

ESTRATEGIAS INTERACTIVAS APOYADAS EN TIC QUE FACILITAN LA
APROPIACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS PARA LA TRANSICIÓN DE LA
ARITMÉTICA AL ÁLGEBRA EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO, DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL MAYO DE LA CRUZ
NARIÑO

MILENA LENEY PALACIOS ALVEAR

VIVIAN ELIZABETH BUESAQUILLO



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN EN MATEMÁTICAS

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

PROGRAMA BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

SAN JUAN DE PASTO, MAYO de 2018

ESTRATEGIAS INTERACTIVAS APOYADAS EN TIC QUE FACILITAN LA
APROPIACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS PARA LA TRANSICIÓN DE LA
ARITMÉTICA AL ÁLGEBRA EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO, DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL MAYO DE LA CRUZ
NARIÑO

MILENA LENEY PALACIOS ALVEAR

VIVIAN ELIZABETH BUESAQUILLO



Trabajo para optar el título de
MAGISTER EN EDUCACIÓN

Director

Vicente Erdulfo Ortega Patiño

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación

Línea de Profundización en Matemáticas

Programa Becas para la Excelencia Docente

Ministerio de Educación Nacional

San Juan de Pasto, Mayo de 2018

Nota de aceptación

Director _____

Mg. VICENTE ERDULFO ORTEGA PATIÑO

Jurado _____

Mg. Yeny Leonor Rosero Rosero

Jurado _____

Mg. Nancy Dayana Díaz Torres

Lugar y fecha de sustentación: Popayán, 05 de Junio de 2018

Contenido

Dedicatoria	10
Agradecimientos	11
Presentación	12
Objetivo General	19
Objetivos Específicos.....	19
Referente Conceptual	23
Conocimientos Previos.....	23
Aprendizaje Significativo en Matemáticas	24
La Transición de la Aritmética al Álgebra.....	26
La Didáctica de las Matemáticas.....	30
Evaluación en las Matemáticas	31
Evaluación Institucional	34
Modelo Pedagógico de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Mayo	35
El uso de TIC en la Enseñanza del Álgebra.....	38
Herramientas de Generación de Contenido o de Autor	39
El Cómic o la Historieta como Recurso Didáctico.....	40
Cuadernia.....	41
Toondoo.....	42
Tinkercard.....	43
Referente Metodológico.....	45
Tipo de Investigación.....	45

Fases de la Investigación.....	46
Planificación	46
Acción.....	51
Observación	52
La Reflexión	52
Población.....	53
Escenario.....	53
Participantes.....	55
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información	56
Análisis Documental.....	56
Prueba Diagnóstica	56
Guía de Observación.....	56
Entrevista	57
Resultados	58
Identificación de las Fortalezas y las Debilidades, en los Conocimientos Previos para la Transición de la Aritmética al Álgebra	58
Descripción de las Didácticas Empleadas por el Docente	59
Diseño de Estrategias Interactivas, Apoyas en TIC que Faciliten la Comprensión de los Conocimientos Previos Necesarios para el Abordaje del Álgebra	61
Implementación de las Estrategias Interactivas	67
Discusión de Resultados	76
Conclusiones y Reflexiones	86

Bibliografía	90
Anexos.....	95

Lista de Tablas

Tabla 1 Categorías de la Investigación	47
Tabla 2 Actividades Propuestas de Intervención	61
Tabla 3 Formato Talleres	65
Tabla 4 Actividad 1. Exploración	68
Tabla 5 Actividades de Repaso den Cuadernia.....	71
Tabla 6 Actividad. Lenguaje Común al Lenguaje Algebraico.....	74
Tabla 7 Prueba diagnóstica de conocimientos previos básicos para el estudio del álgebra.....	77
Tabla 8 Prueba para determinar la evolución en los conocimientos previos básicos para el estudio del álgebra	80
Tabla 9 Resultados Tercer Periodo	85

Lista de Figuras

Figura 1. Competencia Comunicativa. Resultados pruebas saber noveno 2016.....	14
Figura 2. Competencia Razonamiento. Resultados pruebas saber noveno 2016.	15
Figura 3. Competencia Resolución. Resultados pruebas saber 2016.....	15
<i>Figura 4.</i> Principios de la Pedagogía Activa	37
<i>Figura 5.</i> Exploración. Imaginario sobre las Matemáticas	69
<i>Figura 6.</i> Opinión sobre las Matemáticas	70
Figura 7. Trabajo en Cuadernia.....	72
Figura 8. Socialización en Cuadernia.....	73
Figura 9. Lenguaje Algebraico en Toondoo	75
Figura 10. Valoración del Rendimiento Académico.....	84

Lista de Anexos

Anexo A. Talleres de Matemáticas	95
Anexo B. Diario de Campo.....	127
Anexo C. Entrevista a Estudiantes	135
Anexo D. Observación Docente.....	142
Anexo E. Diagnóstico Inicial	147
Anexo F. Diagnóstico Final	157

Dedicatoria

Dedico este trabajo a:

Dios, dueño de nuestras vidas, por permitirme ser parte de este proceso de cualificación, por darme la inteligencia, paciencia y entrega en cada actividad ejecutada.

A mi familia, quien me apoyo en todo momento, me comprendieron y soportaron junto a mi angustia, la felicidad y la satisfacción del deber cumplido.

Y especialmente a la comunidad educativa de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Mayo.

Por: Vivian Elizabeth Buesaquillo

A Dios por su infinita bondad, por permitirme iniciar, cursar y cumplir esta meta.

A mis padres, mi esposo y mis hijas por su amor incondicional y su apoyo en cada uno de los momentos de mi vida.

Por: Milena Leney Palacios Alvear

Agradecimientos

Expresamos nuestros agradecimientos al director de esta tesis de maestría, Magister Vicente Erdulfo Ortega Patiño, por el apoyo que nos brindó, por la dirección, el rigor y el cariño con que nos acompañó. Agradecemos también, a nuestros compañeros maestrantes, con quienes compartimos proyectos e ilusiones durante estos años.

Cada triunfo en la vida y en especial los académicos, son fruto de las ideas, los proyectos y los esfuerzos de personas e instituciones. En este sentido, nuestro más sincero agradecimiento al programa Becas para la Excelencia Docente del Ministerio de Educación Nacional, a la Universidad del Cauca y su coordinadora académica Doctora Magda Alicia Ahumada Pardo, a la Universidad de Nariño y su decano de la facultad de educación Doctor Roberto Rene Ramírez, a la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Mayo y su rector Luis Alberto Torres Pasuy. A todos ellos, con quienes siempre estaremos en deuda por su compromiso y deseo de mejorar la educación de nuestro país, gracias.

Gracias a nuestras familias, que siempre nos prestaron su apoyo incondicional, por su paciencia, comprensión y solidaridad con este proyecto, por el tiempo que nos concedieron, un tiempo robado a la historia familiar.

Sin su apoyo, este texto nunca se habría escrito. Por eso, este trabajo es también de ustedes. A todos, muchas gracias.

Presentación

Con frecuencia, el maestro se adentra en el estudio del álgebra suponiendo que el estudiante ya ha adquirido los conocimientos necesarios para iniciarse en esta nueva tarea y no determina cuales son en realidad sus conocimientos previos, lo que trae consigo, confusión, dificultad en la comprensión de la letra como variable, el uso del lenguaje algebraico, además de apatía o bajo interés por las matemáticas. En consecuencia, con gran dificultad se logra, en el mejor de los casos, un aprendizaje mecánico y memorístico del álgebra.

Las matemáticas que han contribuido a la solución de muchas de las necesidades de nuestra especie, se convierten a su vez, en una de las mayores preocupaciones de la comunidad educativa, en especial para los estudiantes. El aprendizaje de esta área no es fácil, sobre todo cuando la aritmética y la geometría hacen su transición a situaciones más generales en las que se requiere el manejo de expresiones algebraicas para resolver problemas matemáticos. Situación que se agudiza, cuando el maestro se adentra en el estudio del álgebra suponiendo que el estudiante ya ha adquirido los conocimientos para iniciarse en esta nueva tarea.

Durante la práctica docente en la Escuela Normal Superior del Mayo del municipio de la Cruz, se ha detectado que en el grado octavo se incrementa el temor en los estudiantes por las matemáticas y específicamente por el estudio del álgebra. Esto, fundamentado en gran parte, por el lenguaje novedoso propio del álgebra que debe ser utilizado en las operaciones y en el desarrollo de los problemas. El mito de la dificultad del estudio del álgebra se incrementa, en la medida en que los estudiantes no comprendan los conceptos ni los utilicen adecuadamente. Al no apropiarse del lenguaje algebraico, el estudiante cae en el hábito de centrar su atención y desarrollar la habilidad operativa, tratando simplemente de aplicar fórmulas para obtener el

resultado correcto, sin comprender el planteamiento de la ecuación y mucho menos, explorar otras alternativas de solución a los problemas planteados.

Esto corrobora en gran medida, las investigaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje del álgebra, como las realizadas por Kieran & Filloy (1989), afirmando que:

Los adolescentes, al comenzar el estudio del álgebra, traen consigo las nociones y los enfoques que usan en aritmética. Sin embargo, el álgebra no es simplemente una generalización de la aritmética. Aprender álgebra no es meramente hacer explícito lo que estaba implícito en la aritmética. El álgebra requiere un cambio en el pensamiento del estudiante, de las situaciones numéricas concretas, a proposiciones más generales sobre números y operaciones. La transición, desde lo que puede considerarse como un modo informal de representación y de resolver problemas, a uno formal resulta ser difícil para muchos de los que comienzan a estudiar álgebra. Estos estudiantes siguen usando los métodos que les funcionaban en aritmética. (p.229)

En los resultados de las pruebas saber 2015 del grado noveno, se registra como una de las fortalezas para la Institución, el pensamiento variacional. Pese a ello, en el aula se detectan dificultades en los estudiantes al momento de plantear el algoritmo algebraico, por no existir una verdadera cohesión entre el razonamiento procedimental (operativo) y el conceptual. Dicha dificultad, se ve manifiesta cuando el estudiante debe hacer la transcripción de un problema matemático, pasando del lenguaje cotidiano al lenguaje algebraico. En este ejercicio, debe plantear una ecuación que permita encontrar la ruta y la solución del mismo; para ello, es necesario que exista una previa apropiación de conceptos tales como las propiedades de las operaciones, la jerarquía de las mismas y las leyes, aplicables a los algoritmos matemáticos.

Para el Ministerio de Educación Nacional (2010), las pruebas saber tienen como propósito:

Contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación colombiana mediante la realización de evaluaciones aplicadas periódicamente para monitorear el desarrollo de las competencias básicas en los estudiantes de educación básica, como seguimiento de calidad del sistema educativo. Los resultados de estas evaluaciones y el análisis de los factores asociados que inciden en los desempeños de los estudiantes. (p.1)

Los resultados obtenidos en las pruebas saber noveno en las competencias matemáticas de comunicación, razonamiento y resolución de problemas, de la Institución Educativa Normal Superior del Mayo en el año 2016, se presentan en la figura 1.

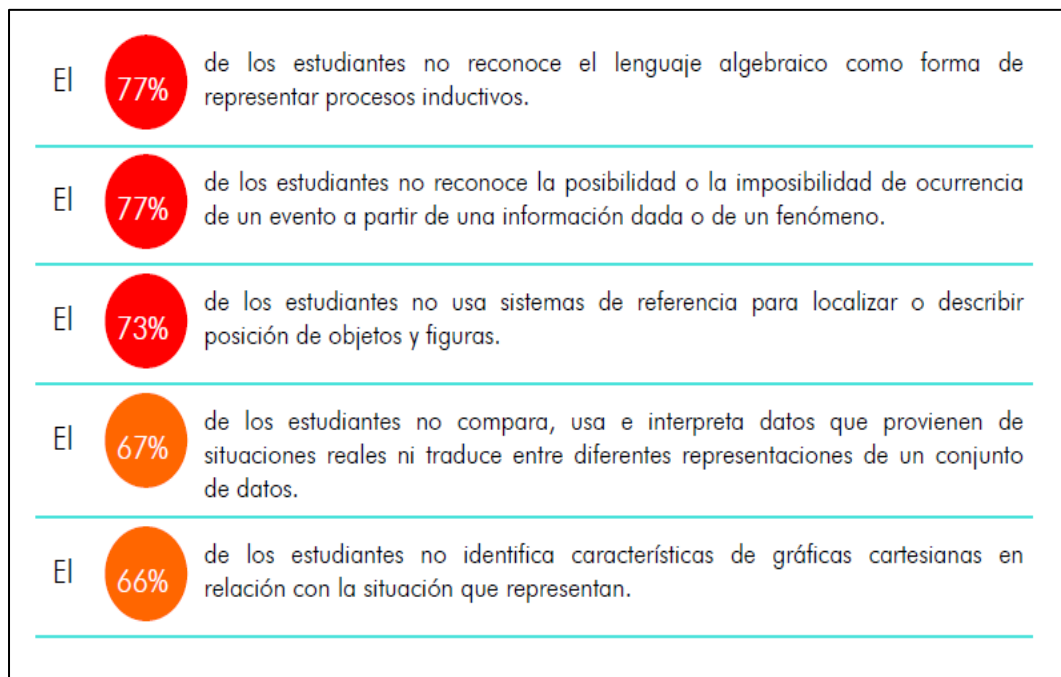


Figura 1. Competencia Comunicativa. Resultados de las Pruebas Saber Noveno 2016 (Fuente: Ministerio de Educación Nacional).

