los signos

- x - = +

A continuación, les mostraremos en las tablas todos los resultados del caballero de nivel 2 agrupados con sus respectivas caras del dado.

90	
0	-9
95	
44	-15

Ilustración 7. Ampliación sección Caballero 2

Este es un ejemplo esquemático de como escoger el juego en este se da una breve ilustración de cómo se escoge el juego en el grafico 21 se puede observar

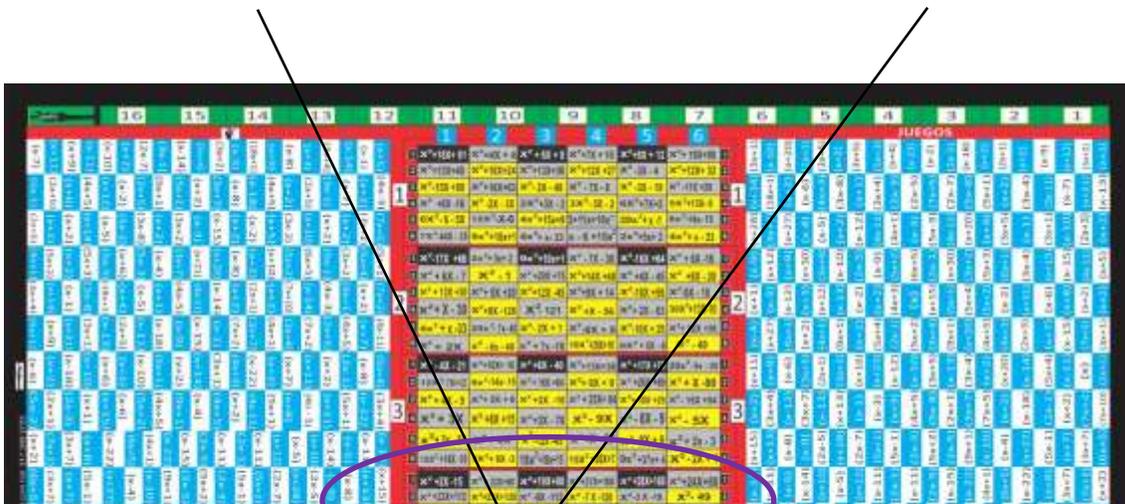
- Dado blanco -- 4
- Dado azul --- 3
- Dado negro --- 2

Coordenada (4, 3, 2) = $x^2 - 9x - 112$

Prolongo la línea horizontal del negro hasta encontrarme con el azul

Línea vertical dado azul

Bajo por el tres azules



Ejemplo esquemático de como escoger el juego



- Dado blanco -- 4
- Dado azul --- 3
- Dado negro --- 2

Dado blanco escoge el
grupo 4

En esta sección buscamos
los factores

Ilustración 8. Esquema del caballero 3 indicaciones del juego.

Coordenada (4, 3, 2) = $x^2 - 9x - 112$

Para dar solución a los trinomios de la forma $a x^2 + bx + c$ se diseñó un método simplificado que permita dar solución a esta factorización en menos de un minuto, a esta metodología le di el nombre de Factores de Fresanqui. Es decir, los tres dados ubican el juego y de igual manera debe buscar los dos factores, $x^2 + 6x - 16$

Respuesta $(x + 8)$ y el otro es $(x - 2)$ debe anotar esos factores en el tablero el que primero los encuentre gana la mano.

Continuando con la dinámica de los caballeros de las matemáticas se le enseña al estudiantes a convertir el caso $x^2 + bx + c$, al trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$

Para el trinomio $x^2 + bx + c$, tenemos que **$m * n = c$ y $m + n = b$**

$$x^2 + 9x + 20 = (x + 5)(x + 4)$$

Para el trinomio $ax^2 + bx + c$, tenemos que **$m * n = ac$, y $m + n = b$**

Coloca en los factores ax , luego encuentra los dos números

$$(ax \pm \quad)(ax \pm \quad)$$

El siguiente ejemplo ilustra la explicación del método utilizado por Fresanqui.

Método de fresanqui

$ax^2 + bx + c$	$245 \mid 5$	$7 \mid 49$
$7x^2 - 44x - 35$	$49 \mid 7$	$1 \mid 7$
$.m * n = ac$	$7 \mid 7$	
$.m + n = b$		
$m * n = -245$	$1 \mid$	
$.m + n = -44$		

$(7x - 49) (7x + 5) = (x - 7) (7x + 5)$

Ilustración 9. Método Fresanqui. Ejemplo 1.

Método de fresanqui

$ax^2 + bx + c$	$6x^2 - 6 - 5x$	$6x^2 - 5x - 6$	$6 \ 9 \mid 3$	$6 \ 4 \mid 2$
$.m * n = ac$			$2 \ 3 \mid$	$3 \ 2 \mid$
$.m + n = b$				
$m * n = -36$				
$.m + n = -5$				

$(6x - 9) (6x + 4) = (2x - 3) (3x + 2)$

Ilustración 10. Método Fresanqui. Ejemplo 2

Encontrar dos números que multiplicados den -36 y sumados den -5. Luego simplifico tercera de 6x es 2x y de 9 es 3

El factor es (2 x +3) y el otro factor es mitad de 6x es 3x y mitad de 4 es 2 el factor es (3x -2) debe buscarlos en el tablero los factores calculados, esta es la forma más rápida de factorizar el caso 7

¿Cómo podemos mejorar la memorización? y poder sostener lo aprendido en el tiempo.

Creando herramientas pedagógicas u objetos físicos que permitan la intervención del mayor número de sentidos posibles a la hora de retener los datos; facilitar la concentración creando un entorno adecuado libre de interferencias; aplicar el aprendizaje significativo, relacionando lo

nuevo con lo ya aprendido; recuperar la información fraccionada, de adelante hacia atrás y viceversa, comprobando cada cierto tiempo nuestra capacidad de memorizar.

Salisbury (1990) nos demuestra con su experimento científico, que la repetición constante pero cada vez más espaciada en el tiempo es sinónimo de éxito.

Con todo los referentes teóricos y fundamento conceptuales que hemos estudiados podemos plantear la siguiente unidad didáctica que va a poner en práctica a través del concepto de **lúdica** como estrategia didáctica que utiliza los juegos de la unidad didáctica la cual contiene todos los elementos conceptuales

8 Aplicación

En esta fase se pone a prueba todo el conocimiento del estudiante y se exterioriza a través de Olimpiadas de Juegos Matemáticos; esto busca de manera incluyente la participación del mayor número de estudiantes de la Institución y al mismo tiempo realizar un trabajo cooperativo que permita nivelar al cuerpo estudiantil que cuenta con un bajo nivel en el aprendizaje de las matemáticas. En este momento, la observación juega un papel importante. Debemos mirar con detalle cada movimiento y gesto de nuestros estudiantes para identificar sesgos en su aprendizaje, si le gusta jugar, si es perezoso, de igual manera ver que tan dinámico es.

En esta fase se afianzan los pre saberes que van a permitir el desarrollo de toda la unidad didáctica.

8.1 Aplicación de la unidad didáctica

8.1.1 Fase 4

Aplicación de la unidad didácticas en los estudiantes con problemas de aprendizajes como un proceso de fortalecimiento y de recuperación para los estudiantes de grado octavo de la institución de los temas básicos del álgebra, tales como los números enteros, productos notables, factorización y su aplicación.

La unidad didáctica se diseñó para ser implementada en el grado octavo, pero de manera simultánea se aplicó en otros grados para ver cuál era el nivel de aceptación, esto permitió un trabajo cooperativo, porque el estudiante del grado octavo al enseñar a los estudiantes de los otros grados también aprendía, en el juego los estudiantes deben desarrollar las siguientes actividades.

Actividades a desarrollar en el juego físico

- Los dos participantes se enfrentan el que más rápido haga los cálculos matemáticos gana la mano.
- Deben sumar restar y multiplicar
- Deben anotar las respuestas en el tablero decir las después de ser anotadas
- El ganador del nivel 1 puede pasar al nivel 2 y posterior al nivel 3
- Finalmente, el estudiante debe realizar una prueba que permita evaluar lo aprendido en el juego.

Las actividades anteriores las podemos desarrollar en el tablero de mesa o en cancha o juego de sala, como se observa en la fotografía 2.



Fotografía 2. Cambio de escenario, de mesa a piso

Tomada por: Luis Fredy Sánchez Quiñones

El juego de mesa de 35 x50 cm lo juegan dos personas, cada una ubicada en el extremo del tablero. Para este juego se debe utilizar su capacidad para recordar el cálculo mental, habilidad en sus manos y el desarrollo del campo visual.

Para la cancha se juega en equipo máximo 8 participantes por cada extremo las medidas de la cancha es de 4 metros x 5 metros convirtiéndose en juego mucho más divertido, generando sensación de competencia y logrando emocionar el cerebro de los estudiantes.

La siguiente imagen nos muestra la forma como se deben ubicar los estudiantes solamente dos de los 8 ingresan al terreno o área de anotación el resto están al extremo apoyando en los cálculos matemáticos, y están a la expectativa del cambio de jugador lo que busca el juego es un

trabajo en equipo y colaborativos cada cancha se juega en grupos de 16 estudiantes logrando una participación máxima. La unidad didáctica comprende 3 canchas en cada cancha se ubican 16 estudiantes para un total de 48 participantes, es decir se logra mantener ocupado todo un salón de clase, fuera de los espectadores que observan el juego.

Es de resaltar que durante la aplicación se capacito al estudiantado se hizo ajustes del juego se escuchó sugerencias de los estudiantes, ellos fueron la base y los más indicados en decir como lo quieren jugar.

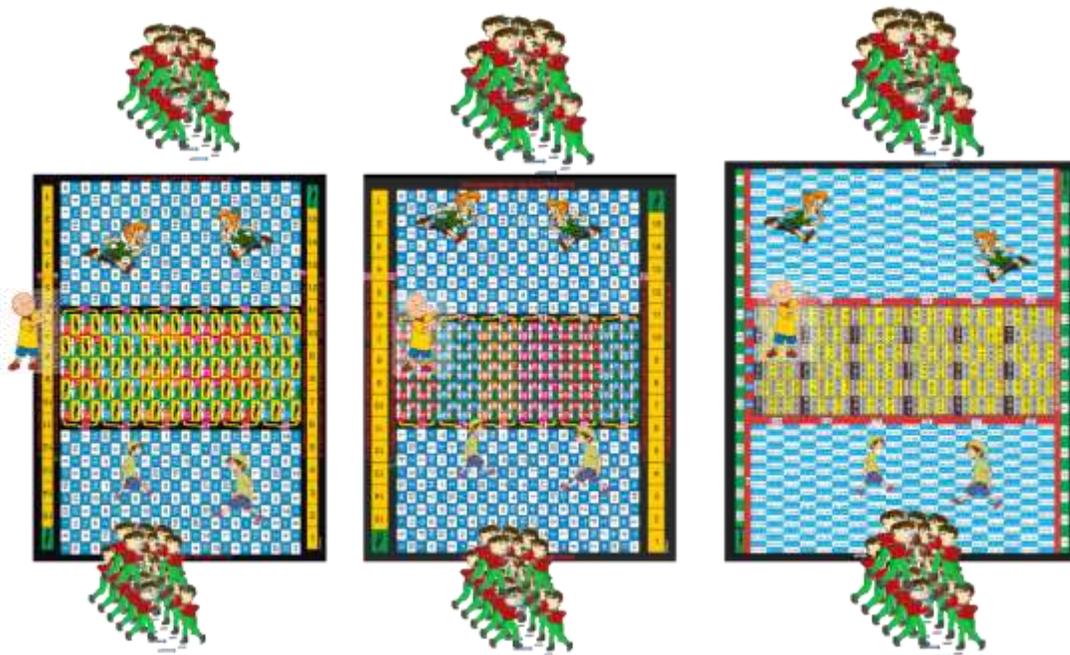


Ilustración 11. Ubicación de los estudiantes en la Unidad Didáctica modo piso

8.1.2 Fase 4 olimpiadas de juegos matemáticos

Realizar olimpiadas matemáticas en la cual nos permitirá medir el nivel de avance en el aprendizaje de los estudiantes que inicialmente reprobaron o pasaron la materia de manera aceptable, dejando como resultado unos estudiantes en nivel C de competencia.

Se organiza las olimpiadas de juegos matemáticos en la institución su gran objetivo es ser incluyente en su participación ya que la olimpiadas de matemáticas son excluyentes debido a que siempre juegan los mejores estudiantes del área.

Para la planeación de las olimpiadas de los juegos matemáticos debemos plantear el contrato didáctico:

Tabla 34. Contrato didáctico entre docentes y estudiantes de la IE.

INSTITUCION EDUCATIVA SIMON BOLIVAR CONTRATO DIDACTICO SITUACION DIDACTICA DOCENTE: LUIS FREDY SANCHEZ QUIÑONES	
ACUERDO DE LOS DOCENTES <ul style="list-style-type: none"> • Ser ejemplo del aprendizaje • Dar solución a los resultados planteados en la unidad didácticas • Ser los mediadores que permita solucionar conflicto en el juego 	
ACUERDO DE LOS ESTUDIANTES <ul style="list-style-type: none"> • Presentarse a la competencia con los debidos aprestamientos necesarios • Ser honesto en el momento de anotar las respuestas • No retirarse de las competencias por enojos debemos aprender a convivir y dar la razón a quien la tiene 	
ACUERDO DEL TRABAJO EN EQUIPO <ul style="list-style-type: none"> • Realizar prácticas grupales que permita avance del equipo • Respetar las opiniones del compañero y dar confianza a los integrantes del grupo 	
Firma de Representante de los Docentes:	Firma de Representante de los Estudiantes:

Fuente: Elaboración propia

Este trabajo en equipo permitirá mejorar los desempeños de nuestros estudiantes en toda la institución. Para los próximos años se espera que la gráfica del aprendizaje tenga esta característica.



Fotografía 3. Juego de mesa en tamaño pequeño.

El juego de mesa es realizado con dos estudiantes cada uno en su respectiva esquina y un moderador o juez que debe verificar las respuestas correctas.

Se puede evidenciar la rapidez como hacen los cálculos matemáticos esto genera un nivel de confianza cuando busca nuevos aprendizajes, el estudiante de manera sistematizada en cooperación con el docente logra identificar donde debe aplicar el concepto adquirido por la unidad didáctica. El ganador es denominado el caballero de las matemáticas y debe pasar al siguiente nivel de la Unidad.

Este juego por su gran tamaño es denominado la cancha de matemáticas al igual que el caballero pequeño se juega en un salón, pero ya mucho más grande, es un trabajo en equipo porque debemos integrar una buena cantidad de participantes en este caso pueden ser 8 jugadores en cada esquina para realizar un trabajo cooperativo, los jugadores son las fichas, el movimiento ya es corporal y se puede articular a la educación física.



Fotografía 4. Estudiantes en juego modo piso. Cancha 4x5 mts

Los estudiantes deben anotar la respuesta con un solo pie cada uno debe encontrar un número de la respectiva respuesta los que primero la anoten ganan la mano.

8.1.3 Descripción detallada de cada una de las actividades de aprendizaje

Tabla 35. Descripción detallada de cada una de las actividades de aprendizaje

SECUENCIA DIDÁCTICA PARA MATEMÁTICAS			
OLIMPIADA DE JUEGOS MATEMÁTICOS INSTITUCION EDUCATIVA SIMÓN BOLIVAR BUENAVENTURA			
IDENTIFICACION DE LA SECUENCIA DIDACTICAS			
Nivel de estudio	Secundaria		
Asignatura	Matemáticas		
Cursos que participan en la final	Equipo A (grados 6,7,8- 9) vs Equipo B (grados 10 y 11)		
Números de estudiantes	20		
Tiempo asignado para la final (horas)	3		
Números de horas de la situación didácticas	3		
Problema significativo del contexto			
COMPETENCIAS: Suma y resta con los números enteros y realiza algunas factorizaciones			
PRESABERES: Repasa la suma, la resta y multiplicación de los números enteros			
Desarrollo de la ACTIVIDAD			
ACTIVIDADES O FASES	CONCEPTO	REFUERZOS	ACTIVIDADES ADICIONALES
1.0 Preconceptos números enteros	Definición de números enteros	Actividades de refuerzo	
1.1 Clase magistral	Relación de las operaciones de los números enteros con las expresiones algebraicas	Breve explicación antes de iniciar la competencia	
1.2 Actividad explicación de ejercicios	Definición de términos semejantes y Como se deben sumar		
1.3 Taller o entrenamiento antes del juego		Se realiza con los juegos actividad para ejercitar o calentamiento	
1.4 final entre el grupo A vs grupo B			Se inicia el juego y que gane el mejor
1.5 evaluación de las competencias insertadas el juego			Se evalúa las competencias

Fuente: Elaboración propia

En la olimpiadas se organizo con dos, el grupo el A y el grupo B que comprenden estudiantes de los grados octavos uno es de control y el otro es experimental el grafico 24 evidencia como se agrupan los estudiantes en una encuentro academico.



Fotografía 5. Final de Olimpiadas en la IE.

Tomada por: Luis Fredy Sánchez Quiñones

La final tiene dos secciones: Compite el grupo A y B para escoger al grupo ganador de las olimpiadas en el desarrollo de la unidad didáctica la unidad tiene en total contiene 48 puntos es decir cada nivel de 16 puntos. Observemos un simulador de las tres secciones de juegos como se muestra en los siguientes gráficos.

Diseño de los puntajes estos se pueden observar en los gráficos 25 y grafico 26 se ve cómo se escoge al ganador, y los cálculos de cada nivel como se promedian el N3 es el algebraico con 17 puntos, el N2 y N1 son de números enteros y naturales cada uno con 16 puntos. En esta sección se realiza una prueba de conocimientos básicos el cual permite evaluar los contenidos aprendidos en el juego.

Equipo
 $A=17+14+14= 45$

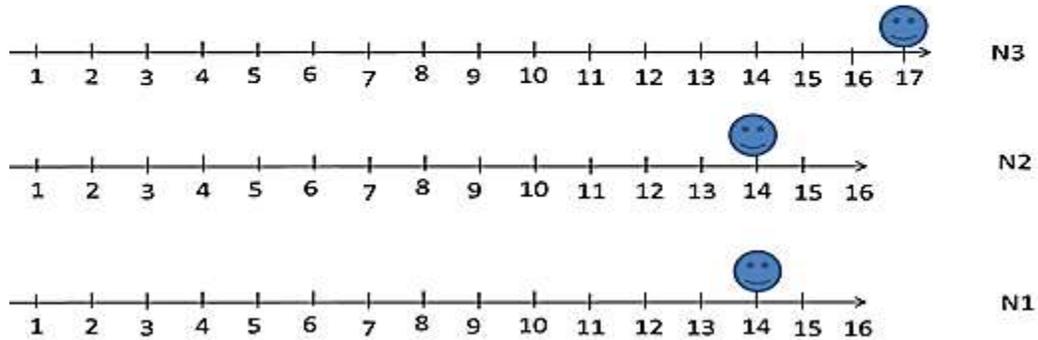


Ilustración 12. Recta de puntajes. Equipo A.

Como resultado, se obtiene que el equipo A, ganó una competencia ya que hizo más puntos. En total 17.

Gráfico 26. Recta de puntajes

Equipo
 $B=10+16+16= 42$

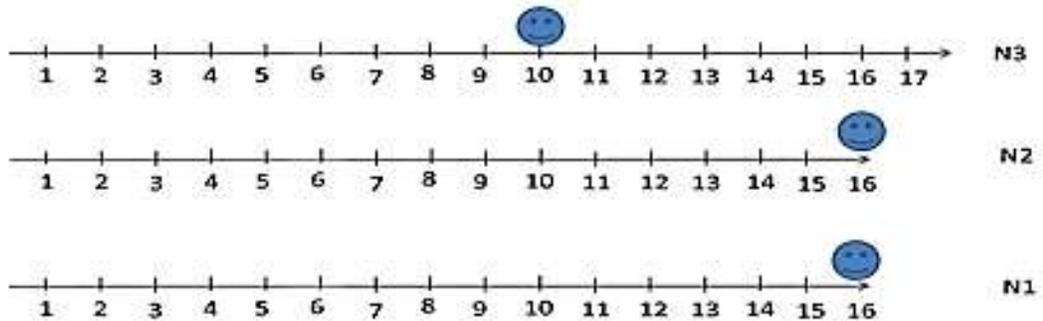


Ilustración 13. Recta de puntajes. Equipo B

En este caso, el equipo B gano dos competencias, pero hizo menos puntos

Nota: A pesar que el equipo B ganó dos manos el equipo A hizo más punto por tal motivo son los campeones en la modalidad física y mental

8.1.4 Observación cualitativa

Desde los espacios de esparcimiento se realizaron observaciones de los estudiantes de manera cualitativa, los resultados de esta investigación fueron positivo desde lo cualitativo ya que la unidad didáctica es un juego novedoso que impacta ocasionando sensación en el cerebro del estudiante, los estudiantes desde su percepción aducen que esta es la mejor manera de ellos aprender las matemáticas, se observan concentrado y prestan atención de esta manera vamos aprovechando esta motivación y generamos conocimiento.

La unidad didáctica permite observar que tan habilidoso es el estudiante cuantos segundos demora su cerebro para generar el cálculo y para encontrar la respuesta en el tablero, si presenta problemas en el desarrollo de su campo visual, que tan buenos son para trabajar en equipo y realizar un trabajo cooperativo.

Desde lo corporal se puede observar como el estudiante se traslada en diferentes posiciones, salta, corre es espontaneo, todo lo anterior permitió medir el potencial de la unidad didáctica en 100 % acepta por los estudiantes de los grados octavos a los cuales se le aplico esta herramienta tan novedosa.

En la observación hay que resaltar que de manera simultánea se le dio participación a otros estudiantes de otros grados por la afinidad que se tiene con los pre saberes , los estudiantes de los grados sextos en sus ejes curriculares ven teoría de los números, números naturales y números enteros.

Se observó que los estudiantes de los grados sextos aprendieron el manejo de la unidad didáctica mucho más rápido y fácil por tener el conocimiento fresco, con ellos se logró hasta la aplicación del caballero 3 es decir aprendieron a factorizar algunos casos de factorización en especial el caso $ax^2 + bx + c$ considerado como uno de los casos más complicado para que el estudiante del grado octavo comprenda.

E fundamento mucho más que la unidad didáctica, es una herramienta que puede proyectar a los educando desde el grado sexto en los ejes curriculares del grado octavo ver anexo actividad grado sexto.

La tabla 34 contiene la encuesta que se aplicó a los estudiantes del grupo experimental con el objetivo de observar que tanto le gusta jugar a los estudiantes y ver que lo pueden hacer desde su contexto, como proceso que ayude a dinamizar su proceso de aprendizaje.

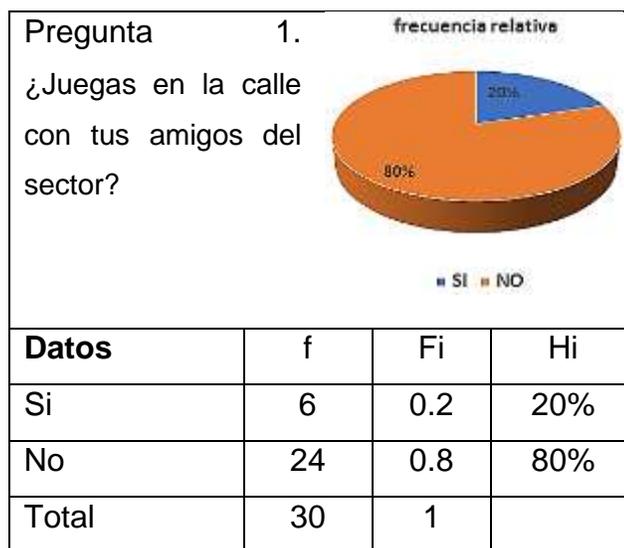
Tabla 36. Encuesta de implementación de estrategia lúdica

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACION			
IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS LÚDICAS PARA EL FORTALECIMIENTO DEL APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA EN ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO A TRAVÉS DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA			
Marque con una x la opción que usted vea pertinente			
1- ¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?			
2- ¿Te gusta aprender matemáticas jugando?			
3- ¿Practicas o estudias para presentar un examen?			
4- ¿Haces ejercicios o practicas un deporte?			
Nombre			
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8		
Encuesta		Si	No
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?			
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?			
¿Practicas o estudias para presentar un examen de matemáticas?			
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?			

Fuente: Elaboración propia

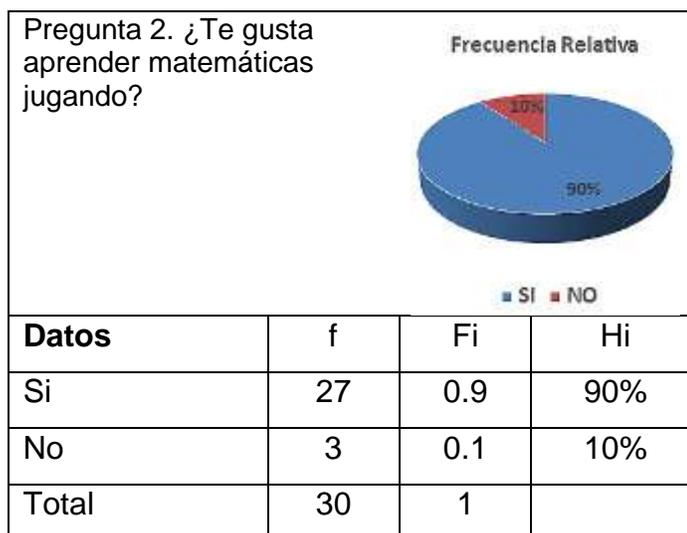
Una vez realizada la encuesta, se obtienen los resultados así:

Tabla 37. Resultado encuesta primera pregunta



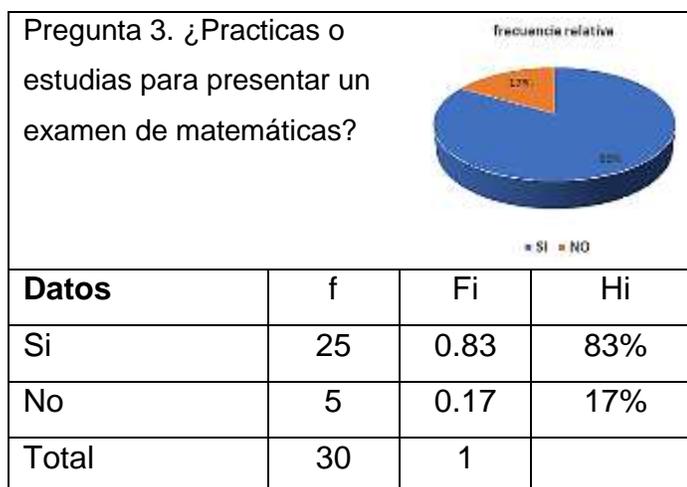
Se evidencia que el 80% de los estudiantes ya no juegan en las calles.

La tabla siguiente deja en evidencia que en un 90% de los estudiantes quieren aprender matemáticas jugando.

Tabla 38. ¿Te gusta aprender matemáticas jugando?

Fuente: Elaboración propia

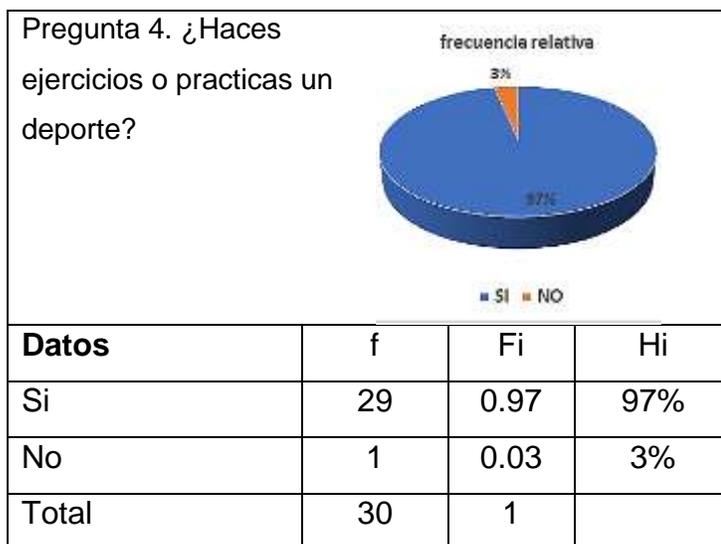
Los estudiantes dicen en 83% que ellos practican para presentar los exámenes de matemáticas

Tabla 39. ¿Practicas o estudias para presentar un examen de matemáticas?

Fuente: Elaboración propia

El resultado arrojado es que el 83,3 % de los estudiantes practican para presentar un examen.

Tabla 40. ¿Haces ejercicios o practicas un deporte?



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla anterior, el 97 % del estudiante les gusta lo que permite hacer articulación con la unidad didáctica porque en ella se evidencia recreación y deporte debido a que los estudiantes aprenden jugando.