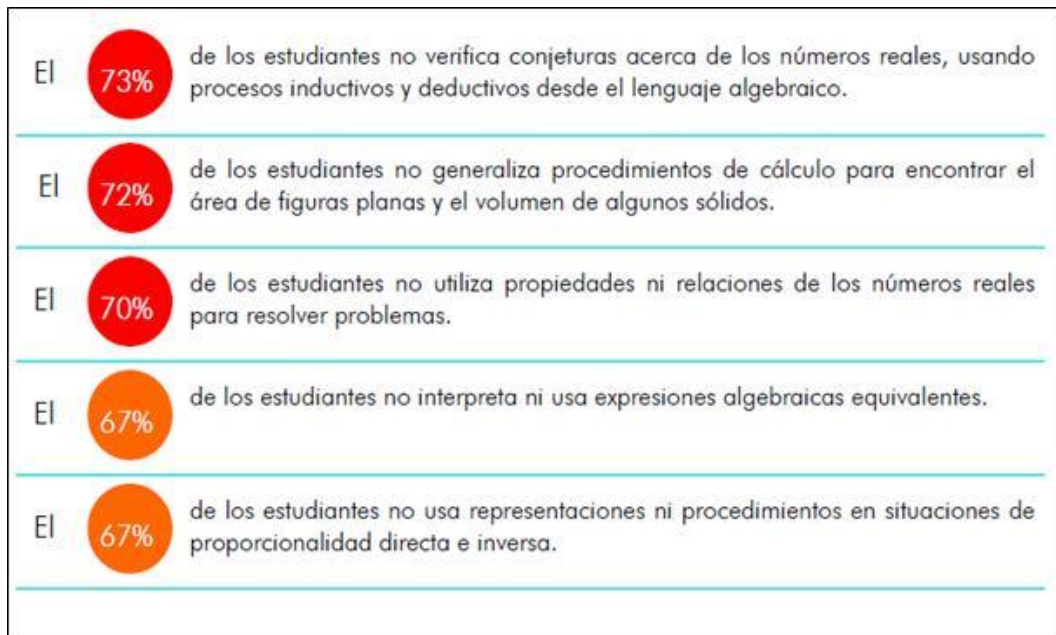


Figura 2. Competencia de Razonamiento. Resultados de las Pruebas Saber Noveno 2016 (Fuente: Ministerio de Educación Nacional).

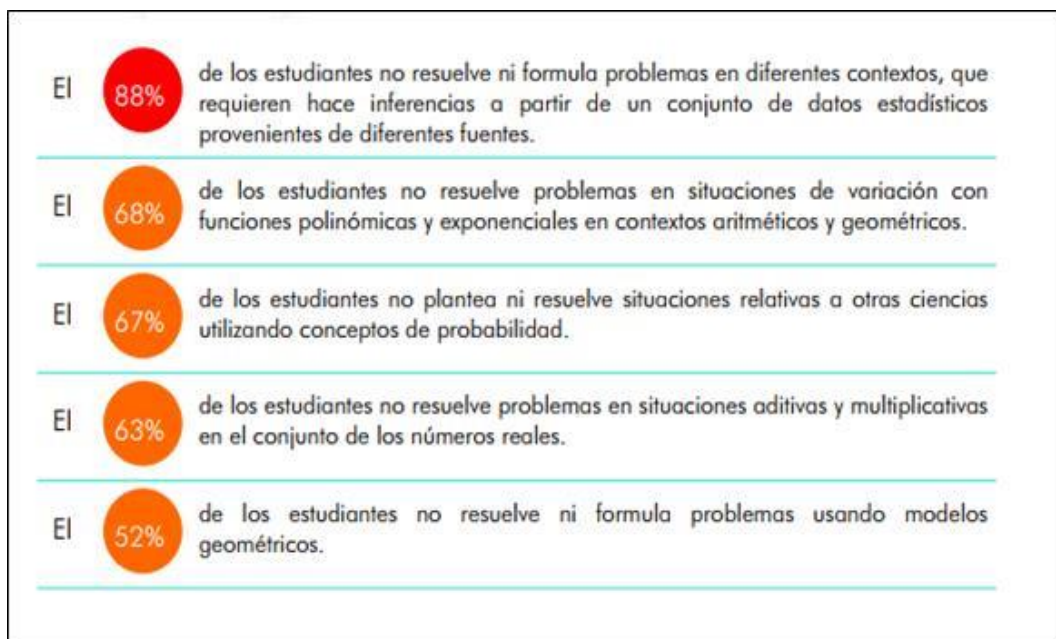


Figura 3. Competencia de Resolución. Resultados de las Pruebas Saber 2016 (Fuente: Ministerio de Educación Nacional).

Las figuras 2 y 3 evidencian que hay muchos vacíos conceptuales y procedimentales en los estudiantes del grado noveno, lo que no les permite responder con éxito las preguntas de matemáticas y concretamente, las que tienen que ver con álgebra.

Si se tiene en cuenta la coherencia vertical de las competencias a desarrollar en esta área, se puede inferir que los conocimientos previos de aritmética con que llegan los estudiantes del grado octavo, carecen de solides y deben ser complementados, de tal manera que puedan comprender y utilizar correctamente el lenguaje algebraico en la resolución de problemas.

Además, al analizar los resultados de las pruebas saber 2016 de la Institución Educativa Normal Superior del Mayo, se evidencia que el componente algebraico es débil ya que según el correspondiente reporte del MEN (2016): “el 67% de los estudiantes no interpreta ni usa expresiones algebraicas equivalentes” (p.37). Esto se corroboró en el simulacro de las pruebas SABER, realizado en el mes de abril de 2017, donde se obtuvieron resultados en matemáticas por debajo del promedio nacional y del ente territorial en más del 90% de los estudiantes evaluados, con un promedio de 234 puntos sobre 500.

Así mismo, al inicio del año escolar 2017, durante la indagación sobre los conocimientos previos en las pruebas diagnósticas estructuradas y los talleres de aplicación de conocimientos aritméticos, se pudo determinar que un alto porcentaje de estudiantes tiene bajo desempeño al momento de: resolver operaciones combinadas, realizar operaciones con números decimales, hallar fracciones equivalentes, reducir fracciones a común denominador, realizar operaciones con números fraccionarios y resolver problemas. Tal situación, permite inferir que en los conceptos básicos necesarios para el aprendizaje del álgebra, no hay claridad ni dominio operatorio y que probablemente, el temor y el tedio por esta asignatura, se incrementarán con el transcurso del

tiempo, perpetuando así, los resultados poco satisfactorios descritos anteriormente. De ahí, la necesidad de intervenir pedagógica y oportunamente en esta problemática.

Los diálogos entablados con los estudiantes y lo que se escribe en los diarios de campo, dan cuenta del poco interés y del desaliento que sienten por el estudio de las matemáticas. Ellos manifiestan que les parece aburrido e inútil para la vida real, estudiar cosas difíciles de entender y que por estas razones, no le dedican ni el tiempo ni el esfuerzo necesario para su comprensión. Además ponen en evidencia el temor de estudiar álgebra ya que, entre los estudiantes, se comenta sobre las dificultades de su aprendizaje y el fracaso casi generalizado en el estudio de esta asignatura.

Lo anterior, da cuenta de la importancia que tiene la presente propuesta de intervención pedagógica, ya que no solo busca solucionar el problema de la falta de fundamentación conceptual y operacional que traen consigo los estudiantes, sino que además, pretende despertar el interés por la materia y desarrollar habilidades de pensamiento que desmonten prejuicios sobre el álgebra y en general, sobre las matemáticas. De igual forma, no hay que olvidar que un aprendizaje significativo y fluido, mejora las relaciones interpersonales y con ello, el ambiente del aula es más agradable en la medida en que la interacción personal y el estudio se hacen con respeto y alrededor del conocimiento.

El desarrollo de la propuesta está inscrito con el concierto de intereses de los diferentes sectores de la educación, encaminados a cualificar significativamente la institución educativa como instancia socio-cultural, a la cual le corresponde contribuir al desarrollo de las prácticas orientadas al avance de la ciencia y la tecnología y, por consiguiente, a la consolidación de elementos de juicio que permitan mejores comprensiones y actuaciones sobre el mundo social y natural.

Partiendo de lo anterior, se plantea, la pregunta problema: ¿Cómo facilitar la apropiación de los conocimientos previos para la transición de la aritmética al álgebra, en los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Mayo de la Cruz Nariño?

Haciendo una revisión bibliográfica del problema a abordar, se encontró en primera instancia que en el nivel regional, López & Silva (2013), proponen identificar los errores más frecuentes del aprendizaje del álgebra en la secundaria, específicamente las fallas referidas a la naturaleza y al significado del símbolo, así como la clasificación y la descripción de los errores. El resultado de esta indagación, concluye que dentro de los errores, se hallan los aprendizajes mal adquiridos, los conceptos no elaborados, los automatismos defectuosos y los procesos incompletos. Conclusiones que servirán de base para el diseño de metodologías que contribuyan al desarrollo de este ejercicio investigativo.

En el nivel nacional, se encontraron estudios realizados por Fernández (2013), quien guía la investigación hacia el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en la transición de la aritmética al álgebra, a través de estrategias didácticas. Para lo cual, desarrolla su trabajo en cuatro fases: observación, planificación, acción y reflexión. A partir de ello, se concluye que las dificultades tienen su origen en el temor de los estudiantes y en las metodologías utilizadas para la enseñanza. Mientras que al aplicar estrategias lúdicas, los estudiantes presentaron un cambio frente a la forma de ver y entender el álgebra.

Si bien es cierto que la investigación apunta a lo mismo, el contexto es diferente. Pues la población objeto de estudio pertenece a un resguardo indígena, localizado en un territorio rural.

En el nivel internacional, los aportes de Kieran & Filloy (1989), bosquejan temas primordiales de la investigación del álgebra realizada en los últimos años. De esta manera, se han encontrado temas puntuales sobre las dificultades que presentan los estudiantes en el estudio

del álgebra. A partir de ellos, se realiza una perspectiva teórica para interpretar y proponer nuevos diseños que permitan el abordaje del álgebra en la escuela, partiendo de los conflictos generados por la utilización de la letra en la variable.

Esta investigación, orientada al diseño e implementación de una propuesta de intervención en el aula, se enmarca dentro de los siguientes objetivos:

Objetivo General

Diseñar e implementar estrategias interactivas apoyadas en TIC que faciliten la apropiación de los conocimientos previos para la transición de la aritmética al álgebra en los estudiantes de grado octavo, de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Mayo de La Cruz Nariño.

Objetivos Específicos

- Identificar las fortalezas y las debilidades, de los estudiantes frente a los conocimientos previos para la transición de la aritmética al álgebra en los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Mayo de La Cruz Nariño.
- Describir las didácticas empleadas, por el docente para el abordaje de los conocimientos previos en la transición de la aritmética al álgebra.
- Diseñar estrategias interactivas, apoyas en TIC que faciliten la comprensión de los conocimientos previos necesarios para el abordaje del álgebra.

- Implementar las estrategias interactivas diseñadas, con miras a facilitar la apropiación de los conocimientos previos para transición de la aritmética al álgebra.