Una vez los estudiantes encuestados del grupo experimental pusieron en práctica la Unidad Didáctica, se le formulo la siguiente pregunta: ¿El aprendizaje del algebra a través de la unidad didáctica es efectiva con este método?

Con esta encuesta se permite evaluar el gusto por aprender a través de la implementación de una Unidad Didáctica que les facilitar el aprendizaje del algebra a través del juego.

Tabla 41. Efectividad de la Unidad Didáctica



Excelente	4	0.13	13	13
Bueno	24	0.80	80	93
Malo	2	0.07	7	100
TOTAL	30	1		

Fuente: Elaboración propia

Se realizó la encuesta a los 30 estudiantes del grupo experimental, la mayoría de los estudiantes dicen estar de acuerdo de la implementación de la unidad didáctica es buena es decir 24 de 30 estudiantes 4 dicen ven el juego como una propuesta excelente que permite el aprendizaje de manera efectiva y 2 no lo consideran efectiva

Máximo 4 estudiantes consideran efectiva la implementación de la unidad didácticas lo que permite concluir que 28 estudiantes ven la implementación de la unidad didáctica muy buena o excelente que facilita el aprendizaje del algebra.

El diagrama circular nos ayuda visualizar más el panorama después de haber aplicado la unidad didáctica.

El 80% de los estudiantes dicen que la implementación de la unidad didácticas es buena, el 13% afirman que es excelente y un 7% no le gusta y dicen que es mala, lo que nos confirma un 93 % ven la implementación buena o excelente.

8.2 Observación cuantitativa

Posterior a los entrenamientos con la unidad didáctica el grupo experimental se somete a las tres pruebas diagnóstica haber como mejoran, se observan que aumentan en la velocidad para contestar las preguntas que el diagnóstico pensaban hasta dos o tres minuto para contestar ya era de inmediato ver los gráficos 14, 15 y 16, la manera como los estudiantes ganan la prueba diagnóstica que inicialmente habían perdido.

La siguiente gráfica muestra el % de estudiantes del Grupo Experimental que contestaron bien preguntas de la prueba 1 después de jugar contantemente la unidad didáctica

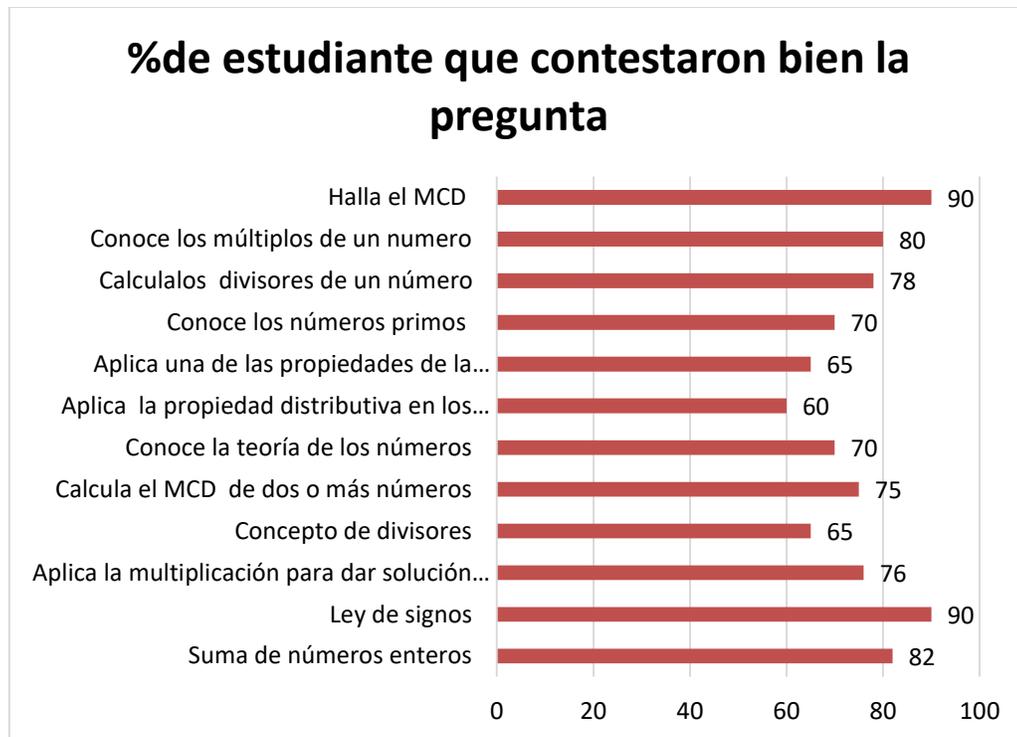


Gráfico 14. % respuesta Prueba 1.

Fuente: Elaboración propia

% de estudiantes del grupo experimental que contestaron bien preguntas de la prueba 2 después de jugar contantemente la unidad didáctica. Gráfica 15.

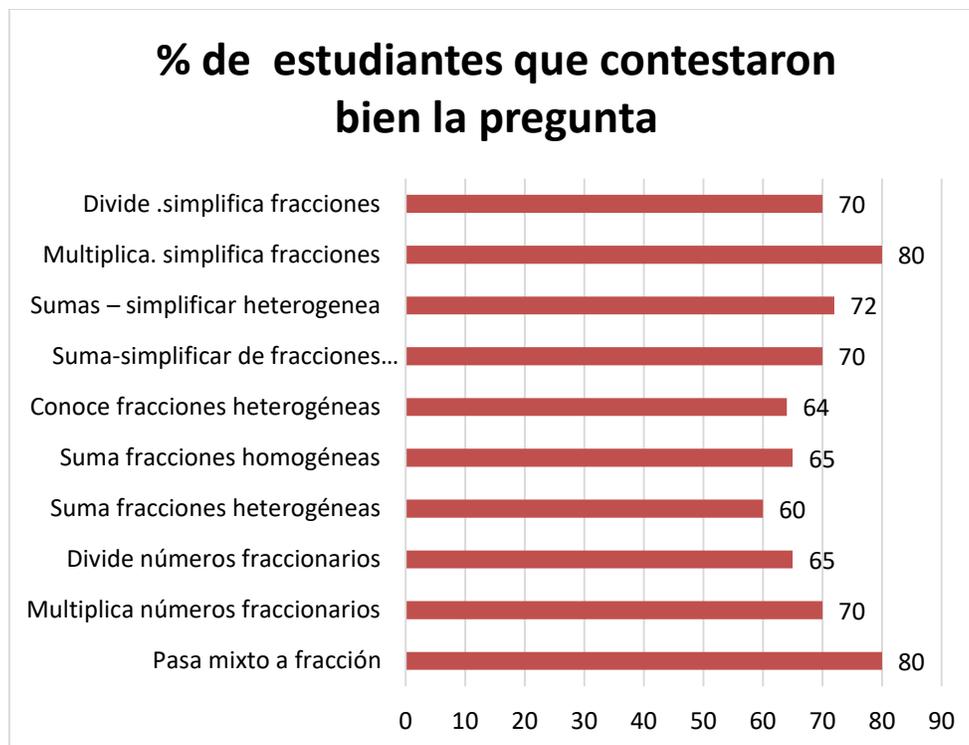


Gráfico 15. % estudiantes que contestaron la prueba 2

Fuente: Elaboración propia

Se evidencia que el grupo experimental mejoró sus pre saberes, por tal motivo el aprendizaje del álgebra es mucho más fácil, la unidad didáctica lo lleva de la mano al aprendizaje de algunos casos de factorización, ellos resuelven con facilidad

El % de estudiantes del grupo experimental que contestaron bien preguntas de la prueba 3 después de jugar contantemente la unidad didáctica.

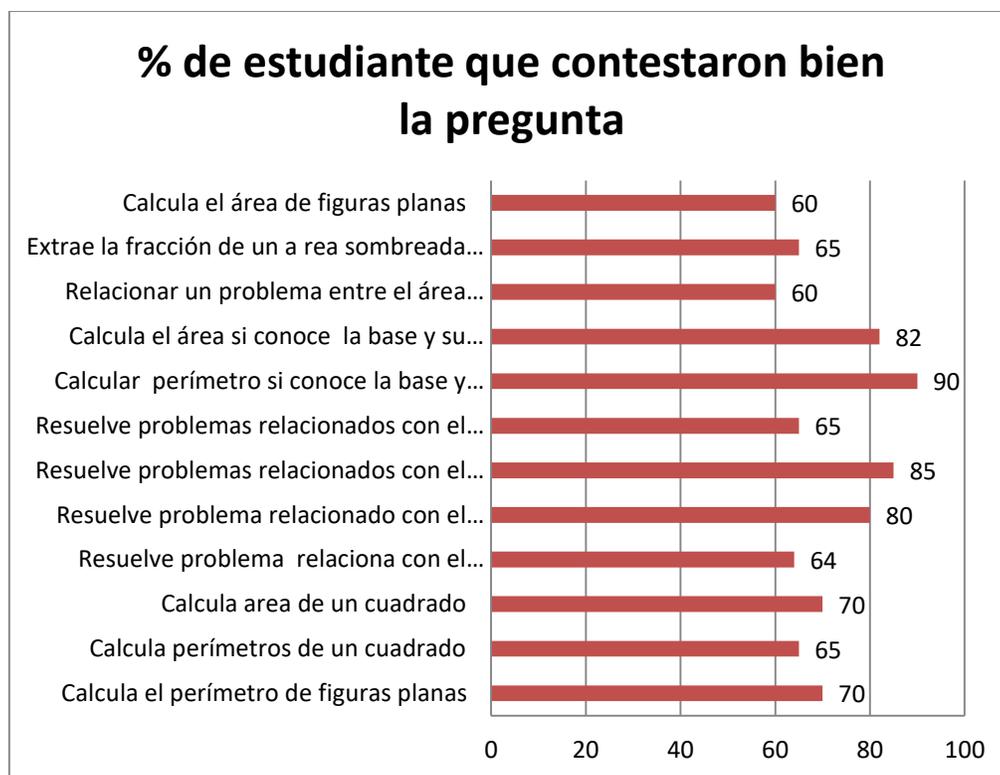


Gráfico 16. % de estudiantes que contestaron la prueba 3

Fuente: Elaboración propia

Se escogieron dos casos de factorización para medir el avance de la unidad didáctica. Este grupo experimental está demostrando aprendizajes significativos en otras áreas del saber, como si cerebro se hubiese activado, gracias a la coordinación de ideas habilidades desarrolladas con el juego. Las combinaciones de cálculos mentales en los pre saberes la tabla 40 nuestra como de manera fácil resuelven los trinomios $x^2 + bx + c$ y el trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$ que para muchos estudiantes hasta de los grados decimos y once se les dificulta para encontrar los factores

GRUPO EXPERIMENTAL

Tabla 42. % de estudiantes que contestaron positivamente las pruebas

FACTORIZACION	GRADO	8
Porcentaje de estudiantes que contestaron la pregunta	% Ganan	% Pierden
Pregunta 1. Caso 6: Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$	90	10
Pregunta 2. Caso 7: Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$	75	25
	100	0

Fuente: Elaboración propia

Luego de practicar la unidad de manera continua por 15 días la factorización se ve mucho más explícita, el estudiante puede transmitir lo aprendido a otros estudiantes de otros grados y ellos manifiestan que logran interpretar, inferir sobre esta expresión algebraica en síntesis se ve mucho más claro luego de realizar prácticas con la unidad didáctica.

De igual manera se observó el avance del grupo control para ver su avance continuo el número de pregunta en las cuales no han logrado superar.

Al igual que al grupo experimental a los estudiantes del grupo control se le hizo un seguimiento y se les repite las prueba encontrando un avance mínimo es decir no mejoraron en nada la gráfica 35, grafica 36 y la gráfica 37 se evidencia los resultados

También se pudo observar que los estudiantes lograban hacer cálculos mentales de problemas los cuales se relacionaban con la unidad didáctica

- si el área de un cuadrado 36 cm² entonces su lado es, para ellos era como decir encontrar dos números que multiplicados den 36 y sumados 12 cm
- el perímetro de un rectángulo es 300 y su base mide 80 cm cuanto mide la altura para ellos era como decir encontrar dos números que sumados den 150

Lo interesante era observar como su cerebro lograba cuadrar los cálculos mentales sin necesidad de hacer prueba escrita.

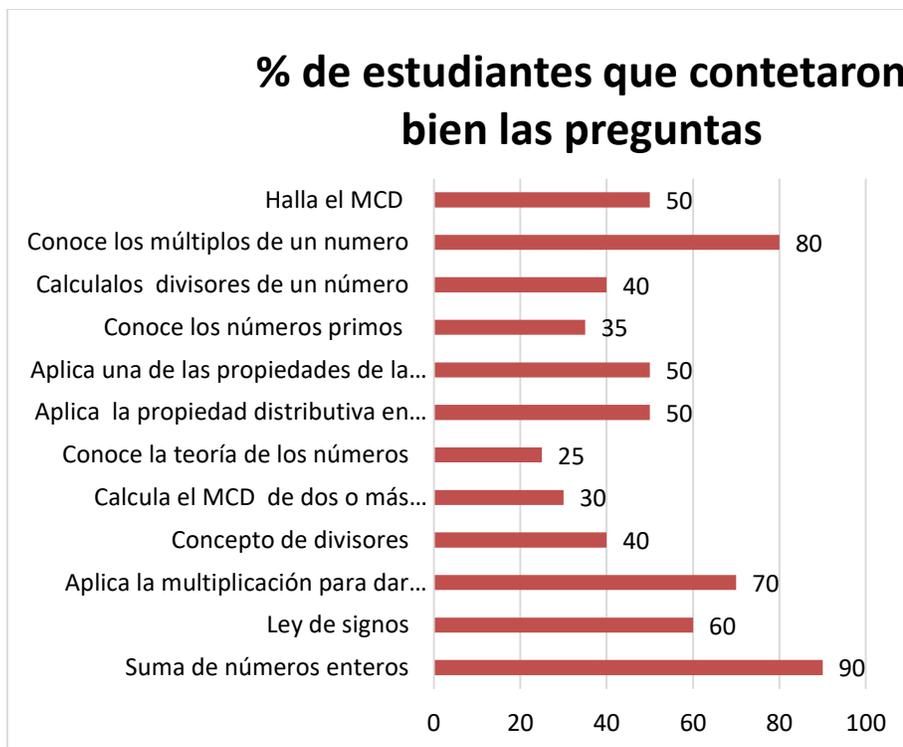


Gráfico 17. % de estudiantes del Grupo de Control. Prueba 1

Fuente: Elaboración propia

El gráfico anterior muestra el % de estudiantes del grupo control que contestaron bien preguntas de la prueba 1, por no utilizar la unidad didáctica

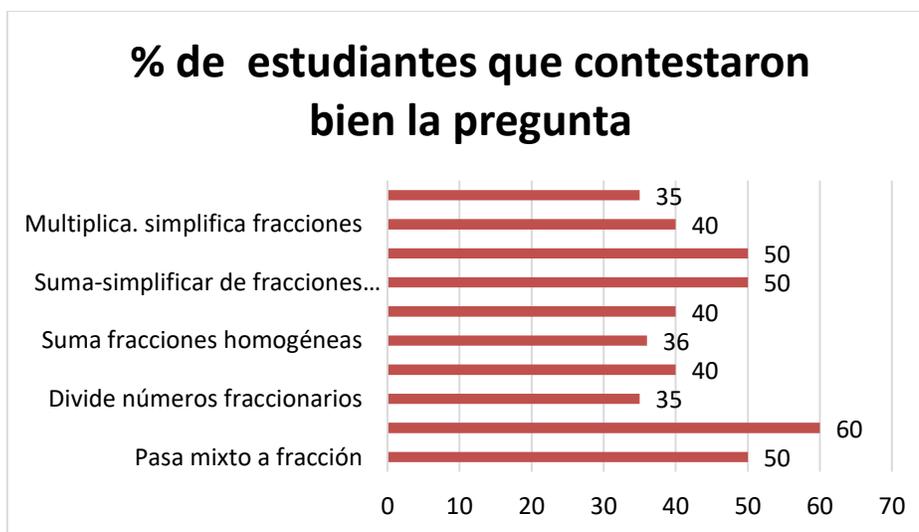


Gráfico 18. % de estudiantes del Grupo de Control que contestaron la Prueba 2.

Fuente: Elaboración propia

El gráfico 18 muestra el % de estudiantes del grupo control que contestaron bien preguntas de la prueba 2 por no utilizar la unidad didáctica

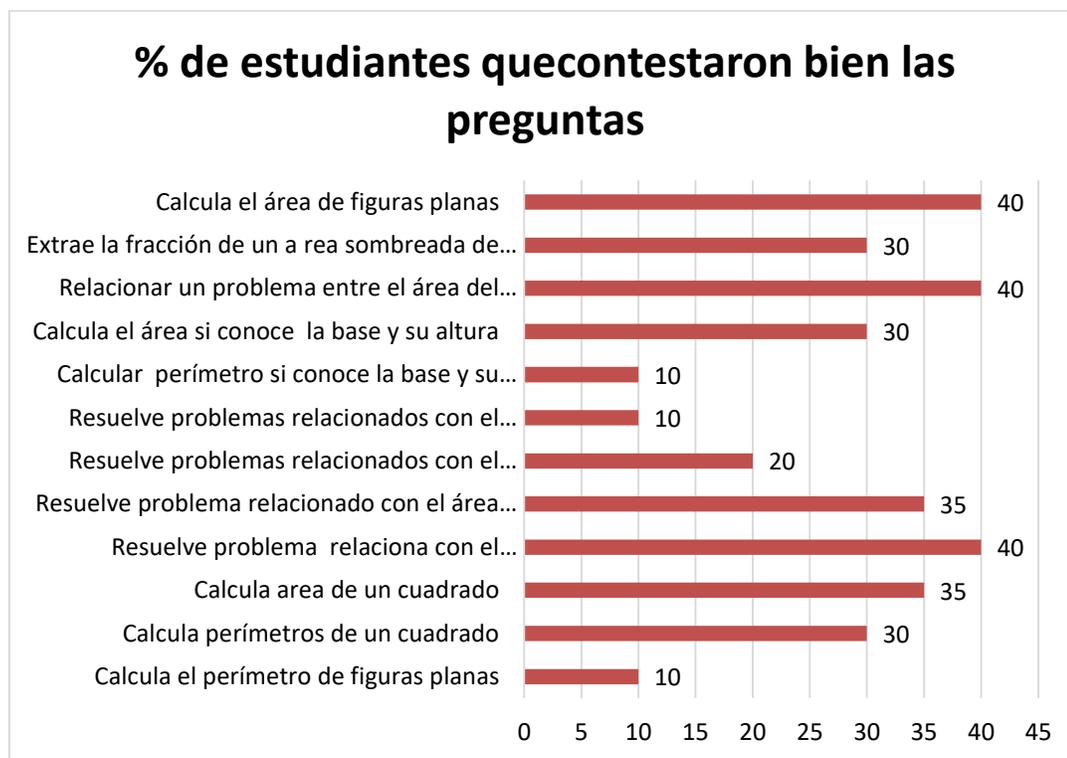


Gráfico 19. % de estudiantes que contestaron la Prueba 3

Fuente: Elaboración propia

El gráfico 19 muestra el % de estudiantes del Grupo Control que contestaron bien preguntas de la prueba 3 por no utilizar la unidad didáctica

Continúan los estudiantes con bajo nivel en los preconceptos, por tal motivo no avanzan en el aprendizaje del álgebra también se le hizo al grupo control una prueba para ver si podían factorizar los casos 6 y caso 7.

GRUPO CONTROL: Estos estudiantes continúan con los vacíos y tienen grandes dificultades para factorizar los casos 6 y caso 7 de factorización.

Tabla 43. % de estudiantes que no factorizan

FACTORIZACION	GRADO	8
Porcentaje de estudiantes que contestaron la pregunta	% Ganan	% Pierden
pregunta1 caso 6 ,Trinomio de la forma $x^2 +bx +c$	5	90
Pregunta 2 caso 7 Trinomio de la forma $ax^2 +bx +c$	0	100
	100	0

Fuente: Elaboración propia

Continúa el % de perdida alto en los estudiantes que no realizan prácticas con la unidad didáctica. Es evidente los estudiantes son afectados por la curva del olvido aprenden para el momento

9 Análisis

Esta es la fase 5 del proyecto en esta se concluye toda la dinámica del desarrollo metodológico donde se ratifica la hipótesis que verdaderamente nuestro estudiante en su mayoría aprende de manera inmediata a través del juego a continuación veremos alguna tabla y graficad que sintetizan la información recogida en el trabajo de campo. Luego de conocer los datos del grupo control consignamos los datos en la tabla, la cual permite evidenciar que el 97% de los estudiantes tiene notas por debajo del 3, es decir 29 estudiantes de 30 perdieron la prueba de matemáticas básicas, estos resultados se compararon con los del grupo experimenta el cual recibió un entrenamiento con la unidad didáctica los datos del grupo experimental se consignaron en la tabla de frecuencia 43

Resultados después de la aplicación de la unidad didáctica`. Estas informaciones se resumen en la tabla 42, la cual permite concluir que el grupo experimental en un 73,3% de los estudiantes tiene notas entre 3 y 5, es decir 22 estudiantes de 30 ganaron la prueba de matemáticas básicas.

Tabla 44. Frecuencia experimental

Grupo Experimental					
NOTAS	Mc	# de estudiantes	% estudiantes	# estudiantes acumulados	% estudia acumulados
[0 - 1)	0,5	0	0	0	0
[1 - 2)	1,5	4	13,3	4	13
[2 - 3)	2,5	4	13,3	8	27
[3 - 4)	3,5	21	70	29	97
[4 - 5]	4,5	1	3,3	30	100
Total		30	100		

Luego de conocer los datos del grupo control versus los datos del grupo experimentar pasamos a las comparaciones y análisis a través de los siguientes gráficos estadísticos.

- Caja y bigote
- Desviación estándar

- Histogramas grupo control y grupo experimental

El 63% estudiantes obtuvieron una nota inferior a la mediana (1,91) en el grupo control; mientras que el grupo experimental el 73% de los estudiantes registraron notas superiores al valor de la mediana (3,4). Como se observa en la figura 2 se evidencia que el 25% obtienen notas por debajo de 1,47 en el GC y de 2,5 en el GE en el 50% el GE supera con notas por encima de 3,4 al GC que continua por debajo de 2 en 1,91. El grafico 38 resume esta información

El grupo control y el grupo experimental tienen la misma variabilidad, sin embargo, el grupo experimental posee un mayor promedio de notas, lo cual permite evidenciar la importancia de la estrategia didáctica implementada se puede observar en el grafico 39.

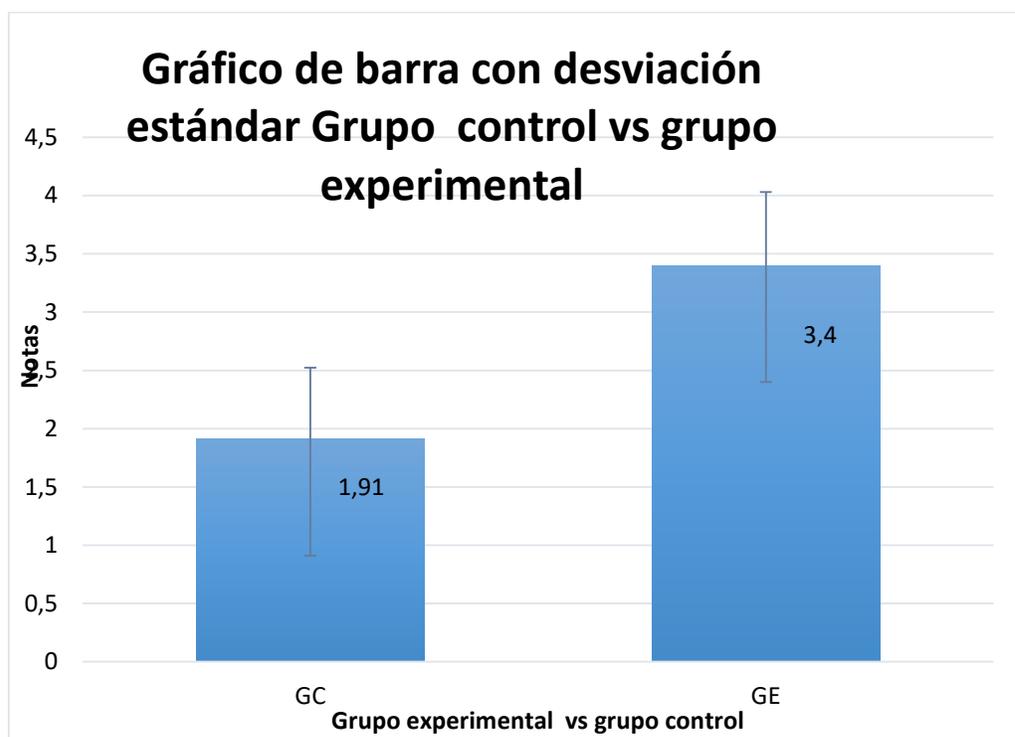


Gráfico 20. Desviación estándar

Fuente: Elaboración propia

En el grafico 20 muestran como el grupo Experimental mejora luego de la aplicación de la unidad didáctica, nos permite observar que 21 estudiantes ganan la evaluación con notas entre 3 y 4 y tan solo un estudiante supera la nota entre 4 y 5.

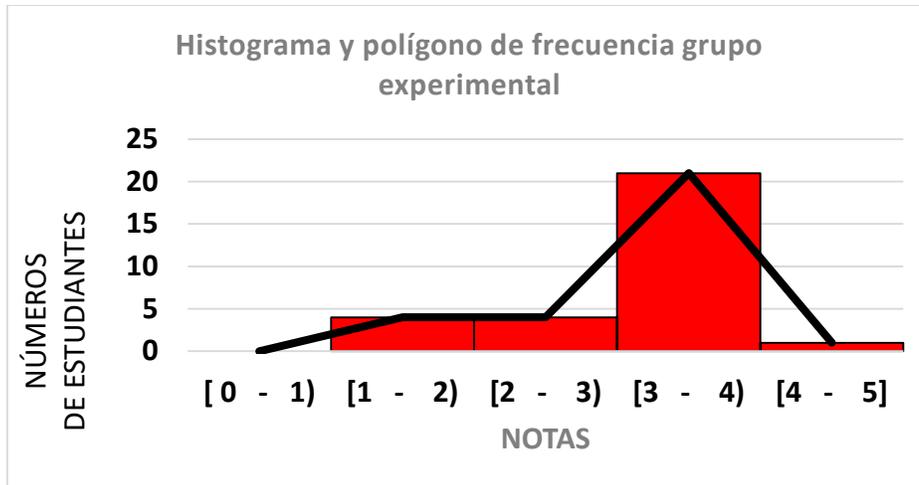


Gráfico 21. Histograma Grupo Experimental

Fuente: Elaboración propia

Grupo control					
NOTAS	Mc	fi	hi%	Ni	Ni%
[0 - 1)	0,5	4	13	4	13
[1 - 2)	1,5	10	33	14	47
[2 - 3)	2,5	14	47	28	93
[3 - 4)	3,5	2	7	30	100
[4 - 5]	4,5	0	0	30	100
Total		30	100		

Gráfico 22. Frecuencia grupo control luego de haber aplicado la unidad en el grupo experimental

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 21 se puede observar como el grupo control no mejora el rendimiento en el aprendizaje de las matemáticas

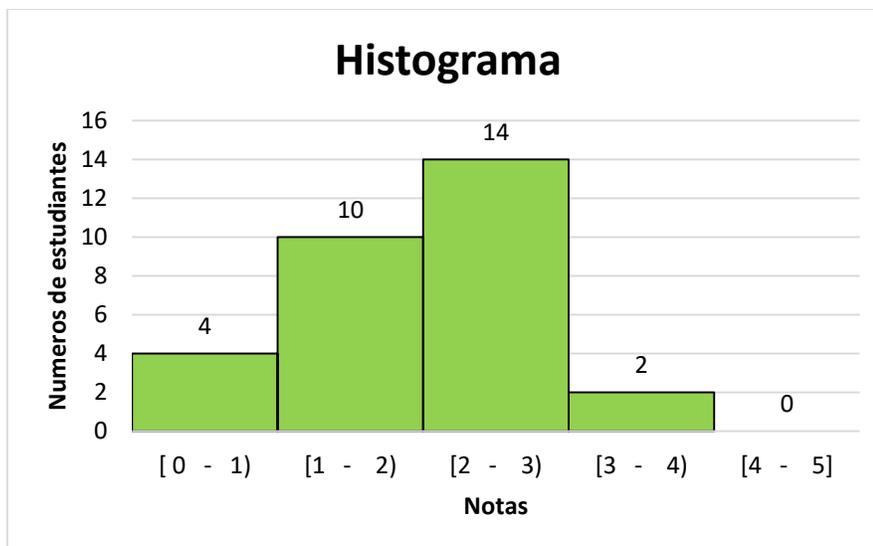


Gráfico 23. Histograma Grupo Control

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico 22 se observa como el grupo control esta sesgado hacia la derecha indicando el número de estudiantes que perdieron la evaluación mientras que el grupo experimental esta sesgado a la izquierda, lo que indica que mejoro debido a la implementación de la unidad didáctica.