Lograrlo, requiere de un trabajo planificado que busca específicamente, mediante pruebas diagnósticas, diálogos y observaciones directas, identificar las fortalezas y las debilidades de los estudiantes frente a los conocimientos previos, necesarios para el abordaje de los procesos algebraicos; describir las didácticas empleadas regularmente por los docentes de matemáticas de los grados octavos de la Institución, de tal forma que permitan diseñar y finalmente implementar una propuesta de intervención de aula donde se apliquen estrategias interactivas, apoyadas en TIC, facilitando la apropiación de los conocimientos previos, y contribuyendo al proceso de transición de la aritmética al álgebra.

Entre los procesos institucionales establecidos en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), que se favorecen con este trabajo, se pueden mencionar: el incremento del uso de las tecnologías de la información y la comunicación, el desarrollo y la evaluación de competencias, el fortalecimiento de la investigación en el proceso de aprendizaje y, en consecuencia, la potenciación de los pensamientos matemáticos en los estudiantes, propiciando un aprendizaje significativo sin tantos traumatismos y con mejor provecho en su formación. Esto, a su vez, puede contribuir a aumentar el interés por el estudio de las matemáticas y otras disciplinas afines.

Según Ausubel (citado por Rivas 2008): “en el centro de la teoría de la asimilación se encuentra la idea de que los nuevos significados se adquieren mediante la interacción de las ideas (conocimientos) nuevas y potencialmente significativas con conceptos y proposiciones aprendidos con anterioridad” (p.83). Se entiende que el aprendizaje significativo se logra cuando se construye o descubre una información nueva, se desestabilizan los conocimientos que se traen, se procesa y se reacomoda la información, para luego ser aplicada a casos específicos, solucionar

problemas o satisfacer necesidades. En el caso concreto del álgebra, es de vital importancia que el docente identifique las debilidades y las fortalezas de los estudiantes respecto a los conocimientos aritméticos previos que se requieren para comprender el lenguaje algebraico que demanda esta rama de las matemáticas.

El enfoque del trabajo es la Investigación-Acción, ya que como lo afirma Elliot (2000): “la investigación acción se relaciona con los problemas prácticos cotidianos experimentados por los profesores, en vez de con los problemas teóricos definidos por los investigadores puros” (p.5). Enfoque que permite captar la realidad social de los estudiantes y los conocimientos previos necesarios para abordar el estudio del álgebra de los mismos, logrando así, generar situaciones contextualizadas. Por otra parte, la ejecución de actividades con material concreto en los diferentes contextos, apoyados en las aplicaciones tecnológicas educativas y ayudas audiovisuales, posibilita la adquisición de los conceptos matemáticos involucrados de manera activa y significativa. De este modo, el docente asume un doble rol, es investigador y al mismo tiempo es un participante que interviene directamente en el proceso.

El ejercicio investigativo es de corte cualitativo, empleando instrumentos como la observación directa, el diario de campo, el observador de clase y las entrevistas. Sin embargo, en la recolección y el análisis de los datos, se aprovechan instrumentos cuantitativos tales como, las pruebas diagnósticas y las tablas de resultados de las pruebas SABER para enriquecer y fortalecer la metodología de la investigación. La población estuvo conformada por 102 estudiantes de grado octavo, distribuidos en 4 grupos.

Aquí, se pone de manifiesto la necesidad del diseño de intervenciones didácticas y pedagógicas que partan de los conocimientos previos de los estudiantes y que los acerquen al aprendizaje del lenguaje algebraico. Esto, en pro de desmitificar las matemáticas, además de

facilitar el desarrollo de competencias tales como: el planteamiento y la resolución de problemas, el razonamiento, la comunicación, la modelación, la elaboración, la comparación y la ejercitación de procedimientos. Así mismo, se busca sentar unas bases sólidas para posteriores estudios tanto del área de las matemáticas como de las otras áreas, en donde se hace necesario el uso de estas competencias, coadyuvando a solucionar dificultades académicas posteriores, en asignaturas como las ciencias naturales y la tecnología e informática en general.

A continuación, se realiza un recorrido sobre los aspectos más relevantes en el desarrollo del documento: En el primer capítulo, se presentan los referentes conceptuales con que se apoya la investigación, en el segundo capítulo el referente metodológico, en el tercer capítulo los resultados y por último, en el cuarto capítulo se presentan las conclusiones y reflexiones de la investigación.

Referente Conceptual

Evitar o corregir la confusión que sienten los estudiantes de grado octavo con el manejo de los conceptos aritméticos, la dificultad en la comprensión de la letra como variable, el uso del lenguaje algebraico y la apatía o bajo interés por las matemáticas, requiere un fundamento teórico que guíe la investigación y permita el diseño e implementación de una intervención pedagógica eficaz. Los conceptos que se desarrollan a continuación, son los más relevantes en la investigación y nos permiten situarnos no solo en el problema a solucionar, sino también en cómo hacerlo.

En primer lugar, se abordan los conceptos sobre: conocimientos previos, aprendizaje significativo, transición de la aritmética al álgebra, didáctica y la evaluación en las matemáticas. Posteriormente, se contextualiza el modelo pedagógico de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Mayo y sus principios, con el fin de ser coherentes con el diseño e implementación de la propuesta de intervención en el aula.

Conocimientos Previos

Al respecto, Kieran & Filloy (1989) recalcan:

Gran parte del trabajo en la aritmética ha estado orientado a “encontrar la respuesta”, énfasis que ha permitido a los niños arreglárselas con procedimientos informales e intuitivos; sin embargo, en álgebra, se les pide que reconozcan y usen la estructura que antes han tenido la posibilidad de evitar en aritmética, lo cual genera dificultades en la iniciación al álgebra.

(p.33)

Esta afirmación, permite inferir que uno de los factores que inciden en la baja motivación del estudio del álgebra, se debe a que existe una ruptura entre los procesos y los conceptos

aritméticos y los algebraicos. Situación que conduce a un aprendizaje memorístico y mecánico del simbolismo algebraico, con lo que se adquieren conocimientos y destrezas para la resolución de ecuaciones, olvidando que el álgebra está presente desde los procesos más elementales de la aritmética, la geometría y la medición.

Ausubel, Novak & Hanesian (citado por Gordillo, 2008) afirman: “el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñesele en consecuencia” (p.60). Esto, implica que un maestro no puede considerar a sus alumnos como un recipiente vacío que está esperando a que lo llenen de saberes y conocimientos, sino que debe tener claro que hay preconceptos y prejuicios que deben ser resignificados para avanzar significativamente en el desarrollo cognitivo. Tales conocimientos, son el resultado de la interacción con su medio y están constituidos por experiencias, teorías, conceptos y relaciones aprendidas intencionalmente o no y son los que el estudiante dispone en todo momento para resolver sus interrogantes. De allí la importancia de los conocimientos previos, tales como el dominio de las leyes, las operaciones y las relaciones de los conjuntos numéricos (naturales, enteros y racionales), así como también en las operaciones combinadas, las propiedades de la potenciación, la ley de los signos y la jerarquía de las operaciones y la enseñanza a partir de ellos.

Aprendizaje Significativo en Matemáticas

Los aprendizajes, incluidos el aprendizaje matemático, están relacionados con la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel según la cual, para aprender es necesario relacionar los

nuevos aprendizajes a partir de las ideas previas del alumno. En este sentido, Ausubel (citado por Arancibia, Herrera, & Strasser, 2007) afirma:

Durante un cierto tiempo, la nueva información aprendida (A') puede ser evocada casi en su forma original, pero con el tiempo, ya no será disociable del concepto al cual fue incluida. En este caso, se da la inclusión obliterativa, que no debe confundirse con el olvido, como en el caso del aprendizaje memorístico. Cuando, luego del aprendizaje, A' se hace menos disociable de A , llegando a un nivel de disociabilidad cero, se dice que las ideas nuevas A' , por incluirse en ideas más amplias (y estables), se olvidan en su especificidad. Olvidar es así una continuación del mismo proceso asimilativo que sustenta la disponibilidad de las ideas recién aprendidas. (p.104).

Su teoría, expone la importancia del aprendizaje significativo que se logra cuando la nueva información que llega a un individuo, pone en movimiento y desacomoda los conocimientos previos existentes en la mente de quien aprende.

Para Ausubel (citado por Arancibia, Herrera, & Strasser, 2007) los principios de aprendizaje son la base para el desarrollo de herramientas metacognitivas que evidencian como es la organización de la estructura cognitiva del estudiante, lo que le permite al docente potenciar su labor educativa, teniendo en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes y sin considerarlos como “mentes en blanco” y que dichos saberes pueden ser aprovechados en acto educativo.

Para Ballester (2002), el aprendizaje es construcción del conocimiento donde todo ha de encajar de manera coherente y señala:

Auténtico aprendizaje, es decir un aprendizaje a largo plazo y que no sea fácilmente sometido al olvido, es necesario conectar la estrategia didáctica del profesorado con las ideas previas del alumnado y presentar la información de manera coherente y no arbitraria,

“construyendo”, de manera sólida, los conceptos, interconectando los unos con los otros en forma de red del conocimiento. (p.16)

El docente debe adquirir un compromiso con la elaboración del material pedagógico para el desarrollo de su práctica, el cual deberá propender a superar el conocimiento memorístico y trascender a un aprendizaje integral a largo plazo, de tal manera que sea estimulante para el estudiante.

Además, se propone que las situaciones de aprendizaje significativo en las matemáticas escolares sobrepasen el aprendizaje pasivo, generando contextos que sean de interés para los estudiantes y que beneficien sus capacidades intelectuales, lo cual les permita realizar interpretaciones, modelos, resolver y formular problemas con sus respectivas estrategias de solución, aprovechando los recursos concretos y manipulativos, al igual que los tecnológicos. (MEN, s.f, p.72)

La Transición de la Aritmética al Álgebra

En las investigaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje del álgebra, es ampliamente conocido el problema de la transición de la aritmética al álgebra, por cuanto en este proceso se presentan obstáculos que la mayoría de los estudiantes encuentran muy difíciles de superar. Como lo plantea Kieran & Filloy (1989), los escolares al comenzar el estudio del álgebra, traen nociones y enfoques de uso en el trabajo aritmético pero no son suficientes para abordar el trabajo algebraico, ya que este no es una simple generalización del aritmético.

Según en MEN (1998):

El pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en

formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones. (p.26)

El pensamiento numérico, al igual que los demás pensamientos matemáticos, es sistemático. Este, se logra cuando se comprende y se usan los números y las relaciones entre ellos, pero este aprendizaje es realmente significativo cuando los estudiantes usan los números en diferentes contextos siendo capaces de establecer estrategias de solución y aplicar las operaciones necesarias para resolver los problemas de acuerdo al desarrollo del pensamiento matemático.

Otro de los pensamientos es el variacional, entendido como el pensamiento “que permite ver el reconocimiento, la identificación y la caracterización de la variación y el cambio en diferentes contextos, así como con su descripción, modelación y representación en distintos sistemas o registros simbólicos, ya sean verbales, gráficos o algebraicos” (MEN, s,f, p.66). Cuando se avanza en el desarrollo de los pensamientos, se promueve en los estudiantes procesos matemáticos de la variación y el cambio que los lleven a analizar, organizar y modelar matemáticamente situaciones de su contexto, de sus vivencias y de la práctica humana, aplicando las propiedades matemáticas para resolver los problemas de distintas ciencias. Los pensamientos matemáticos se encuentran concatenados entre sí, es por ello que el variacional se conecta con los pensamientos numéricos, espaciales, de medida, aleatorios o probabilísticos. No obstante, encuentra su mayor apoyo en los conceptos y procedimientos de sistemas numéricos ya que le dan una connotación numérica a la variable.

La importancia de los conocimientos previos que se relacionan a continuación y que son básicos para el aprendizaje del álgebra, sin olvidar que en razón de su transversalidad, se requerirá además de la apropiación de competencias de los otros tipos de pensamiento:

- **Pensamiento numérico y sistemas numéricos:**

Resuelvo y formulo problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación.

Justifico procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones.

Resuelvo y formulo problemas cuya solución requiere de la potenciación o radicación.

- **Pensamiento métrico y sistemas de medidas:**

Utilizo técnicas y herramientas para construir figuras planas y cuerpos con medidas dadas.

Resuelvo y formulo problemas que involucren factores escalares (diseño de maquetas, mapas).

Calculo áreas y volúmenes a través de composición y descomposición de figuras y cuerpos.

- **Pensamiento aleatorio y sistemas de datos:**

Reconozco la relación entre un conjunto de datos y su representación.

- **Pensamiento espacial y sistemas geométricos:**

Represento objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas.

Identifico y describo figuras y cuerpos generados por cortes rectos y transversales de objetos tridimensionales.

Resuelvo y formulo problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza y congruencia usando representaciones visuales.

- **Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos:**

Reconozco el conjunto de valores de cada una de las cantidades variables ligadas entre sí en situaciones concretas de cambio (variación).

El paso de la aritmética al álgebra, es considerada según Rojas, Rodríguez, Romero, Castillo & Mora (1999) como el conjunto de “cambios en los tipos de convenciones usadas en la aritmética e interpretaciones de la letra en contextos matemáticos” (p.9).

Para Torres, Malagón & Valoyes (2002), los docentes de matemáticas generalmente consideran que el paso de la aritmética al álgebra se da de manera mecánica. Ellos consideran que construir el conocimiento algebraico requiere de cambios en la intervenciones pedagógicas en el aula, además de cambios conceptuales, sobre todo en cuanto la interpretación de letra.

Carrión (2007), clasifica los errores cometidos en el proceso pre-algebraico en tres tipos: errores de entrada, de operación y de escritura.

Se identifican los errores, de entrada, en la lectura de texto que en muchos casos lleva a los estudiantes a realizar una interpretación correcta que es plasmada en una expresión algebraica apropiada. En otras palabras, se refiere a que utilizando números y símbolos representados en letras, se plasme una enunciación del lenguaje cotidiano en el lenguaje matemático. Sin embargo, cuando esta se resuelve, se incurre en errores como el cambio de los términos de las expresiones o inventando términos que no están originalmente en las expresiones; errores que conducen a resultados equivocados.

Otro de los errores frecuentes, se presenta cuando se resuelven operaciones. En este caso, los estudiantes cambian el proceso al ignorar las leyes y las propiedades de las mismas y al tener debilidades en el manejo de los números racionales.

Por último, los errores de escritura, se evidencian al comunicar el procedimiento de transformación de la expresión algebraica, como por ejemplo, la reducción incorrecta de algunos términos.

La Didáctica de las Matemáticas

La didáctica de las matemáticas, lleva a reflexionar sobre la visión de la enseñanza que debe tener un docente de matemáticas. Al respecto, Godino (2004) afirman que dicha visión debe contemplar:

1. Las clases como comunidades matemáticas y no como una simple colección de individuos
2. La verificación lógica y matemática de los resultados, frente a la visión del profesor como única fuente de respuestas correctas
3. En razonamiento matemático, más que los procedimientos de simple memorización
4. La formulación de conjeturas, la invención y resolución de problemas, descartando el énfasis en la búsqueda mecánica de respuestas
5. La conexión de las ideas matemáticas y sus aplicaciones frente a la visión de las matemáticas como un cuerpo aislado de conceptos y procedimientos. (p.11)

La finalidad principal de la didáctica matemática, es promover la comprensión y el pensamiento, de tal forma que logren impulsar el conocimiento. Para ello, se deben adquirir nuevas comprensiones y reorganizar el propio pensamiento. En este sentido, Brousseau (1986) afirma: “El trabajo en la escuela debe consistir en presentar a los alumnos una serie secuenciada de situaciones: de acción, de formulación, de validación y de institucionalización” (p.42), ya que son las etapas de una situación didáctica.

Además, el papel que juega el profesor en este sistema es determinante. Según Serrano (1993):

El profesor está para organizar las interacciones entre los alumnos y las matemáticas, esto es, para favorecer el que aprendan a aprender, poniéndoles en contacto directo con la fuente del saber matemático; la realidad y la lectura matemática de la misma, o, en otros términos, facilitar el trabajo de matematización de la realidad de los alumnos. (p.185)

Para Godino (2004) “la didáctica de la matemática puede definirse como el campo de la investigación científico-tecnológico emergente, en que se identifican un cúmulo de teorías competitivas, expresadas generalmente de un modo informal y dependientes especialmente de planteamientos psicológicos” (p.35).

Entendida la didáctica de las matemáticas como arte, debe orientar a los docentes en el diseño e implementación de las diferentes propuestas de intervención pedagógica propias de su labor docente.

Evaluación en las Matemáticas

Para el caso de las matemáticas, Giménez (1997) señala la importancia de hablar de la evaluación en los siguientes términos:

La evaluación es un objeto de estudio que contiene diversos aspectos. Ante todo se relaciona con los estudiantes. En efecto, se evalúa la capacidad matemática de un nuevo estudiante, su desarrollo cognitivo, su habilidad en desarrollar estrategias diversas, su desempeño ante nuevas situaciones, su nivel de competencias en comparación con otros, etc. Por otra parte, se evalúa el sistema de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas, su desarrollo, su capacidad de mejora, su situación comparada con otros sistemas de otros profesores, países, etc. (p.11)

En el campo educativo, la evaluación ha sido vista como el proceso que certifica si el estudiante aprendió un determinado contenido y se ha centrado fundamentalmente, en la elaboración de exámenes escritos de formatos cerrados que verifican lo que supuestamente, el estudiante debe haber aprendido en matemáticas. En un estudio realizado por Moreno & Ortiz (2008) referido a las concepciones de los docentes acerca de la evaluación en matemática, encontraron:

- Las evaluaciones en Matemática se hacen a través de pruebas, las cuales son elaboradas por los profesores de acuerdo con los contenidos planificados.
- Se refleja la connotación cuantitativa que le dan los profesores a la evaluación en Matemática, por cuanto consideran que se realiza para colocar una nota.
- La evaluación de objetivos se usa para verificar el logro de los objetivos planeados.

(p.140)

Además, según Moya (citado por Moreno y Ortiz, 2008), hay una serie de creencias y actitudes que han marcado la práctica docente. Entre ellas, se tiene: primero enseñamos y luego evaluamos; los estudiantes aprenden matemáticas fundamentalmente por memorización e imitación, entre otras.

Esto, hace necesario un nuevo enfoque de la enseñanza y la evaluación en la educación matemática, tal como lo propone Flores & Gómez (2009):

En un modelo de enseñanza centrado en el alumno, éste es quien aprende la matemática, haciendo la matemática; él es parte activa en la adquisición de su conocimiento. En este tipo de enseñanza, los estudiantes aprenden matemáticas aplicando sus conocimientos previos. El aprendizaje se da en un contexto social de colaboración y armonía, donde el profesor es sólo el guía que encabeza el proceso. (p.119)

Por lo tanto, la concepción de evaluación en matemática que se asumirá en este trabajo, es la descrita por Santos (1996), quien considera que la evaluación debe ser entendida como un proceso y no como un momento final; para lo cual, se potencian desde esta forma de concebir la evaluación las siguientes funciones:

- Diagnóstico: la evaluación entendida como un proceso de análisis permite conocer cuáles son las ideas de los estudiantes, los errores en los que tropiezan, las principales dificultades.
- Dialogo: la evaluación puede y debe convertirse en una plataforma de debate sobre la enseñanza.
- Comprensión: la evaluación es un fenómeno que facilita la comprensión de lo que sucede en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Retroalimentación: la evaluación ha de facilitar la reorientación del proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Aprendizaje: la evaluación le permite al profesor saber si la metodología es adecuada.

Por otro lado, hablar de investigación-acción también es hablar de la evaluación y la autoevaluación de la práctica docente. En el proceso de la intervención pedagógica adelantado se evidencia la evaluación y la autoevaluación, no solo de los estudiantes sino también de la práctica docente; estos registros se consignaron en los diarios de campo, en los que se hicieron anotaciones descriptivas de lo sucedido en el aula, reflexionando en conjunto para proponer mejoras en el proceso educativo.

Evaluación Institucional

Para evaluar se requiere recolectar sistémicamente la información que permita tomar decisiones en relación con la mejora de los resultados. Por ello, la evaluación se convierte en un eje esencial del proceso educativo, ya que orienta las decisiones que se deben tomar con relación a la metodología y la didáctica que se implementan en el aula, además del seguimiento y la valoración de los procesos de enseñanza.

La evaluación no solo determina la promoción o no de un estudiante, también hace parte de su formación integral, ya que cuando una persona se autoevalúa o coevalúa un proceso, se potencia en valores como la honestidad, la responsabilidad y la equidad. En este sentido, el sistema de evaluación y promoción de estudiantes (SIEPE) de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Mayo (2017), reza:

La evaluación es una acción permanente, por medio de la cual se busca apreciar, estimar y emitir juicios sobre los procesos de desarrollo del estudiante, para determinar cambios, avances, compromisos, desarrollo, consolidación del conocimiento y hasta qué punto el estudiante se ha apropiado de ellos, que habilidades y destrezas ha desarrollado, que actitudes y valores ha asumido, como se han consolidado en relación con competencias y estándares propuestos. (p.4)

Por lo tanto, la evaluación en el aula se concibe como la forma de descubrir los logros, los avances, las necesidades y las dificultades que tienen nuestros estudiantes en el proceso de aprendizaje. Tal evaluación, debe caracterizarse por los principios de ser flexible pero rigurosa, continua e integral, de tal manera que permita buscar estrategias de apoyo para el mejoramiento en el saber y el saber hacer, la educabilidad del ser como persona y la convivencia social en el contexto, así como la toma de decisiones oportunas en los procesos de aprendizaje de los estudiantes de los diferentes niveles que ofrece la institución.

La evaluación dentro de la intervención pedagógica, permite que los estudiantes hagan un seguimiento continuo tanto al desarrollo de las actividades interactivas, como a la sustentación de los resultados y los procesos de coevaluación, heteroevaluación y autoevaluación que se vivencian permanentemente corrigiendo o mejorando lo desarrollado en clases.

Modelo Pedagógico de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Mayo

Las consideraciones a los conceptos disciplinares presentados hasta aquí, deben consolidarse en el trabajo de aula y es el modelo pedagógico institucional quien orienta los objetivos, la metodología, la didáctica y la evaluación que se van a aplicar, pues de nada sirve conocer el área a trabajar, si no se aplica un modelo pedagógico que permita desarrollar los pensamientos y las competencias propias de las matemáticas.

La propuesta pedagógica de la Escuela Normal Superior del Mayo, se fundamenta en los postulados y principios de la Pedagogía Activa, en el Decreto 4790 y en la filosofía institucional a través de la misión, la visión y los perfiles.

Según el PEI, el modelo pedagógico normalista, establece, identifica y proyecta los recursos, medios y materiales propios de la educación para viabilizar el proceso de enseñanza aprendizaje. Además, comprende un conjunto de elementos pedagógicos, metodológicos, evaluativos y estructurales, sobre los cuales se fundamentan las asignaturas y los proyectos transversales del plan de estudios.

El papel del modelo pedagógico normalista, responde básicamente a las necesidades de la formación integral para:

- Potenciar el ser, saber, saber hacer en la formación integral de los estudiantes, a través de la educabilidad, la enseñabilidad, la pedagogía y el contexto.
- La apropiación y profundización en las líneas de investigación normalista: Desarrollo humano y pedagogía y didáctica.
- Apropiar conocimientos, competencias, habilidades y destrezas para desempeñarse en los distintos ambientes de aprendizaje.
- Comunicar e interactuar en contextos de formación, haciendo uso de las tecnologías de la Información y las comunicaciones TIC.
- Interactuar con los actores del proceso enseñanza-aprendizaje, de acuerdo con los principios y valores de la filosofía institucional.

A continuación, se presenta en la siguiente figura, los principios de la pedagógica activa, como un referente desde el modelo pedagógico de la institución.