Este grafico nos muestra el comportamiento del cambio de nota de los estudiantes la línea azul representa la cantidad de estudiantes que pierden o ganan, el examen diagnóstico del grupo control, representado con la línea azul, la línea morada nos muestra como el grupo control mejoro en una mínima parte pero se observa el poco avance, la línea roja representa la cantidad de estudiantes que pierden o ganan el examen diagnóstico del grupo experimental y por último la línea verde nos muestra como los estudiantes del grupo experimental luego de poner en practica la unidad didáctica su grafica se ve segada hacia la izquierda indicando un aprendizaje significativo en los estudiantes.

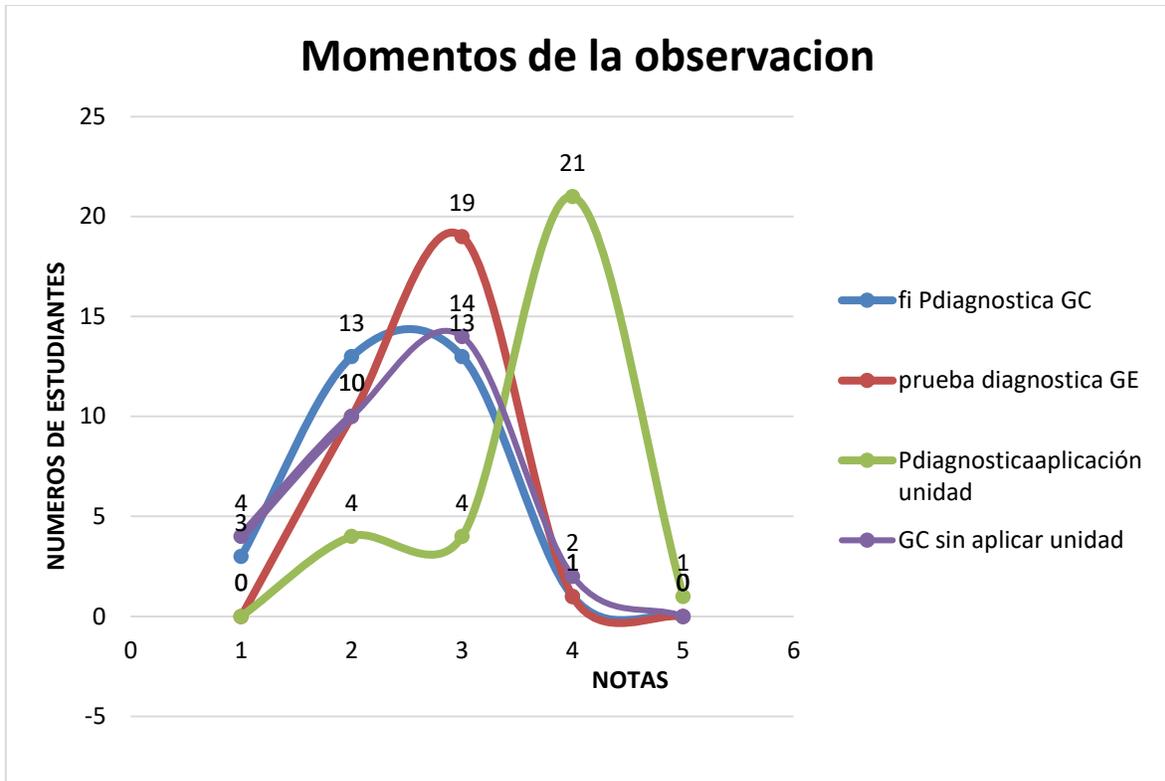


Gráfico 24. Asimetría presentada en una distribución de frecuencia del Grupo Control vs Grupo Experimental

- Prueba diagnóstica grupo control
- Prueba diagnóstica si haber jugado la unidad
- Prueba diagnóstica grupo experimental
- Prueba diagnóstica después de haber jugado con la unidad

Fuente: Elaboración propia

El grafico 23 deja una lectura clara las dos primeras tienen una tendencia a mantenerse en el tiempo y las dos últimas hay variación en el tiempo por la conceptualización que se adquiere en la utilización de la unidad didáctica.

10 Conclusiones y recomendaciones

10.1 Conclusiones

Se logra diseñar la unidad didáctica, la cual contiene todos los elementos necesario de los requerimientos mínimos o derechos básicos de aprendizajes (DBA); ésta de manera secuencial, permitió un aprendizaje de algunos ejes temáticos del algebra como lo son los número naturales, los números enteros y la factorización, alcanzando así unas de las metas de esta investigación que es fortalecer el aprendizaje de esta materia algebra a través de la implementación de estrategias lúdicas compiladas en una unidad didáctica diseñada para el desarrollo de habilidades de pensamiento en los niños.

Los cálculos mentales son la base fundamental de este diseño académico, lo que permite concluir que las metas se alcanzaron:

- Los estudiantes mejoran su proceso de recuerdo de una memoria corto plazo a una memoria a largo plazo a través del recuerdo de manera organizada y sistematizada;
- Se logró despertar en un 90% el interés por aprender matemáticas jugando a través del diseño de la unidad didáctica
- Se puede evidencia a través de una encuesta que al 93% de los estudiantes les gusto aprender a través de la unidad didáctica
- Al analizar los datos cuantitativos se ratificó el avance en el aprendizaje a través de la unidad didáctica, observando que el 73% obtuvieron notas por encima de la media 3.4,
- Se documenta que a través del juego se fortalece los ejes curriculares, generando mejores resultados en las evaluaciones y actividades que se colocaron luego de haber implementado la herramienta didáctica.

- Los estudiantes de manera fácil logran una conversión del álgebra como conocimiento tácito a explícito, se observan cómo les explican a sus compañeros la utilización de la herramienta y el desarrollo de los contenidos, generando un trabajo cooperativo que les permitió organizar su labor durante la actividad.
- Esta implementación nos permitió organizar las primeras olimpiadas de juegos matemáticos en la I.E. En ésta participaron estudiantes de los diferentes grados de bachillerato y se pudo evidenciar el impacto positivo de la unidad.
- La participación de otros estudiantes de los grados sextos, séptimos, noveno, décimo y el grado once, encontrado la sorpresa con los estudiantes de los grados sextos, lograron aprender a factorizar con la unidad didáctica si haber visto los temas de álgebra, razón que logra justificar mucho más la herramienta, ya que en el grado sexto están todos los pre saberes que debe recordar un estudiante del grado octavo para poder entender la competencia de la factorización.

10.2 Recomendaciones

10.2.1 Académicas

Debido a la importancia de este proyecto de investigación el autor lo recomienda a futuros estudiantes de maestría con el objetivo de seguir encontrando los retos que permitan el crecimiento en el desarrollo de nuevas herramientas y objetos físicos de aprendizajes, de igual manera este proyecto no está exento a la extensión en el desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje (Ova). Los estudiantes interesados poder retomar estas teorías y así poder avanzar en la búsqueda de la calidad de la educación de los estudiantes de bachillerato y secundaria, en el desarrollo de futuras unidades didácticas.

Se recomienda al lector comprender el juego ya que es el cerebro y la imaginación que permite la articulación del conocimiento con el diseño del juego allí podemos evidenciar la importancia del juego.

De igual manera, es de resaltar la importancia de buscar profesionales o directores de tesis afines con el área de diseño de objetos físicos de aprendizaje porque se debe articular todo un conocimiento, el cual debe ser funcional, pedagógica y didáctica para que el objeto funcione.

Se debe tener en cuenta desde el inicio a un diseñador industrial. Este contribuye con el tipo de material colores que no afecten si no que busque llamar la atención del educando. Se recomienda hacer una estructura que sea secuencial y permita cumplir un objetivo final

El estado colombiano debe asumir con jerarquía el problema del aprendizaje de las matemáticas en todo el territorio colombianos, la implementación de los juegos matemáticos en especial la unidad didáctica que se propone como herramienta que permite recordar los presaberes de sexto y séptimo

10.2.2 Para políticas publica

Se recomienda al Ministerio de Educación rediseñar el currículo de los docentes de aula e insertar desde el estudio de normalista superior la materia de Diseño de Objetos Físicos como herramienta fundamental, para que le permite al docente de este milenio hablar el mismo lenguaje con su educando. La falta de herramientas didácticas en las instituciones se está dando por la poca capacitación que tienen los docentes en la creación de estas herramientas. Los docentes deben actualizarse y hacer uso de los objetos físico de aprendizajes (OFA), los cuales hacen parte la unidad didáctica. Capacitar a los docentes en la creación de ayudas didácticas ayudará a mejorar los ambientes escolares.

La Secretaria de Educación del distrito de Buenaventura, debe realizar un análisis de este proyecto de investigación el cual se hizo desde su contexto, arrojando resultados positivos que le pueden servir a la comunidad educativa del Distrito a mejorar los niveles de enseñanza y aprendizaje.

Se hace la invitación es a realizar olimpiadas de juegos matemáticos que de manera incluyentes vincule a todos los estudiantes en la participación de dichos eventos que al final dará como resultados unos estudiantes con mejores competencia en el desarrollo de ciertos ejes del saber.

A los docentes de la institución, este proyecto los invita a generar propuesta de cambio que hay muchas maneras de transmitir el conocimiento, y son invitados a dar sus aportes para que este proyecto siga creciendo.

A los estudiantes de la institución que son la razón de ser, se les recomienda que participen de la implementación y la práctica diaria, es allí donde encontramos el secreto del desarrollo de sus propias habilidades.

Por último, el proyecto invita de manera general analizar que se evidencia que el área de transición del aprendizaje del algebra está entre el grado sexto hasta octavo, es decir, entre más temprano les enseñemos algebra a los estudiantes más van a comprender cuando lleguen al curso octavo. Gráfica 25.

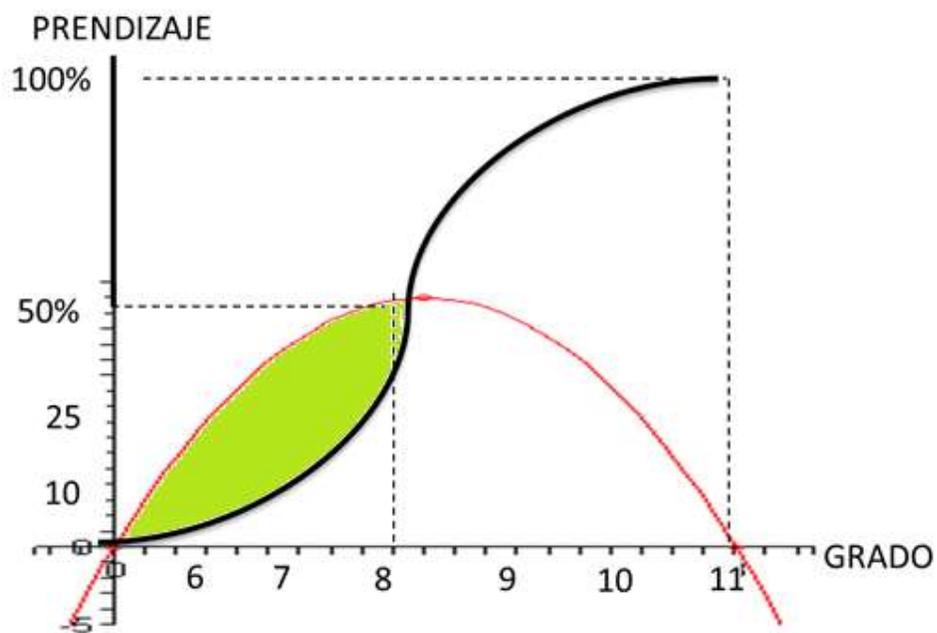


Gráfico 25. Área de transición para aprender algebra

Fuente: Elaboración propia

Bibliografía

Acuña–Medina, N., León–Arias, M., López–Palomino, L., Villar–Navarro, C. y Mulford–León, R. (2018). Aprendizajes de las Matemáticas Mediados por Juegos Interactivos en Scratch en la IEDGVCS. *Cultura. Educación y Sociedad* 9(2), 32-42. DOI: www.dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.9.2.2018.03

Aristizabal Z., J. H., Colorado T., H., Gutiérrez Z., H. (2016). El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas. *Revista Sophia*. 12 (1) 2016, 117-127. www.revistas.ugca.edu.co/index.php/sophia/article/view/450/763

Bandura, A. 1987. *Pensamiento y acción*. Mr. Ediciones.

Bandura, A. 1987. *Teoría del aprendizaje social*. Espasa – Calpe

Baquero, Ricardo. (1997). *Vigotsky y el aprendizaje escolar*. Aique Grupo Editor. 2 ed. Argentina.

Bally, G. (1992). *El juego como expresión de libertad*. México: Fondo de cultura económica.

Bringué, X., Navas, A. y Sánchez Aranda, J. J. (2005). Informe. La imagen de la juventud en la publicidad televisiva, Publicaciones del Consejo Audiovisual de Navarra, Pamplona,

Bruner, Jerome; Goodman, Cecile (1947). Value and Need as Organizing Factors in Percepton. *Journal of Abnormal and Social Psychology* 42. doi:10.1037/h0058484

Cáceres, Beatriz. Carballo, Karima. y Péfaur, Jaime E. (2016). La sistematización de la unidad didáctica en educación ambiental: una aproximación desde una experiencia en la ruralidad. *Educere*, vol. 20, núm. 66, mayo-agosto, 2016: 249-257. Universidad de los Andes Mérida, Venezuela

Camilli, T. & Tuttle, W. (2005). *Math Cooperative learning Cards*. California: Evans-Moor Corp

Carretero, Mario. (2009). Constructivismo y educación. Federación de Educadores Bonaerenses. México. www.bejomi1.wordpress.com/2009/06/13/%C2%BFque-es-el-constructivismo-carretero-mario/

Carrillo S., B. (2009). Dificultades en el aprendizaje matemático. www.archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_16/BEATRIZ_CARRILLO_2.pdf

Colmenares, Ana M. (2012). Investigación – acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación, Vol. 3, No. 1, 102-115

Ebbinghaus, H. (1913). Memory. A contribution to experimental psychology. Teachers College, Columbia University. New York.

Ecured. (s.f). Didáctica. www.ecured.u/Didáctica

De Zubiría Samper, Julián (2006). Los modelos pedagógicos. Hacia una pedagogía dialogante. Coop. Editorial Magisterio. Colombia.