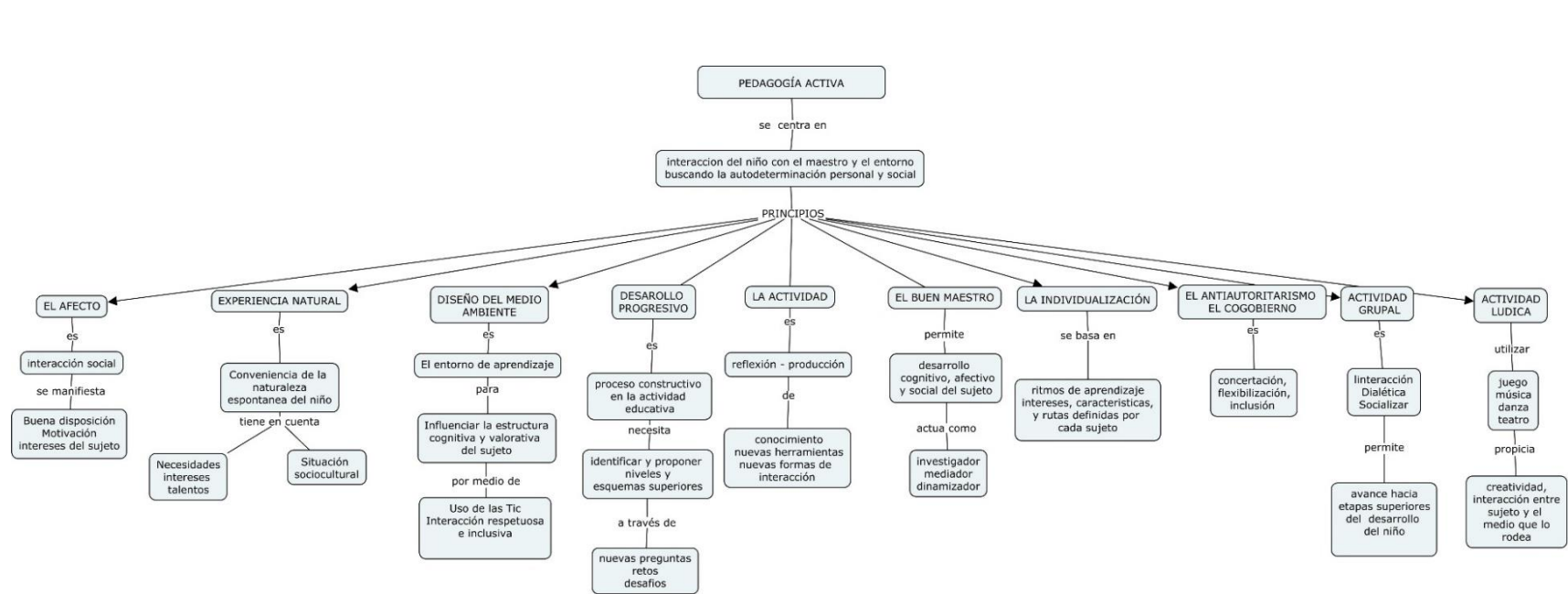


Figura 4. Principios de la Pedagogía Activa (Fuente: elaboración propia con base en Flórez, 2000).

El uso de TIC en la Enseñanza del Álgebra

El modelo pedagógico de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Mayo, del municipio de La Cruz Nariño, es la pedagogía activa. Este modelo, contempla un rol docente dirigido a eliminar la pasividad del alumno y la memorización de los conocimientos transmitidos, utilizando una didáctica de respuesta a las preguntas problematizadoras a través de la interacción y la dialéctica. Por consiguiente, esta pedagogía provoca que el profesor facilite la actividad, observe y despierte el interés de sus estudiantes, mediante la utilización de enfoques y métodos activos, al igual que materiales y herramientas innovadoras.

En este contexto, la enseñanza apoyada en programas computacionales o software, cobra relevancia en las aulas. Las tabletas electrónicas o las computadoras, son casi indispensables para elaborar y socializar las presentaciones, los gráficos audiovisuales, las imágenes y los juegos didácticos interactivos, los cuales al conectarse a Internet permiten acceso a recursos educativos digitales o a información que de otra manera, sería difícil y costosa de conseguir.

El uso de recursos educativos digitales, abre la posibilidad a una constante actualización y adaptación a los cambios.

Actualmente, el software de juegos educativos y simulaciones, por su dinámica y por el tipo de requerimientos cognitivos que hace al alumno, incorporar un mayor valor educativo agregado como apoyo a los procesos pedagógicos de estimulación del pensamiento. Los últimos programas interactivos que han aparecido, intentan mezclar el aprendizaje con la entretención, es decir, que estimulan el aprendizaje de manera motivadora, entretenida e interactiva.

En la propuesta de intervención, se utilizaron aplicaciones y materiales interactivos, y debido a que existen diferentes tipos de software educativos, fue necesario clasificarlos según sus contenidos para luego realizar una evaluación de los mismos.

A partir de esta clasificación, se consideran apropiados los siguientes: El cuaderno digital que permite al estudiante de forma sencilla, plantear actividades y juegos interactivos, mediante los cuales se puede reforzar la apropiación de los conceptos y diversificar el trabajo activo del estudiante. El comic o las historietas, por cuando hacen posible la secuencialidad y la síntesis al plantear un problema o proponer una expresión dada en términos de lenguaje común, la cual se puede llevar al lenguaje algebraico.

Herramientas de Generación de Contenido o de Autor

Entre las definiciones, encontramos la propuesta de Níkleva & López (citado por Gargallo, 2013):

Son un tipo de software compuesto por formatos o plantillas para diseñar material didáctico con distinto grado de interactividad que permite elaborar archivos de tipo gráfico, audio, vídeo, etc. Se trata de aplicaciones informáticas que permiten realizar un proceso de enseñanza-aprendizaje multimedia. (p.127)

Así mismo, analizamos el concepto de Montero & Herrero (2008): “son aplicaciones que disminuyen el esfuerzo a realizar por los profesores, maestros, educadores, etc., ofreciéndoles indicios, guías, elementos predefinidos, ayudas y una interfaz amigable para crear materiales educativos y/o cursos en formato digital” (p.64). También hallamos una tercera idea de Tárraga & Colomer (2013): “herramientas que facilitan el diseño de actividades educativas utilizando esquemas prediseñados que proporciona el propio software, y que el profesorado puede personalizar y adaptar a las características y necesidades de sus estudiantes” (p.2). Esta aplicación, tiene las siguientes ventajas: primero, poder utilizarlas tanto en línea, como instalándolas en el equipo, su licencia es gratuita y ofrecen la posibilidad de modificar la

aplicación. El segundo lugar, ayudan a la hora de diseñar materiales (mediante esquemas prediseñados o plantillas), permitiendo a los docentes, crear materiales con pocos conocimientos específicos. Para finalizar, la tercera ventaja, es la interactividad de los estudiantes con estos contenidos.

El Cómic o la Historieta como Recurso Didáctico

La representación de una historieta requiere de práctica para potenciar las habilidades de investigación, reflexión, documentación y estudio de los asuntos a tratar. A ello, se añade el criterio de organización de los pensamientos y las ideas de modo secuencial, antes de representarlas en forma de historieta.

La combinación interactiva de los medios, se integra dentro de la denominada creación transmedia. La elaboración de cómics, promueve tanto el alfabetismo tradicional (funcional), como el alfabetismo visual, y el tecnológico (TIC, siglas que se refieren a las Tecnologías de la Información y de la Comunicación). Crear cómics permite a los estudiantes potenciar sus capacidades visuales, desarrollar criterios de enunciación y de selección. El creador debe expresar sus pensamientos primero, en forma de imágenes, antes de elaborar el guion, con el fin de asociar finalmente los iconos con el texto. Mediante la realización de proyectos prácticos en el aula, se ponen en juego diversos recursos intelectuales para la presentación visual de las secuencias narrativas, idear y plasmar los detalles iconográficos, dibujar escenarios y protagonistas en diferentes planos y elaborar los bocetos.

Cuadernia

Cuadernia es una herramienta de autor con licencia Creative Commons, lo que entre otras cosas, la hace de uso gratuito para la creación de material didáctico. Permite construir cuadernos digitales multimedia con propósitos pedagógicos. Esta herramienta, es el resultado de una investigación de la Universidad de Castilla la Mancha (España), siendo diseñada como apoyo didáctico en la labor educativa. Está disponible en el Portal de Educación de la Junta de Castilla La Mancha. (Benavides, Alvira, Córdoba, Rodríguez, Erazo, Silva, Valencia, Sarria, Montilla, Fajardo, Cruz, Trejo Rosero, Botina, & Bolaños, 2011).

La interfaz de usuario Cuadernia, contiene un espacio de trabajo y un panel de herramientas muy intuitivo, tiene un Maquetador o tablero donde el usuario, ayudado por un panel de herramientas, va diseñando fácilmente cada página. Este maquetador, es el que permite construir los cuadernos digitales, que posteriormente, se visualizará en un navegador con páginas sucesivas. El resultado final se exporta, esto significa que se saca un paquete que contiene todo lo necesario para visualizarlo independiente de tener o no instalado el programa Cuadernia en un computador. De esta manera, se asegura que se podrá ver en cualquier equipo que tenga un navegador web, sea que se ejecute el paquete desde una unidad de almacenamiento, como un CD o una memoria USB, o si se sube a Internet.

Dentro del desarrollo de esta propuesta, se destaca la investigación realizada por Benavides, Alvira, Córdoba, Rodríguez, Erazo, Silva, Valencia, Sarria, Montilla, Fajardo, Cruz, Trejo Rosero, Botina, & Bolaños (2011), donde se resaltan unas ventajas a partir del uso de Cuadernia como herramienta tecnológica, y que apoyaron y contribuyeron de forma significativa en esta propuesta:

EL uso de Cuadernia, permitió a los estudiantes hacer creaciones de cuadernos digitales personalizados, con las temáticas para la apropiación de los conocimientos previos en el estudio del álgebra, apoyando así, el trabajo docente y dinamizando los procesos de enseñanza.

Así mismo, facilitó la elaboración colaborativa de los cuadernos digitales entre estudiantes, contribuyendo a un aprendizaje en ambientes agradables, incorporando el uso de TIC en los trabajos. Por otro lado, se permitió la implementación de la herramienta tecnológica Cuadernia en los procesos de aprendizaje: secuencialidad, organización, recopilación y análisis de los datos, transformado la información en conocimientos.

El uso de Cuadernia, potenció el desarrollo de habilidades, por ejemplo, en la elección de las actividades de evaluación, interacción en el proceso de diseño y la aplicación de los talleres en los procesos de aprendizaje.

Toondoo

Toondoo (www.toondoo.com), es una herramienta web que permite crear, diseñar y compartir historietas que pueden crearse de manera sencilla, arrastrando elementos. Es posible utilizar los personajes que se muestran en el sitio o crear nuevos.

Con Toondoo, los estudiantes pueden crear en línea sus propias historietas sobre cualquier tema. Para ello, utilizan los personajes, escenarios y objetos que ofrece la aplicación o crean los propios. Además, es posible cambiar la expresión del rostro y del cuerpo del personaje seleccionado, lo cual contribuye a que se adapte al texto de cada viñeta.

El primer paso, consiste en registrarse en el sitio. Luego, se debe seleccionar el diseño de las viñetas (entre 1 y 4 recuadros) para la historieta a elaborar. Si el Cómic es largo, la herramienta

permite unir varias historietas en un solo libro. A continuación, se arrastra a cada viñeta el fondo y los personajes prefabricados. Por último, se agregan los globos y sus respectivos textos.

Dentro del desarrollo de la propuesta de intervención, el uso de esta herramienta, permitió que los estudiantes crearan pequeñas historias sobre temas propuestos en clase, como lo fueron las matemáticas, su aplicación en la vida y diálogos entre personajes. De esta forma, se trabajó el paso del lenguaje natural al lenguaje algebraico y se potenció el aspecto creativo de los estudiantes en la construcción de historietas situadas en el contexto matemático.

Tinkercad

Tinkercad (<https://www.tinkercad.com>) es un entorno de diseño online, gratuito, cuya curva de aprendizaje es lo suficientemente suave como que, tras una breve sesión de introducción, los alumnos puedan llevar a cabo sus propias creaciones. Los modelos se diseñan a partir de la unión de formas predefinidas, tales como prismas y cilindros (aunque las hay más complejas, como la forma típica del dado con esquinas redondeadas) arrastrándolas y modificando sus dimensiones, bien con el ratón de forma manual o acotándolas numéricamente. Una vez terminado el diseño, se exporta al formato adecuado para ser impreso. Su entorno, es creado para los niños. A parte de las formas básicas, existen piezas articuladas predefinidas para diseñar juguetes de acción. Este tipo de herramienta, resulta recomendable para su uso en centros educativos de primaria y primeros niveles de secundaria, ya que no requiere instalación y es muy fácil de usar.

La institución, al contar con una impresora 3D, empleó esta aplicación como apoyo para la construcción de piezas relacionadas con el álgebra, específicamente los productos notables.