Galeano, Preciado, Carreño, Aguilar, Espinosa. (2017) ¿Qué es el modelo pedagógico? www.magisterio.com.co/articulo/que-es-un-modelo-pedagogico

Ganem Alarcón, Patricia (2010). Grupo Balderas Editores, ed. Piaget y Vygotski en el aula: el constructivismo como alternativa de trabajo docente. México, DF: Limusa, S. A. de C. V.

González L., A. M. (2016). Impacto de los juegos didácticos como herramienta metodológica en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura matemática básica, en los estudiantes de primer año, curso regular, turno matutino, en las carreras de Ingeniería Civil e industrial de UCC – sede Matagalpa, primer cuatrimestre 2016. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua]. Repositorio institucional. www.repositorio.unan.edu.ni/4689/1/5722.pdf

Heredia Escorza & Sánchez Aradilla. (2013). Teorías del aprendizaje en el contexto educativo. Editorial Digital Tecnológico de Monterrey. <http://prod77ms.itesm.mx/podcast/EDTM/P231.pdf>

Huamán R., R. (2016). Aplicación de un programa de juegos lúdicos para mejorar el aprendizaje en el área de matemáticas en los niños de 5 años en la I.E. N° 82318 de Calluan, Distrito de Cahachi, Provincia de Cajabamba – 2015. [Tesis de licenciatura, Universidad Católica Los

Ángeles Chimbote. Repositorio Institucional.]
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/499/JUEGOS_LUDICOS_HUAMA_N_RISCO_ROSA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Joshua, Samuel y Dupin, Jean-Jacques. (1993). Documentos de trabajo Ingeniería Didáctica I. Área de Educación Matemática. Univalle

McLeod, SA (2018, 06 de junio). *La teoría del desarrollo cognitivo de Jean Piaget*. Simplemente psicología. <https://www.simplypsychology.org/piaget.html>

Monereo, Carles (2000). Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Editorial Grao. Barcelona.

Morales V. Mariana (2008). La factorización de polinomios. Una experiencia docente. Universidad Autónoma de Santo Domingo.

Nonaka, I., Takeuchi, H. (1999). La organización creadora del conocimiento. Oxford University Press: México.

Ortiz, Nuria. (2013) Neoconductismo. Teorías del aprendizaje. <https://sites.google.com/site/aprendizajenuriacom/teorias-del-aprendizaje/neoconductismo>

Palarea, M. y Socas, M. (1994). Algunos obstáculos cognitivos en el aprendizaje del lenguaje algebraico. Suma. Monográfico Lenguaje y Matemáticas. V 16. Granada.

Pavlov, Ivan P. (1986). Reflejos condiciones e inhibiciones.

Piaget, J. (1967). *Child's Conception of Space*. W.W. Norton and Company

Piaget, J. (1969). *El nacimiento de la inteligencia en el niño*. Madrid: Aguilar

Romero Barea. G. La pedagogía en la educación. Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas No, 15.
https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_15/GU_STAVO%20ADOLFO_ROMERO_2.pdf

Rosenfeld WE, Doose DR, Walker SA et al. (1997) Effect of topiramate on the pharmacokinetics of an oral contraceptive containing norethindrone and ethinyl estradiol in patients with epilepsy. *Epilepsia*, 1997, 38:317-323. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9070594/>

Ruiz Gutiérrez. (2017). El juego: una herramienta importante para el desarrollo integral del niño en Educación Infantil. Tesis maestría. Universidad de Cantabria, facultad de Educación. www.repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/11780/RuizGutierrezMarta.pdf?sequence=1

Salisbury, David F. (1990). General systems theory and instructional systems design. Willey Periodicals. <https://doi.org/10.1002/pfi.4160290202>.

Seelbach González, G. A. (2012) Teorías de la personalidad. Red Tercer Milenio. http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/Psicologia/Teorias_de_la_personalidad.pdf

Serrano, J. M., González, M., & Pons, R. M. (2008). Aprendizaje Cooperativo en Matemáticas. Murcia: Universidad de Murcia.

Suárez, Hernán. 1985. Entrevista con Estanislao Zuleta. La educación, un campo de combate. La mayor parte de ella es inédita, algunas partes fueron publicadas en la revista Educación y Cultura de la Federación Colombiana de Educadores, N°4. Junio de 1985.

Torres, Arturo. Psicología y mente. Tipos de pedagogía: educando desde diferentes especializadas. www.psicologiymente.com/desarrollo/tipos-de-pedagogia

Vigotsky, L. S. (1979). El desarrollo de las funciones psicológicas superiores. Editorial Gijalbo, Barcelona.

Watson, John B. (2011) Behaviorism. Read Books Ltd.

Web del maestro (2018, 17 Agosto). Cuaderno de actividades lúdicas – Matemáticas. Consultado el 18 de junio de 2020. <https://webdelmaestrocmf.com/portal/cuaderno-de-actividades-ludicas-matematicas/>

A Anexo: Prueba No. 1. Teoría de los números

PRUEBA DIAGNÓSTICA No. 1

SEMILLERO DE MATEMATICAS

INSTITUCION EDUCATIVA SIMON BOLIVAR

PROCESO DE INVESTIGACION PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA UNIDAD DE DIDACTICA DE ENSEÑANZA DEL ÁLGEBRA

Objetivo: Identificar las fortalezas/debilidades en el área de matemáticas de grado 8°

Selecciona la opción correcta teniendo en cuenta tus conocimientos previos:

1. El resultado al operar $-32 + 10$ es:

- a. -22 b. 22 c. 42 d. -42

2. Al aplicar la regla de los signos en la multiplicación y/o división de números enteros se procede teniendo en cuenta:

a. si son del mismo signo, se suman y el resultado queda con el mismo signo; si son de diferente signo, se restan y el resultado queda con el signo del que tiene mayor valor absoluto.

b. si son del mismo signo, se restan y el resultado queda con el mismo signo; si son de diferente signo, se suman y el resultado queda con el signo del que tiene mayor valor absoluto.

c. si son del mismo signo, el resultado es positivo y si son de diferente signo, el resultado es negativo.

d. si son del mismo signo, el resultado es negativo y si son de diferente signo, el resultado es positivo.

3. Adela quiere comprarse unos chicles. El tendero le dice que los vende en paquetes de 18 chicles. ¿Qué cantidad de chicles podrá comprar Adela?

- a. 35 b. 54 c. 62 d. 48

4. Divisor es aquel número que:

- a. Resulta de la multiplicación de dos números.
b. Divide exactamente a otro.
c. Se encuentra en la tabla de multiplicación de ese número.
d. Divide a otro número, pero dejando residuo.

5. Si el MCD entre tres números es 12, entonces dichos números podrían ser:

- a. 3, 6 y 12 b. 12, 24 y 20 c. 12, 18 y 36 d. 24, 36 y 48

6. ¿Cuál de las siguientes proposiciones es verdadera?

- a. Todos los números primos son impares.
b. Todos los números compuestos son pares.
c. Ningún número es divisible por 3.
d. Ningún número primo es divisible por 4.

7. Al aplicar la propiedad distributiva en la expresión $6 \cdot (5 - 1)$ se obtiene:

- a. 29 b. 24 c. 36 d. 31

8. En la propiedad de la potenciación: “Producto de potencias de igual base”, los exponentes:

- a. Se multiplican b. Se dividen c. Se suman d. Se restan

9. Uno del siguiente número no es número primo*

- a. 33 b. 5 c. 7 d. 41

10. Los números divisores de 12 son:

- a. 1, 4, 8, 12 b. 1, 2, 1, 12 c. 1, 3, 4, 3, 8, 24 d. 1, 2, 3, 4, 6, 12

11. Uno del siguiente número no es múltiplo de

- a. 16 b. 20 c. 24 d. 40

12. El máximo común divisor entre 20 y 32 es

- a. 5 b. 6 c. 8 d. 4

B Anexo: Prueba No. 2. Operaciones con números reales

PRUEBA DIAGNÓSTICA No. 2
SEMILLERO DE MATEMATICAS
INSTITUCION EDUCATIVA SIMON BOLIVAR
PROCESO DE INVESTIGACION PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA UNIDAD DE
DIDACTICA DE ENSEÑANZA DEL ÁLGEBRA

Objetivo: Identificar las fortalezas/debilidades en el área de matemáticas de grado 8°

Marque con una X la respuesta correcta

1. Al convertir el número mixto $5 \frac{4}{7}$ a fraccionario se obtiene

- a. $\frac{32}{70}$ b. $\frac{39}{7}$ c. $\frac{4}{7}$ d. $\frac{16}{35}$

2. El producto de las fracciones $\frac{18}{11} \times \frac{3}{5}$ es

- a. $\frac{54}{16}$ b. $\frac{21}{55}$ c. $\frac{21}{16}$ d. $\frac{54}{55}$

3. El cociente de las fracciones $\frac{12}{9} \div \frac{7}{4}$

- a. $\frac{5}{5}$ b. $\frac{3}{7}$ c. $\frac{48}{16}$ d. $\frac{16}{21}$

4. El resultado de $\frac{2}{4} + \frac{1}{7}$ es

- a. $\frac{3}{11}$ b. $\frac{3}{28}$ c. $\frac{9}{14}$ d. $\frac{18}{11}$

5. Las fracciones homogéneas son las

- a. tienen diferentes denominadores
- b. son enteros
- c. tienen igual numerador
- d. tienen igual denominador

6. Las fracciones heterogéneas son las

- a. tienen diferentes denominadores
- b. son enteros
- c. tienen igual numerador
- d. tienen igual denominador

7. Al sumar $\frac{3}{8} + \frac{7}{8} + \frac{20}{8}$ el resultado simplificado es:

- a. $\frac{3}{8}$ b. $\frac{8}{3}$ c. $\frac{13}{8}$ d. $\frac{15}{4}$

8. Al sumar $\frac{5}{6} + \frac{7}{8}$ el resultado simplificado es:

- a. $\frac{82}{24}$ b. $\frac{41}{48}$ c. $\frac{41}{24}$ d. $\frac{15}{4}$

9. Al multiplicar $\frac{4}{7} \times \frac{7}{8}$ el resultado simplificado es:

- a. $\frac{1}{2}$ b. $\frac{28}{56}$ c. $\frac{13}{8}$ d. $\frac{14}{28}$

10- Al dividir $\frac{4}{10} \div \frac{7}{8}$ el resultado simplificado es:

- A - $\frac{32}{70}$ B - $\frac{28}{56}$ C - $\frac{13}{8}$ D - $\frac{16}{35}$

C Anexo: Prueba No. 3. Cálculos de perímetros y áreas de figuras planas

Objetivo: Identificar las fortalezas/debilidades en el área de matemáticas de grado 8°

Marque con una X la respuesta correcta

1. El perímetro de la Figura No. 1 es:

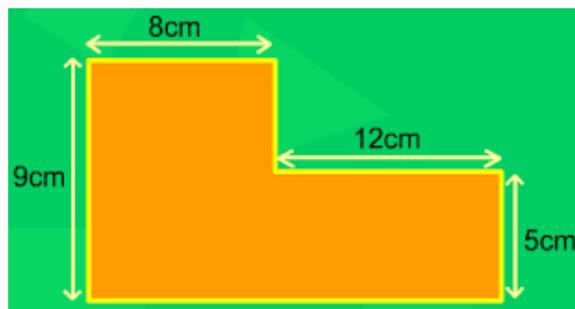


Figura No. 1

- a. 58 cm b. 34 cm c. 38 cm d. 54cm

2. El perímetro de un cuadrado de lado 11 cm es

- a. 11 cm b. 30 cm c. 121 cm d. 44cm

3. El área de un cuadrado de lado 20 cm es

- a. 100cm² b. 300 cm² c. 20 cm² d. 400cm²

4. Si el perímetro de un cuadrado 100 cm entonces su lado es

- a. 25cm b. 30 cm c. 100 cm d. 50cm

5. Si el área de un cuadrado es 36 cm^2 entonces su lado es

- a. 36 cm b. 30 cm c. 6 cm d. 4 cm

6. El perímetro de un rectángulo es 300 y su base mide 80 cm cuanto mide la altura

- a. 60 cm b. 70 cm c. 80 cm d. 100 cm

7. El área de un rectángulo es 120 cm^2 si la altura es 20 cm cuanto mide la base

- a. 6 cm b. 3 cm c. 8 cm d. 10 cm

8. Hallar el perímetro si su base mide 12cm y su altura 8 cm

- a. 20 cm b. 30 cm c. 40 cm d. 50 cm

9. Hallar el área de un rectángulo de base 15 cm y altura 8 cm

- a. 12 cm^2 b. 120 cm^2 c. 150 cm^2 d. 90 cm^2

10. Hallar el área de un rectángulo de base 30 cm si el cuadrado de color negro tiene como lado 5 cm

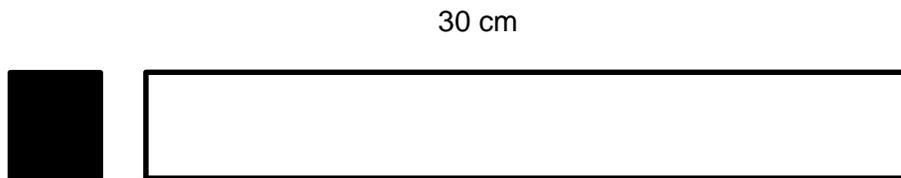


Figura No. 2

- a. 12 cm^2 b. 120 cm^2 c. 150 cm^2 d. 90 cm^2

11. ¿Cuál de las fracciones corresponde a las partes sombreadas?

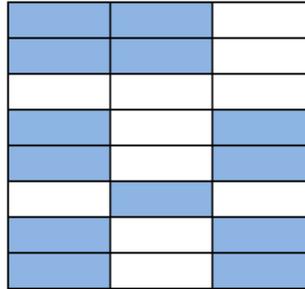


Figura No. 3.

a. $\frac{11}{24}$

b. $\frac{11}{13}$

c. $\frac{13}{24}$

d. $\frac{13}{11}$

12. El área de la Figura No. 2 es:

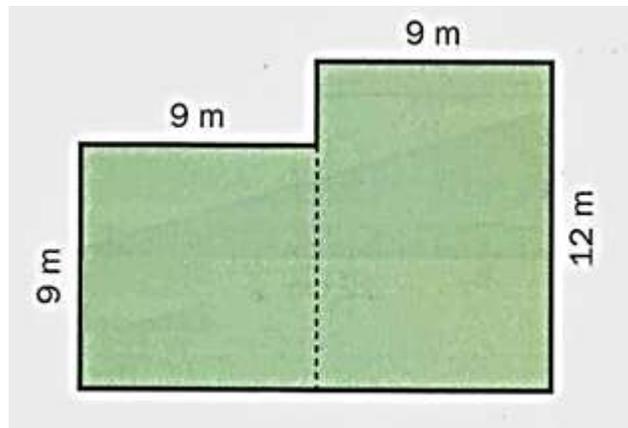


Figura No. 4

a. 81 m^2

b. 108 m^2

c. 189 m^2

d. 297 m^2

D Anexo: Encuesta de implementación de estrategias lúdicas

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACION

IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS LÚDICAS PARA EL FORTALECIMIENTO DEL APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA EN ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO A TRAVÉS DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA

Marque con una x la opción que usted vea pertinente

- 1- ¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?
- 2- ¿Te gusta aprender matemáticas jugando?
- 3- ¿Practicas o estudias para presentar un examen?
- 4- ¿Haces ejercicios o practicas un deporte?
- 5-

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	Si	No
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?		
¿Practicas o estudias para presentar un examen de matemáticas?		
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?		

Esta encuesta se les hizo a los 30 estudiantes que realizaron prácticas con la unidad didáctica. Grupo experimental.

Su objetivo observar la tendencia actitudinal del estudiante.

Porcentaje de acierto en la pregunta

Total	60
1	80,3278689
2	57,3770492
3	75,4098361
4	36,0655738
5	24,5901639
6	13,1147541
7	50,8196721
8	47,5409836
9	4,91803279
10	34,4262295
1	80,3278689
2	24,5901639
3	39,3442623
4	49,1803279
5	36,0655738
6	40,9836066
7	47,5409836
8	31,147541
9	21,3114754
10	18,0327869
11	24,5901639
12	37,704918
13	24,5901639
14	36,0655738
15	24,5901639
16	16,3934426
17	6,55737705
18	13,1147541
19	36,0655738
20	34,4262295
21	21,3114754
22	29,5081967
23	57,3770492
24	26,2295082

Porcentaje de acierto en las preguntas

Total	30
1	76,6666667
2	50
3	70
4	40
5	43,3333333
6	16,6666667
7	46,6666667
8	23,3333333
9	6,6666667
10	16,6666667
1	76,6666667
2	23,3333333
3	56,6666667
4	60
5	53,3333333
6	46,6666667
7	46,6666667
8	40
9	6,6666667
10	23,3333333
11	20
12	56,6666667
13	46,6666667
14	43,3333333
15	53,3333333
16	23,3333333
17	23,3333333
18	40
19	40
20	33,3333333
21	16,6666667
22	26,6666667
23	63,3333333
24	16,6666667

E Anexo: Rúbrica presaberes para el grado octavo.

Se coloca la información en la siguiente página

INSTITUCION EDUCATIVA SIMON BOLIVAR
RUBRICA PRESABERES PARA EL GRADO 8, MUESTRA DE 30 ESTUDIANTES GRUPO
EXPERIMENTAL

Prueba 1										
EJE TEMATICOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Suma de números enteros								76.6		
2. ley de signos					50					
3. aplica la multiplicación para dar solución a un problema							70			
4. concepto de divisores				40						
5. calcula el MCD de dos o más números				43.3						
6. conoce la teoría de los números		16.6								
7. aplica la propiedad distributiva en los naturales				46.6						
8. aplica una de las propiedades de la potenciación		23.3								
9. conoce los números primos		6.6								
10. los divisores de un número		16.6								
11. Conoce los múltiplos de un número					60					
12. el MCD									76.6	
Prueba 2										
1. pasa mixto a fracción		20								
2. multiplica números fraccionarios		63.3								
3. divide números fraccionarios					16.6					
4. suma fracciones heterogéneas				40						
5. Fracciones homogéneas				53.3						
6. fracciones heterogéneas				46.6						
7. suma-simplificar de fracciones homogéneas	46.6									
8. sumas – simplificar de fracciones heterogéneas	16.6									
9. multiplica. simplifica fracciones		6.6								
10. divide .simplifica fracciones		23.3								
Prueba 3										
1. calcula el perímetro de figuras planas	6.6									
2. calcula perímetros de un cuadrado					56.6					
3. area de un cuadrado				46.6						
4. problema relaciona con el perímetro				43.3						
5. problema relacionado con el área de un cuadrado					53.3					
6. problemas relacionados con el perímetro de un rectángulo		23.3								
7. problemas relacionados con el área de rectángulo		23.3								
8. calcular perímetro si conoce la base y su altura				40						
9. calcula el área si conoce la base y su altura				40						
10. puede relacionar un problema entre el área			33.3							

del cuadrado y un rectángulo										
11 extrae la fracción de un área sombreada de figura plana		22.6								
12. calcula el área de figuras planas		16.6								

INSTITUCION EDUCATIVA SIMON BOLIVAR

RUBRICA PRESABERES PARA EL GRADO 8, MUESTRA DE 30 ESTUDIANTES GRUPO

CONTROL

Prueba 1										
EJE TEMATICOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Suma de números enteros								80.3		
2. ley de signos					57.3					
3. aplica la multiplicación para dar solución a un problema							75.4			
4. concepto de divisores			36							
5. calcula el MCD de dos o más números		24.6								
6. conoce la teoría de los números	13.1									
7. aplica la propiedad distributiva en los naturales					50.8					
8. aplica una de las propiedades de la potenciación				47.5						
9. conoce los números primos		24.6								
10. los divisores de un número			39.3							
11. Conoce los múltiplos de un número									80.3	
12. el MCD 49.2				49.2						
Prueba 2										
1. pasa mixto a fracción 24.6		24.6								
2. multiplica números fraccionarios					57.4					
3. divide números fraccionarios		26.2								
4. suma fracciones heterogéneas		21.3								
5. Fracciones homogéneas			36.0							
6. fracciones heterogéneas				40.9						
7. suma-simplificar de fracciones homogéneas				47.5						
8. sumas – simplificar de fracciones heterogéneas			31.1							
9. multiplica. simplifica fracciones		21.3								
10. divide .simplifica fracciones	18									
Prueba 3										
1. calcula el perímetro de figuras planas	4.9									
2. calcula perímetros de un cuadrado			37.0							
3. área de un cuadrado		24.6								
4. problema relaciona con el perímetro			36.0							
5. problema relacionado con el área de un cuadrado			24.5							
6. problemas relacionados con el perímetro de un rectángulo	16.4									
7. problemas relacionados con el área de rectángulo	6.5									
8. calcular perímetro si conoce la base y su altura	13.1									
9. calcula el área si conoce la base y su altura			36.0							
10. puede relacionar un problema entre el área del cuadrado y un rectángulo			34.4							

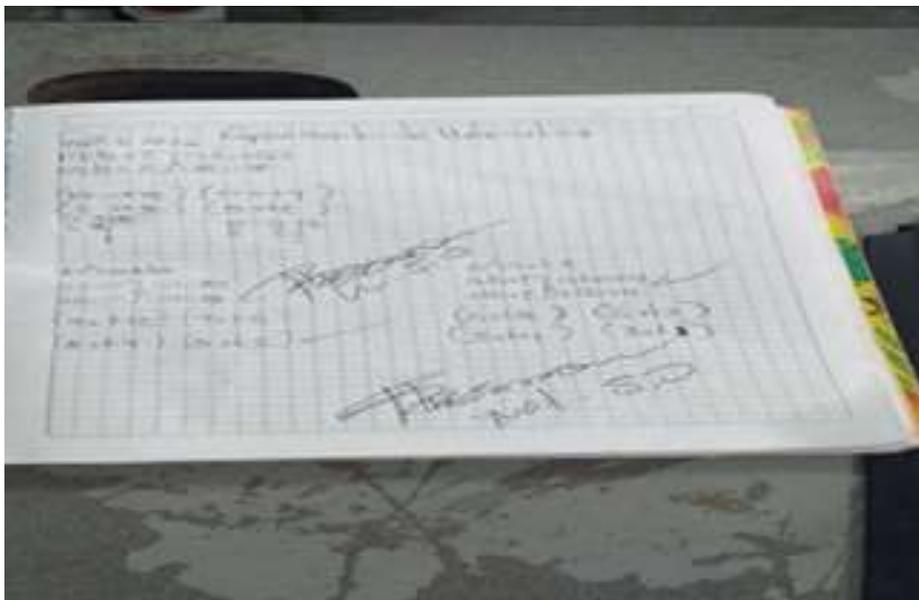
11 extrae la fracción de un área sombreada de figura plana		29.5									
12. calcula el área de figuras planas			34.4								

F Anexo: Estrategias metodológicas

Prueba de entrenamiento a los niños del grado sexto encontrándole aplicación al caballero de las matemáticas

- ¿Porque debo multiplicar, sumar, restar y dividir?
- Simplificar, descomponer en sus factores primos y hallar MCD debo aprender estos temas para poder comprender algunos ejes temáticos de los grados superiores

Se puede evidenciar cómo unos niños del grado sexto calculan los factores de un trinomio de la forma x^2+bx+c





Resultados obtenidos al evaluar a los niños en la multiplicación división, sumas, restas, descomponer y hallar MCD en temas avanzados como la factorización.

Evaluación realizada a los estudiantes de los grados 9º 10º y 11º de manera simultánea el proyecto realizo un control con los estudiantes de los grados superiores encontrando deficiencias en los contenidos que habían estudiados en grados superiores aduciendo que ya se les había olvidado o que se los enseñaron.

10

ALGEBRA DIAGNOSTICO

Encuentra los factores experimentando zona de desarrollo próximo estudiantes de la SIMON BOLIVAR grados 8°, 9°, 10° y 11° FACTORIZACION

1.0- TRINOMIO DE LA FORMA x^2+bx+c

- $x^2+18x+90 = (x+3)(x+6)$
- $x^2+13x+36 = (x+4)(x+9)$
- $x^2+23x+140 = (x+5)(x+7)$
- $x^2+6x+9 = (x+3)(x+3)$
- $x^2+6x+5 = (x+5)(x+1)$
- $x^2+7x+12 = (x+4)(x+3)$
- $x^2+11x+18 = (x+9)(x+2)$
- $x^2+3x+2 = (x+2)(x+1)$

2.0- TRINOMIO DE LA FORMA ax^2+bx+c

- $6x^2+10x+1 = (2x+1)(3x+1)$
- $10x^2+11x+3 = (2x+1)(5x+3)$
- $2x^2+14x+20 = (x+2)(2x+10)$
- $2x^2+13x+15 = (x+3)(2x+5)$
- $6x^2+7x+2 = (2x+1)(3x+2)$

RECOMENDACIONES

- TEMAS SUMAR Y MULTIPLICAR CON NUMEROS NATURAL
- CALCULOS DEL MCD

DOCENTE INVESTIGADOR LUIS FREDY SANCHEZ QUIRONES
ESTUDIANTES IV SEMESTRE DE MAESTRIA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Grob 10

ALGEBRA DIAGNOSTICO

Encuentra los Factores experimentando zona de desarrollo próximo estudiantes de la SIMON BOLIVAR grados 8°, 9°, 10° y 11° FACTORIZACION

1.0- TRINOMIO DE LA FORMA x^2+bx+c

- $x^2+18x+90 = (x+3)(x+6)$
- $x^2+13x+36 = (x+4)(x+9)$
- $x^2+23x+140 = (x+5)(x+7)$
- $x^2+6x+9 = (x+3)(x+3)$
- $x^2+6x+5 = (x+5)(x+1)$
- $x^2+7x+12 = (x+4)(x+3)$
- $x^2+11x+18 = (x+9)(x+2)$
- $x^2+3x+2 = (x+2)(x+1)$

2.0- TRINOMIO DE LA FORMA ax^2+bx+c

- $6x^2+10x+1 = (2x+1)(3x+1)$
- $10x^2+11x+3 = (2x+1)(5x+3)$
- $2x^2+14x+20 = (x+2)(2x+10)$
- $2x^2+13x+15 = (x+3)(2x+5)$
- $6x^2+7x+2 = (2x+1)(3x+2)$

RECOMENDACIONES

- TEMAS SUMAR Y MULTIPLICAR CON NUMEROS NATURAL
- CALCULOS DEL MCD

DOCENTE INVESTIGADOR LUIS FREDY SANCHEZ QUIRONES
ESTUDIANTES IV SEMESTRE DE MAESTRIA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

11

ALGEBRA DIAGNOSTICO

Encuentra los Factores experimentando zona de desarrollo próximo estudiantes de la SIMON BOLIVAR grados 8°, 9°, 10° y 11° FACTORIZACION

1.0- TRINOMIO DE LA FORMA x^2+bx+c

- $x^2+18x+90 = (x+3)(x+6)$
- $x^2+13x+36 = (x+4)(x+9)$
- $x^2+23x+140 = (x+5)(x+7)$
- $x^2+6x+9 = (x+3)(x+3)$
- $x^2+6x+5 = (x+5)(x+1)$
- $x^2+7x+12 = (x+4)(x+3)$
- $x^2+11x+18 = (x+9)(x+2)$
- $x^2+3x+2 = (x+2)(x+1)$

2.0- TRINOMIO DE LA FORMA ax^2+bx+c

- $6x^2+10x+1 = (2x+1)(3x+1)$
- $10x^2+11x+3 = (2x+1)(5x+3)$
- $2x^2+14x+20 = (x+2)(2x+10)$
- $2x^2+13x+15 = (x+3)(2x+5)$
- $6x^2+7x+2 = (2x+1)(3x+2)$

RECOMENDACIONES

- TEMAS SUMAR Y MULTIPLICAR CON NUMEROS NATURAL
- CALCULOS DEL MCD

DOCENTE INVESTIGADOR LUIS FREDY SANCHEZ QUIRONES
ESTUDIANTES IV SEMESTRE DE MAESTRIA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

10

ALGEBRA DIAGNOSTICO

Encuentra los Factores experimentando zona de desarrollo próximo estudiantes de la SIMON BOLIVAR grados 8°, 9°, 10° y 11° FACTORIZACION

1.0- TRINOMIO DE LA FORMA x^2+bx+c

- $x^2+18x+90 = (x+3)(x+6)$
- $x^2+13x+36 = (x+4)(x+9)$
- $x^2+23x+140 = (x+5)(x+7)$
- $x^2+6x+9 = (x+3)(x+3)$
- $x^2+6x+5 = (x+5)(x+1)$
- $x^2+7x+12 = (x+4)(x+3)$
- $x^2+11x+18 = (x+9)(x+2)$
- $x^2+3x+2 = (x+2)(x+1)$