Esto, permitió que los estudiantes materializaran sus ideas en objetos reales, haciendo que la experiencia del aprendizaje fuera mucho más lúdica y participativa, captando mayor interés, propiciando clases interactivas, fomentando el trabajo en equipo y la posibilidad de aprender a través de la práctica. El resultado, permite trasladar a un escenario real, los conceptos matemáticos, que en ocasiones, son difíciles de explicar.

Referente Metodológico

Tipo de Investigación

El tipo de investigación es cualitativa, el enfoque metodológico es la investigación-acción. Para Latorres (2005) “la investigación-acción es vista como una indagación práctica realizada por el profesorado, de forma colaborativa, con la finalidad de mejorar su práctica educativa a través de ciclos de acción y reflexión” (p.24). Kemmis & McTaggart (1988) lo sintetizan así:

- La investigación – acción se plantea para cambiar y mejorar las prácticas existentes, bien sean educativas, sociales y/o personales.
- La investigación – acción se desarrolla de forma participativa, es decir, en grupos que plantean la mejora de sus prácticas sociales o vivenciales.
- Metodológicamente se desarrolla siguiendo un proceso en espiral que incluye cuatro fases: Planificación, Acción, Observación y Reflexión.
- La investigación – acción se convierte en un proceso sistemático de aprendizaje ya que implica que las personas realicen análisis críticos de las situaciones (clases, centros o sistemas) en las que están inmersos, induce a que las personas teoricen acerca de sus prácticas y exige que las acciones y teorías sean sometidas a prueba. (p.38)

Para el desarrollo metodológico de la investigación, se tuvo en cuenta los aporte de Kemmis, quien elabora un modelo para aplicarlo a la enseñanza. El proceso, está integrado por cuatro fases o momentos interrelacionados: la planificación, la acción, la observación y la reflexión.

Fases de la Investigación

Planificación

En esta fase, se realiza la descripción y la explicación comprensiva de la situación actual, referente a la apropiación de los conocimientos previos, necesarios para el adecuado abordaje de los procesos algebraicos en los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Mayo, de La Cruz Nariño.

El primer paso, fue la categorización del proceso investigativo que se constituyó en una parte fundamental para el análisis e interpretación de los resultados. Según Straus & Corbin (2002):

La categorización consiste en la asignación de conceptos a un nivel más abstracto... las categorías tiene un poder conceptual puesto que tienen la capacidad de reunir grupos de conceptos o subcategorías. En el momento en el que el investigador empieza a agrupar los conceptos, también inicia el proceso de establecer posibles relaciones entre conceptos sobre el mismo fenómeno. (p.124)

A continuación, se presenta la categorización que sirvió de base para organizar la información y contrastarla con los resultados en la investigación:

Tabla 1
Categorías de la Investigación

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CATEGORÍA A	SUB CATEGORÍA	DESCRIPTOR ES	TÉCNIC A	INSTRUMEN TO
Identificar las fortalezas y las debilidades de los estudiantes en los conocimientos previos.	Conocimientos previos de los estudiantes	Dominio conceptual Dominio operacional	Ausbel, Novak y Hanescan, (1983). Los conocimientos previos tienen un rol fundamental en los procesos de enseñanza aprendizaje; tal como se plantea: “el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñesele en consecuencia”.	Prueba diagnóstica Observación directa	Cuestionario Diario de campo

Estándares
 Básicos de
 Competencias.
 (2006): Un
 estándar es un
 criterio claro y
 público que
 permite juzgar si
 un estudiante,
 una institución o
 el sistema
 educativo en su
 conjunto,
 cumplen con
 unas
 expectativas
 comunes de
 calidad. (p.11)

Describir las	Didácticas	Indicadores de	Escudero (1980)	Observaci	Formato
didácticas	empleadas	desempeño	integra un	ón directa	observador de
empleadas, por	por docentes		propósito		clase
el docente para		Encuentro de	humanístico al		
la comprensión		saberes	concepto de		
y uso, de la			didáctica y la		
letra como		Evaluación	define como:		

variable,			"Ciencia que		
retroalimentan		Recursos	tiene por objeto		
do los			la organización y		
conocimientos			orientación de		
previos.			situaciones de		
			enseñanza-		
			aprendizaje de		
			carácter		
			instructivo,		
			tendientes a la		
			formación del		
			individuo en		
			estrecha		
			dependencia de		
			su educación		
			integral" (p.117)		
Diseñar	Estrategias	Aplicaciones	Díaz Barriga	Observaci	Talleres
estrategias	interactivas	tecnológicas	(2002) define	ón	
interactivas,	apoyadas en		una estrategia de		Cuestionario
apoyas en TIC	TIC	Principios de	aprendizaje	Entrevista	
que faciliten la		la pedagogía	como:		
comprensión		activa	“procedimientos		
de los			(conjunto de		
conocimientos		El afecto	pasos,		
previos			operaciones o		

necesarios para	Experiencia	habilidades) que
el abordaje del	natural	un aprendiz
álgebra		emplea en forma
	El diseño del	consciente,
	medio	controlada e
	ambiente	intencional como
		instrumentos
	El desarrollo	flexibles para
	progresivo	aprender
		significativament
	La actividad	e y solucionar
		problemas”
	El buen	(p.22).
	maestro	
	La	
	individualizaci	
	ón	
	El	
	antiautoritaris	
	mo y el	
	cogobierno	
	La actividad	
	grupal	

La lúdica

Fuente: Elaboración propia.

Acción

Ejecutar la propuesta de intervención para reforzar los conocimientos previos necesarios para el abordaje del álgebra. En esta parte, fue fundamental hacer revisiones bibliográficas para referenciar teóricamente lo determinado en la recolección de datos. Aquí, se analizaron y se relacionaron investigaciones, documentos y teorías cognitivas que sirvieron de soporte al trabajo realizado para el diseño de los talleres interactivos.

En este sentido, y teniendo en cuenta los resultados referentes a las dificultades encontradas frente a los conocimientos previos del estudiantes, así como las estrategias empleadas por el docente en el aula, se presenta en este trabajo una propuesta de intervención de aula, apoyada en TIC. Esto, con el fin de permitir a los estudiantes, mediante situaciones problemáticas pre-algebraicas, poner en práctica el conocimiento aritmético, de tal manera que se facilite el paso del pensamiento numérico al pensamiento algebraico.

Teniendo en cuenta que la Institución cuenta con dos salas de informática con conexión a internet, dotada con un computador por cada dos alumnos (aunque no todas las actividades a desarrollar necesitan conexión). Para la implementación de esta propuesta, se dispuso de cinco horas semanales de matemáticas y potencialmente, de dos horas semanales de informática. En ellas, los estudiantes avanzaron en temas como el dominio de las leyes, las operaciones y las relaciones de los conjuntos numéricos (naturales, enteros y racionales), así como también en las operaciones combinadas, las propiedades de la potenciación, la ley de los signos y la jerarquía de

las operaciones, entre otras, hasta llegar a la transformación de expresiones del lenguaje común al algebraico, con el fin de afianzar y consolidar los conocimientos aritméticos para la transición al álgebra.

Observación

En esta etapa, se ejecuta la propuesta de intervención pedagógica y se permanece alerta para observar cómo impactan las acciones en el problema que se quiere intervenir. Para ello, se requiere una mente flexible, permeable a los imprevistos, coherente con los objetivos específicos y con la rigurosidad necesaria para que los resultados sean confiables.

La Reflexión

Es un proceso periódico, constante y disciplinado de evaluación individual y colectiva que permite validar la eficacia o no, de las acciones implementadas y la toma de decisiones de cambios o ajustes necesarios para solucionar el problema de investigación.

Con las actividades propuestas, los estudiantes desarrollaron su autonomía intelectual, moral y social, coadyuvando a encontrar respuestas a sus preguntas, por medio de la experimentación, el pensamiento crítico y la confrontación de puntos de vista. Se aseguró que las actividades educativas tengan sentido para ellos, vinculando los conocimientos pre algebraicos con la solución de problemas.

Dichas actividades, desarrolladas a lo largo de la intervención de aula y que involucraron TIC, tienen una intencionalidad definida en cada caso específico. Los resultados se evidencian

con el desempeño académico durante el segundo y tercer periodo, como indicador del impacto de la intervención pedagógica aplicada. Además, la autoevaluación de los estudiantes, permitió determinar el grado de satisfacción al apropiarse de los conocimientos aritméticos con los cuales se tenían dificultades.

Población

La educación debe buscar el desarrollo integral del educando mediante la construcción de significados y no la simple transmisión de información para que el individuo almacene respuestas o conocimientos. Por esta razón, es fundamental establecer procesos, estrategias de enseñanza y técnicas de aprendizaje, teniendo en cuenta todas las dimensiones de desarrollo del ser humano, de tal manera que se garantice un proceso de formación que de sustento y sentido al aprendizaje significativo. En este sentido, se realiza la propuesta de intervención pedagógica en la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Mayo del municipio de La Cruz Nariño, donde a partir del diseño de estrategias apoyadas en TIC, se facilite la apropiación de los conocimientos previos para el abordaje del álgebra.

A continuación, se presenta una descripción de la población donde se realizó la propuesta de intervención pedagógica.

Escenario

Los siguientes datos son basados en el Proyecto Educativo Institucional de la Escuela Normal Superior del Mayo.

El Municipio de La Cruz fue fundado el 3 de mayo de 1537 y es considerada la población más antigua del Departamento de Nariño, se encuentra a una altitud de 2470 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio de 15 °C., al norte del Departamento en la región correspondiente al Macizo Colombiano, a 103 kilómetros de la ciudad de Pasto y con una población aproximada de 30.000 habitantes.

En el municipio de La Cruz, que el 87 % de los campesinos son propietarios de tierras. Las demás formas de tenencia de tierra: arrendatarios, aparceros alcanzan el 12 % y existen algunos campesinos que no han definido o legalizado sus títulos, esta forma de tenencia alcanza el 1 %.

En sector Agrícola sobresalen la producción de fique, quinua, plátano, maíz, papa, tomate de mesa y los frutales como la granadilla.

En sector pecuario se explota ganado lechero en las partes altas de los corregimientos; en las zonas bajas se explota pero a menor escala. También se explota especies menores como: cerdos, cuyes, conejos y ganado equino.

El sector educativo la Cruz cuenta con 6 instituciones educativas de carácter oficial, entre ellas, La Escuela Normal Superior del Mayo es una institución educativa formadora de maestros desde hace 60 años, y su círculo de influencia es muy amplio, donde convergen estudiantes del departamento de Nariño, Cauca y otros como Huila, Putumayo, Valle. Cuenta hoy con 823 matriculados en Básica Secundaria, Media y Ciclo Complementario; 433 en Preescolar y Básica Primaria.

El modelo pedagógico institucional se fundamenta en los postulados y principios de la Pedagogía Activa, en el Decreto 4790 y en la filosofía a través de la misión, visión y perfiles que tienen como objetivo la formación inicial e integral de maestros con criterios de formación: pedagógica, ética, investigativa, laboral, de emprendimiento y de construcción de ciudadanía.

En la Educación Básica y Media se trabaja por áreas y una de las estrategias metodológicas son los proyectos de aula, se abordan núcleos temáticos, sin perder de vista la transversalidad.

Concretamente en el área de Matemáticas, se estructura teniendo en cuenta los lineamientos curriculares y los derechos básicos de aprendizaje, emanados por el Ministerio de Educación Nacional, donde se pretende que el estudiante desarrolle el pensamiento lógico matemático, que le permita interpretar la realidad, comprender los conceptos y plantear situaciones problemáticas significativas.

Participantes

La investigación se desarrolló con dos docentes del área de matemáticas, los cuales demuestran la debida competencia disciplinar y con los estudiantes matriculados en el grado octavo durante el periodo escolar 2017, específicamente 112 educandos distribuidos en 4 grupos: 8-1, 8-2, 8-3 y 8-4 integrados con 25, 28, 31 y 28 alumnos, respectivamente. Sus edades oscilan entre los 13 y 15 años, provienen tanto del sector urbano como del rural, sus familias son de clase media-baja, y provienen del municipio de la Cruz y algunos de municipios vecinos del Cauca. La intensidad horaria es de 5 horas semanales para el área de matemáticas.