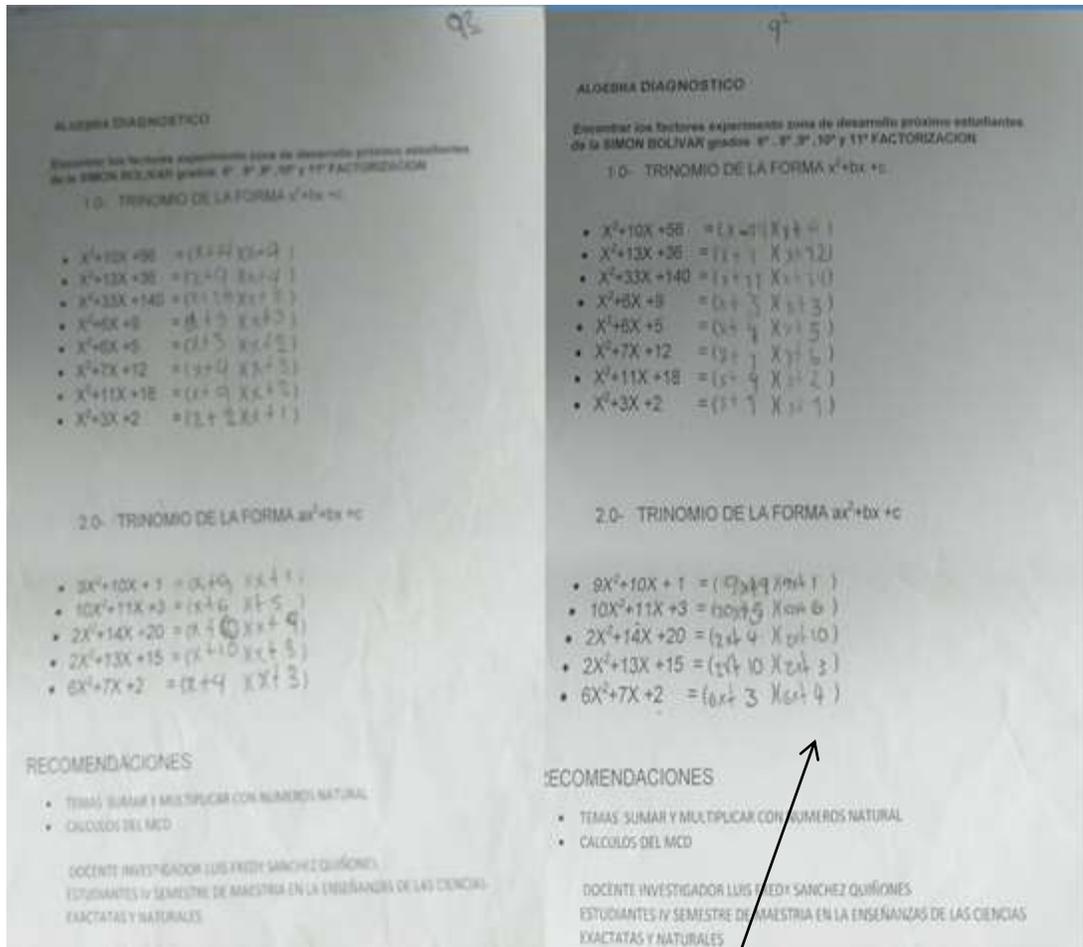
2.0- TRINOMIO DE LA FORMA ax^2+bx+c

- $6x^2+10x+1 = (2x+1)(3x+1)$
- $10x^2+11x+3 = (2x+1)(5x+3)$
- $2x^2+14x+20 = (x+2)(2x+10)$
- $2x^2+13x+15 = (x+3)(2x+5)$
- $6x^2+7x+2 = (2x+1)(3x+2)$

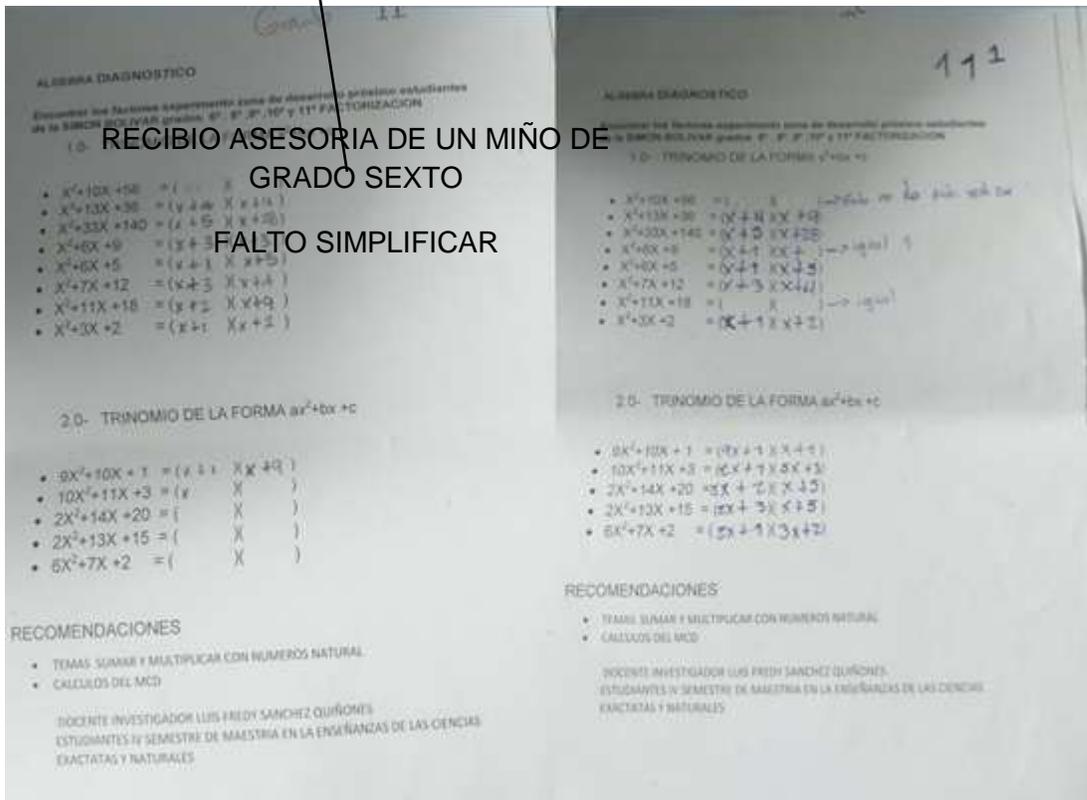
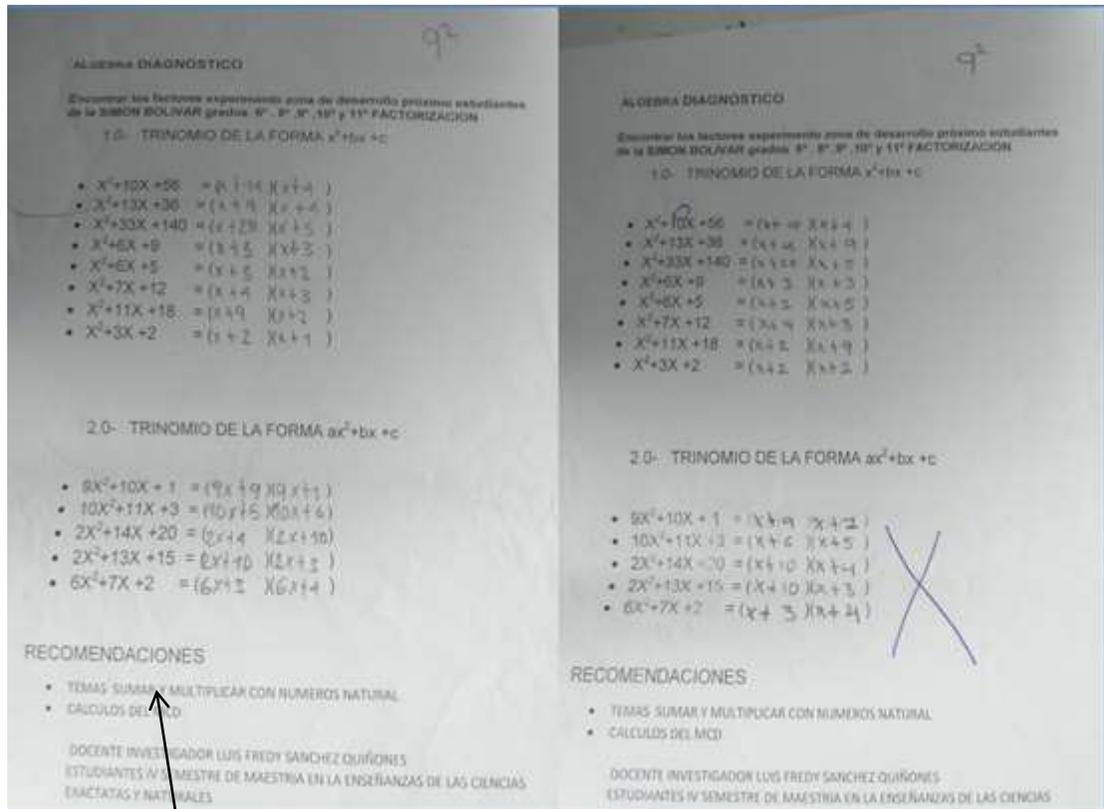
RECOMENDACIONES

- TEMAS SUMAR Y MULTIPLICAR CON NUMEROS NATURAL
- CALCULOS DEL MCD

DOCENTE INVESTIGADOR LUIS FREDY SANCHEZ QUIRONES
ESTUDIANTES IV SEMESTRE DE MAESTRIA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES



RECIBIO ASESORIA DE UN NIÑO DE GRADO SEXTO FALTO SIMPLIFICAR



RECIBO ASESORIA DE UN NIÑO DE GRADO SEXTO
FALTO SIMPLIFICAR

92

ALGEBRA DIAGNOSTICO

Encuentra los factores expresando como de desarrollo pr6ctico estudiantes de la SIMON BOLIVAR grados 8°, 9°, 10° y 11° FACTORIZACION

1.0- TRINOMIO DE LA FORMA x^2+bx+c

- $x^2-10x+9 = (x-1)(x-9)$
- $x^2-13x+36 = (x-4)(x-9)$
- $x^2+33x+140 = (x+7)(x+20)$
- $x^2+6x+8 = (x+2)(x+4)$
- $x^2+6x+5 = (x+1)(x+5)$
- $x^2+7x+12 = (x+3)(x+4)$
- $x^2+11x+18 = (x+2)(x+9)$
- $x^2-3x+2 = (x-1)(x-2)$

2.0- TRINOMIO DE LA FORMA ax^2+bx+c

- $9x^2+10x+1 = (3x+1)(3x+1)$
- $10x^2+11x+3 = (2x+3)(5x+1)$
- $2x^2+14x+20 = (2x+10)(x+2)$
- $2x^2+13x+15 = (2x+5)(x+3)$
- $6x^2+7x+2 = (2x+1)(3x+2)$

RECOMENDACIONES

- TEMAS SUMAR Y MULTIPLICAR CON NUMEROS NATURAL
- CALCULO DEL MCD

DOCENTE INVESTIGADOR LUIS FREDY SANCHEZ QUIROGA
ESTUDIANTES IV SEMESTRE DE MAESTRIA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Hellen Loureny S. R

11-2

ALGEBRA DIAGNOSTICO

Encuentra los factores expresando como de desarrollo pr6ctico estudiantes de la SIMON BOLIVAR grados 8°, 9°, 10° y 11° FACTORIZACION

1.0- TRINOMIO DE LA FORMA x^2+bx+c

- $x^2+10x+9 = (x+1)(x+9)$
- $x^2-13x+36 = (x-4)(x-9)$
- $x^2+33x+140 = (x+7)(x+20)$
- $x^2+6x+8 = (x+2)(x+4)$
- $x^2+6x+5 = (x+1)(x+5)$
- $x^2+7x+12 = (x+3)(x+4)$
- $x^2+11x+18 = (x+2)(x+9)$
- $x^2-3x+2 = (x-1)(x-2)$

2.0- TRINOMIO DE LA FORMA ax^2+bx+c

- $9x^2+10x+1 = (3x+1)(3x+1)$
- $10x^2+11x+3 = (2x+3)(5x+1)$
- $2x^2+14x+20 = (2x+10)(x+2)$
- $2x^2+13x+15 = (2x+5)(x+3)$
- $6x^2+7x+2 = (2x+1)(3x+2)$

No puedo hacer
esta como resolver
este ejercicio.

RECOMENDACIONES

- TEMAS SUMAR Y MULTIPLICAR CON NUMEROS NATURAL
- CALCULO DEL MCD

DOCENTE INVESTIGADOR LUIS FREDY SANCHEZ QUIROGA
ESTUDIANTES IV SEMESTRE DE MAESTRIA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

G Anexo: Encuestas

Los resultados de la encuesta fueron consignados en el formato como de las preguntas hechas a los estudiantes

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		x
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	
¿Practicas o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?		x

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?	x	
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	
¿Practicas o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		x
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?		x
¿Practicas o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?	x	
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	
¿Practicas o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		x
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	
¿Practicas o estudias para presentar un examen de matemáticas?		x
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		x
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?		x
¿Practicar o estudias para presentar un examen de matemáticas?		x
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?	x	
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	
¿Practicar o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		x
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	
¿Practicar o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		x
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?		x

¿Prácticas o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?	x	
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	
¿Prácticas o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		x
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	
¿Prácticas o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		x
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	
¿Prácticas o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?	x	
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	
¿Practicas o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		x
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?		x
¿Practicas o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?	x	
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	
¿Practicas o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		x
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	
¿Practicas o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		x
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	
¿Practicas o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		x
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?		x
¿Practicas o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre	
--------	--

Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		x
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	
¿Practicas o estudias para presentar un examen de matemáticas?		x
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		x
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	
¿Practicas o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?	x	
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	
¿Practicas o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		x

¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	
¿Practicas o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		x
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	
¿Practicas o estudias para presentar un examen de matemáticas?		x
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		x
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	
¿Practicas o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		x
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	
¿Practicas o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		x
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?		x
¿Practicar o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		x
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	
¿Practicar o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		x
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	
¿Practicar o estudias para presentar un examen de matemáticas?		x
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		x
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	

¿Prácticas o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	

Nombre		
Institución Educativa Simón Bolívar	Grado 8	
Encuesta	SI	NO
¿Juegas en la calle con tus amigos del sector?		x
¿Te gusta aprender matemáticas jugando?	x	
¿Prácticas o estudias para presentar un examen de matemáticas?	x	
¿Haces ejercicios o practicas un deporte?	x	