Se presentan casos previamente diagnosticados con diversidad funcional, para lo cual se cuenta con el acompañamiento del docente de apoyo municipal, quien de manera articulada, adelanta una propuesta curricular flexible para garantizar la eficiencia de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

La recolección de la información se realizó a través de instrumentos como el análisis documental, la prueba diagnóstica y guía la de observación de clase.

Análisis Documental

Proyecto educativo institucional Escuela Normal Superior del Mayo, malla curricular de matemáticas grado octavo, derechos básicos de aprendizaje.

Prueba Diagnóstica

Para Casanova (1998), el diagnóstico:

Resultará útil para detectar las ideas previas que el alumno posee en relación con el tema que se va a tratar, las actitudes y el mayor o menor dominio de los procedimientos que van a ser necesarios para su desarrollo. (p.91)

Por consiguiente, se puede decir, que la evaluación diagnóstica se realiza para obtener información de las capacidades cognitivas, socio-afectivas y psicomotoras, generales y específicas que poseen los estudiantes. En este caso específico, para detectar las dificultades en los conocimientos aritméticos previos, para iniciar el estudio del álgebra.

Guía de Observación

Los Estándares Básicos de Competencias del MEN (s,f), establecen:

La evaluación formativa como valoración permanente integra la observación atenta y paciente como herramienta necesaria para obtener información sobre la interacción entre estudiantes, entre éstos y los materiales y recursos didácticos y sobre los procesos generales de la actividad matemática tanto individual como grupal. (p.76)

Se realizó con un cuestionario de observación de clase en el que participaron los dos docentes de matemáticas del grado octavo.

Entrevista

Alonso (s,f) define:

La entrevista de investigación es por tanto una conversación entre dos personas, un entrevistador y un informante, dirigida y registrada por el entrevistador con el propósito de favorecer la producción de un discurso conversacional, continuo y con una cierta línea argumental, no fragmentada, segmentada, precodificado y cerrado por un cuestionario previo del entrevistado sobre un tema definido en el marco de la investigación. (p.228)

La entrevista fue realizada a los estudiantes del grado octavo, con la finalidad de que este proyecto tenga un mayor fundamento para el desarrollo de los objetivos.

Resultados

Identificación de las Fortalezas y las Debilidades, en los Conocimientos Previos para la Transición de la Aritmética al Álgebra

En este sentido, para determinar los conocimientos previos de los estudiantes que son requerimientos básicos para abordar el estudio del álgebra, se partió de una prueba diagnóstica, aplicada a los 102 estudiantes de grado octavo (ver anexo E). Aquí, se evaluaron las siguientes temáticas: resolución de operaciones aritméticas, propiedades de los números naturales (enteros y racionales), aplicación de la ley de los signos y jerarquía de las operaciones, así como la capacidad de resolver problemas con estos conjuntos numéricos.

La prueba diagnóstica, brindó información sobre el dominio conceptual y operacional, reflejando lo siguiente: los grupos son muy heterogéneos, un grupo de estudiantes tiene un buen nivel académico, mientras que otros reflejan vacíos conceptuales. Se evidencia que en los estudiantes hay temor por los resultados de la prueba, ya que preguntaron insistentemente si la prueba será calificada, lo que indica que se aborda el estudio de las matemáticas con prejuicios y temores. Los resultados de la prueba, reflejan dificultades en la resolución de las operaciones combinadas, en las operaciones con números racionales y en la resolución de problemas. Se presentan fortalezas en la identificación del valor respecto a la posición de los números naturales, de los múltiplos y los divisores de un número.

Los resultados de la aplicación de la prueba diagnóstica (ver tabla 2), reflejaron dificultades en la resolución de las operaciones combinadas en las operaciones con números racionales y en la resolución de problemas. De igual forma, se presentan fortalezas en la identificación del valor de la posición de los números naturales, los múltiplos y los divisores de un número.

Las dificultades que presentan los estudiantes son de distinta naturaleza. Según Socas (1996), pueden estar motivadas por varios factores: cognitivos, actitudinales y didácticos. Con las actividades que se aplicaron, se identificaron dos de las tres dificultades mencionadas. Las falencias cognitivas, se presentaron con situaciones que involucraron operaciones aritméticas, lo que lleva a concluir que no todos los estudiantes que inician el aprendizaje del álgebra han desarrollado las mismas habilidades y dominios en aritmética. Las dificultades didácticas que se evidenciaron durante la observación de la clase del docente, fueron: la poca participación de los estudiantes, debido a que el profesor dicta y expone, mientras el estudiante copia y escucha. En pocas palabras, el conocimiento se adquiere a través de la memoria y la repetición. No se propició la innovación porque no se incluyeron actividades didácticas o recursos tecnológicos, dando lugar a la pasividad de los estudiantes. El profesor domina la temática a perfección pero la enseñanza se traduce a solo transmisión del saber que se traduce luego en conocimientos para el estudiante.

Descripción de las Didácticas Empleadas por el Docente

Para identificar las didácticas empleadas por los docentes de matemáticas del grado octavo, se realizaron observaciones de clase cuyo registro consistió en la verificación de 20 ítems organizados en un cuestionario (ver anexo D), el cual les permitió evaluar los aspectos más relevantes dentro del aula, en cuanto a la organización del trabajo, la utilización de los materiales, la actitud frente al grupo y al trabajo en equipo.

De la lectura de los resultados y del diálogo entre los maestros de matemáticas del grado octavo y los docentes observadores, se determinó:

Las programaciones de matemáticas están fundamentadas en los contenidos propuestos por los estándares emitidos por el Ministerio de Educación Nacional, los Lineamientos Curriculares para el área, los Derechos Básicos de Aprendizaje, las competencias evaluadas por el ICFES, los proyectos transversales de la Institución y el contexto institucional. Sin embargo, no se tienen en cuenta los intereses de los estudiantes al momento de la planificación y en pocas ocasiones, se modifican teniendo en cuenta los conocimientos previos de los educandos. Esto, hace que se tenga que dedicar mucho tiempo y energía para mantener la motivación de los estudiantes durante las clases y el desarrollo de actividades extras.

Los estudiantes, conocen previamente los objetivos de las clases y las actividades e indicadores de desempeño con los que serán evaluados, lo que les permite organizar su tiempo y diseñar la estrategia para alcanzarlos. Algunos estudiantes no se comprometen completamente con este trabajo, pero la intervención oportuna del maestro, logra vincularlos a los grupos y a que hagan sus aportes.

Si bien es cierto que se relacionan algunos contenidos, problemas o tareas con situaciones cotidianas, la mayoría de los estudiantes no percibe la matemática, ni la reconoce en las actividades del mundo real. La imagen que ellos se han formado acerca de esta asignatura, es que son solo números, ecuaciones, cálculos y fórmulas.

No se implementan elementos tecnológicos con actividades que permiten la interactividad durante las clases, con frecuencia se acude a la exposición y la explicación en el tablero, que si bien es cierto, no se pretende eliminarla del quehacer pedagógico, pero se espera que predomine la dialéctica, el trabajo en equipo, la innovación y la retroalimentación entre el maestro y el alumno.

Diseño de Estrategias Interactivas, Apoyas en TIC que Faciliten la Comprensión de los Conocimientos Previos Necesarios para el Abordaje del Álgebra

A continuación, se presentan las actividades diseñadas por medio de talleres interactivos, aplicadas en la intervención en el aula.

Tabla 2
Actividades Propuestas de Intervención

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RECURSOS	TIEMPOS	RESPONSABLES
Explorar el imaginario de los estudiantes sobre el estudio de las matemáticas	Exploración Inicial: Elaborar, de manera individual, historietas sobre: Qué siento por las matemáticas	Talleres Interactivos Portátil Conexión a internet	4 horas	Milena Palacios Vivian Buesaquillo
Repasar aspectos curriculares del área de matemáticas donde se aborden los conocimientos	Diseño de un cuaderno digital con temáticas y actividades sobre la resolución de las operaciones	Talleres Interactivos Portátil	30 horas	Milena Palacios Vivian Buesaquillo

previos necesarios para el aprendizaje del álgebra	combinadas, las operaciones con números racionales, aplicación de las propiedades de la potenciación y radicación y en la resolución de problemas.	Software de autor Cuadernia		
Construir expresiones algebraicas para comunicar e interpretar información.	Elaborar, de manera individual Historietas sobre: Concepto teórico o práctico estudiado en clase donde a partir de una situación en lenguaje común se genere una expresión algebraica.	Talleres Interactivos Portátil Conexión a internet Herramienta Toondoo	4 horas	Milena Palacios Vivian Buesaquillo
Manipular y visualizar objetos matemáticos	Construcción de objetos en 3D	Impresora 3D	16 horas	Milena Palacios Vivian Buesaquillo

articulados al	Software en línea
estudio del	para diseño 3D
álgebra	

Fuente: Elaboración propia.

Durante las clases de matemáticas, se implementaron estrategias interactivas tales como: talleres prácticos (ver anexo A) en los que se refuerzan aspectos curriculares del área de matemáticas, abordando los conocimientos previos necesarios para el aprendizaje del álgebra; socializaciones para evaluar el proceso anterior; actividades lúdicas que desmitifican el temor hacia las matemáticas; el uso de TIC para la elaboración de historietas en TONDOO, tendientes a la conversión de enunciados del lenguaje cotidiano al lenguaje algebraico; creación de actividades en Cuadernia en el que se proponen ejercicios de aplicación para reforzar los conocimientos previos.

La selección de las herramientas tecnológicas, se hizo con la participación directa de los estudiantes, debido a que son ellos quienes tienen el dominio y la inclinación por algunas aplicaciones aprendidas en clase de informática. Se hace un seguimiento de su impacto en el aprendizaje mediante instrumentos de evaluación de competencias específicas.

Las TIC “están sirviendo de base para el surgimiento de un entorno completamente nuevo y diferente dentro del cual tendrán que desenvolverse los procesos de enseñanza y aprendizaje” (Diez, 2012, p.77). En las estrategias interactivas, el uso de TIC facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, ya que activa todos los sentidos y ayuda a que los estudiantes tengan mejor disposición para el aprendizaje. Para lograr esto, se requiere que la planeación de las actividades que involucraran las tecnologías de la información y la

comunicación, sea cuidadosa, tenga claridad en los objetivos y emplee una metodología acorde con las herramientas que se van a utilizar.

Se diseñaron las actividades didácticas por medio de talleres que incorporan para su desarrollo el uso TIC, haciendo que sean interactivos y permitan abordar temáticas sobre los conocimientos previos matemáticos para el abordaje del álgebra. Esto, con el fin de subsanar las dificultades que presentan los estudiantes de grado octavo, al iniciar el aprendizaje del álgebra y el desarrollo del pensamiento variacional. Las falencias se encuentran por ejemplo, en la resolución de las operaciones combinadas, la aplicación de las propiedades de las operaciones multiplicativas, la jerarquía de las operaciones, la aplicación de la ley de los signos, las operaciones con números racionales y la resolución de problemas.

Con la aplicación de los talleres interactivos (anexo A), se propendió mejorar las siguientes capacidades: Poner en contexto la capacidad de razonamiento lógico-matemático, por ejemplo cuando los estudiantes diseñan la ruta para resolver el problema planteado y se debate con los compañeros de grupo sobre los procesos que se deben seguir para resolver las diferentes operaciones; ser capaz de buscar información y profundizar sobre los conceptos, esto se evidencia cuando consulta a través de los links propuestos en los talleres o cuando pregunta al profesor y tener la capacidad de contextualizar problemas matemáticos teóricos que puedan vivenciar en su cotidianidad, como se visualiza en el momento de proponer situaciones comunes y transcribirlas al lenguaje algebraico, haciendo uso de aplicaciones tecnológicas que favorezcan el proceso de aprendizaje, tales como las historietas y los cuadernos digitales, elaborados por los mismos estudiantes. Otro aspecto importante que se pretende mejorar con la aplicación de esta estrategia, es fomentar el trabajo en equipo, respetando y confrontando las opiniones de los compañeros, identificando así, la mejor manera de encontrar las soluciones.

Los talleres, tienen una estructura estandarizada que reúne una serie de momentos interactivos y de análisis, en ambientes de respeto, confianza y dialéctica, no solo entre estudiantes sino también con el docente. Como se mencionó en capítulos anteriores, en la investigación-acción, el docente asume un doble rol, es investigador y al mismo tiempo es un participante que interviene directamente en el proceso.

La estructura de los talleres es la siguiente:

Tabla 3
Formato Talleres

 INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL MAYO LA CRUZ – NARIÑO			
GUÍA DE APRENDIZAJE			
AREA: Matemáticas	Periodo:	Grado: OCTAVO	Tiempo probable:
DOCENTE:			
OBJETIVO			
ESTANDARES BASICOS DE COMPETENCIA:			
INDICADORES DE DESEMPEÑO			
SER	SABER		HACER
MOMENTOS SIGNIFICATIVOS			
Actividades de apertura		Actividades de desarrollo	Actividades de cierre
Pregunta Problematizadora	Planteamiento y desarrollo del Taller		Evaluación

PLANES DE APOYO	AJUSTES RAZONABLES	RECURSOS
BIBLIOGRAFÍA:		
REFLEXIONES PEDAGÓGICAS DE LOS RESULTADOS:		

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el desarrollo de los talleres, se presentan tres momentos relevantes: actividades de apertura, actividades de desarrollo y actividades de cierre. En la primera, la acción más importante es el planteamiento de una pregunta problematizadora, ya que con esta, no solo se auscultan los conocimientos previos del estudiante sino que además, se le genera una motivación y una expectativa por el aprendizaje. En el segundo momento, lo más importante es propiciar la interactividad con sus pares, con el maestro y con la tecnología, teniendo claro que el manejo de las herramientas tecnológicas, no son el fin sino el medio para afianzar los conocimientos previos necesarios para el abordaje del álgebra. Por último, en las actividades de cierre, se busca primordialmente que el estudiante socialice ante sus compañeros y al maestro el producto de su trabajo, con el fin de retroalimentarlo y emitir juicios de valor.

La evaluación de los talleres que parte de la identificación de las debilidades encontradas en la prueba diagnóstica, se realiza mediante la observación en cada sesión del proceso, en cuanto a la organización del trabajo, la utilización de los materiales, la actitud frente al grupo y al trabajo en equipo. Los resultados de esta observación, se escriben inmediatamente después de cada sesión en el diario de campo (anexo B).

Implementación de las Estrategias Interactivas

Para el registro de las acciones desarrolladas dentro de las clases de matemáticas, se realizó un diario de campo, tomando la estructura planteada por Vásquez (citado por Monsalve & Pérez, 2012), quien utiliza el diario de campo como una herramienta que permite consignar las experiencias que fueron susceptibles de ser interpretadas y analizadas, en cuatro momentos importantes. En primer lugar, está el momento de las convenciones, donde se establecen los iconos empleados para cada uno de los roles de los participantes y de esta forma, hacer claridad sobre las características del diario. En segunda instancia, se encuentra la descripción participante, la cual se realizó en varias etapas: 1. El momento motivador en el que la lúdica juega un papel importante; 2. La exploración de los conocimientos previos y la contextualización del nuevo conocimiento; 3. La coevaluación de las actividades realizadas. En estas etapas, el investigador actúa dentro del proceso. 4. Argumentación. Aquí, el investigador se aleja y asume el rol de juez frente a las fortalezas o debilidades encontradas por medio de una matriz DOFA y finalmente; 5. La reflexión, en donde el investigador se aleja del proceso de su investigación, para dar paso a la teoría que enriquece el proceso. En ella, se referencian los autores que sustentan las actividades y se argumentan las conclusiones del docente.

Durante la implementación de las actividades interactivas con los estudiantes, se inició con el desarrollo de los talleres para el refuerzo de los conocimientos previos, empleando aplicaciones para la creación de cuadernos digitales en Cuadernia, donde el estudiante registra la información y plantea actividades multimedia, así como la elaboración de historietas en la herramienta en línea, Toondoo. A continuación, se presenta el desarrollo de las actividades con los estudiantes.

Tabla 4
Actividad 1. Exploración

Actividad: Exploración Inicial	
¿Qué hace el profesor?	¿Qué hace el estudiante?
Indaga por medio de preguntas sobre los pensamientos del estudiante sobre estudiar matemáticas.	Responde las preguntas que el profesor aborda.
Realiza una lluvia de ideas sobre los conceptos más relevantes que los estudiantes mencionan en sus intervenciones.	Toma nota en su cuaderno de la lluvia de ideas.
Realiza un primer ejercicio explicativo del manejo de la herramienta Toondoo, creando una historieta que abarque una idea de las expresadas por los estudiantes.	Inicia un primer ejercicio con el uso de la herramienta Toondoo, con la aplicación del taller No 1.
Organización del trabajo	
Instrucciones para el docente.	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Exploración de saberes. 2. Recopilación de información suministrada por estudiantes. 3. Explicación del manejo de la herramienta para creación de historietas Toondoo. 4. Aplicación primer taller 	
Producción	
Historietas sobre los imaginarios de los estudiantes con relación a las matemáticas.	
Conocimiento matemático (construcción de saberes)	
Motivación para el aprendizaje de las matemáticas.	
Creatividad resolver problemas y a plantearse los.	

Razonar y deducir.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 5. Exploración. Imaginario sobre las Matemáticas (Fuente: Milena Palacios & Vivian Buesaquillo).

Los estudiantes de grado octavo, inician con la exploración del programa en línea Toondoo, ingresando a la página web www.toondoo.com. La primera acción, es la creación de la cuenta de usuario. Posteriormente, se reconoce el entorno de trabajo y la utilidad de cada herramienta, por medio de un ejercicio explicativo por parte del docente. Así, los estudiantes diseñan las diferentes viñetas en la construcción de la historieta, cuyo tema es plasmar la opinión que tienen de las matemáticas en el contexto escolar.

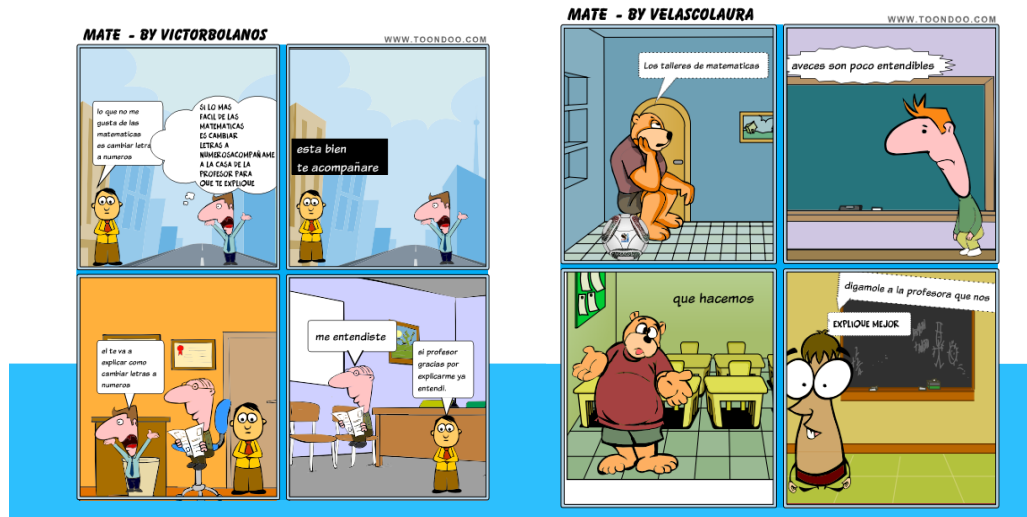


Figura 6. Opinión sobre las Matemáticas (Fuente: Milena Palacios & Vivian Buesaquillo).

En el desarrollo de la actividad No 1. Exploración (ver tabla 4), los resultados son la creación de historietas donde los estudiantes manifiestan que el estudio de las matemáticas en el grado octavo, es complicado. En algunas de las historietas, los educandos representan el temor por preguntar cuando no ha entendido el tema, así como la apatía que les genera el estudio de esta asignatura con la aplicación de talleres que tienen ejercicios extensos, ante los cuales desconocen su utilidad.

Tabla 5
Actividades de Repaso en Cuadernia

Actividad: Repaso aspectos curriculares del área de matemáticas y los conocimientos previos necesarios para el aprendizaje del álgebra.

¿Qué hace el profesor?	¿Qué hace el estudiante?
<p>Indaga los pre saberes al inicio de cada sesión al abordar cada tema:</p> <p>Operaciones combinadas.</p> <p>Operaciones con números decimales.</p> <p>Fracciones equivalentes.</p> <p>Reducción de fracciones a común denominador.</p> <p>Operaciones con números fraccionarios.</p> <p>Resolución de problemas.</p>	<p>Realizan conjuntamente los ejercicios propuestos por el profesor al abordar cada tema.</p>
<p>Explicación del entorno y manejo de cuadernia.</p>	<p>Exploran la herramienta de autor Cuadernia (Barras y Botones).</p>
<p>Se presentan los objetivos de cada taller con su correspondiente aplicación.</p>	<p>Inicia el trabajo en el cuaderno digital, con el desarrollo de cada taller.</p>

Organización del trabajo

Instrucciones para el docente

1. Exploración de conocimientos previos
2. Recopilación de información suministrada por estudiantes
3. Explicación del manejo de la herramienta de autor Cuadernia

4. Aplicación serie de talleres de repaso con ayuda de Cuadernia.

Producción

Cuaderno digital con las siguientes temáticas:

Operaciones combinadas

Operaciones con números decimales

Fracciones equivalentes

Reducción de fracciones a común denominador

Operaciones con números fraccionarios

Resolución de problemas

Conocimiento matemático (construcción de saberes)

Repasar aspectos curriculares del área de matemáticas donde se aborden los conocimientos previos necesarios para el aprendizaje del álgebra.

Fuente: Elaboración propia.

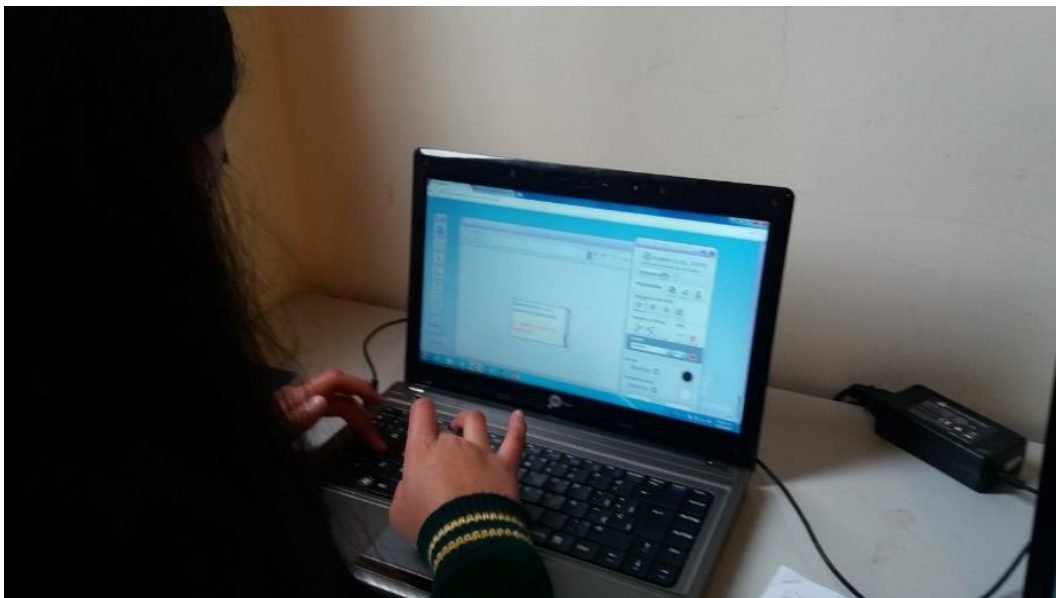


Figura 7. Trabajo en Cuadernia (Fuente: Milena Palacios y Vivian Buesaquillo).

Los estudiantes, elaboran cuadernos digitales en Cuadernia, con el fin de hacer un repaso de los conocimientos previos para el abordaje del álgebra. En tales cuadernos, se estudian temas como: las operaciones combinadas con números enteros y números racionales, la aplicación de las propiedades de la potenciación y de la jerarquía de las operaciones, así como la ley de signos, entre otros. Además, se logra que dichos conocimientos activen y reformulen algunas ideas ya que en este proceso, se da la interacción con sus compañeros y su maestro. Con esta actividad, se identifica a través de los principios de la pedagogía activa, especialmente la actividad lúdica, que a través del juego, se propician la creatividad y la interacción.

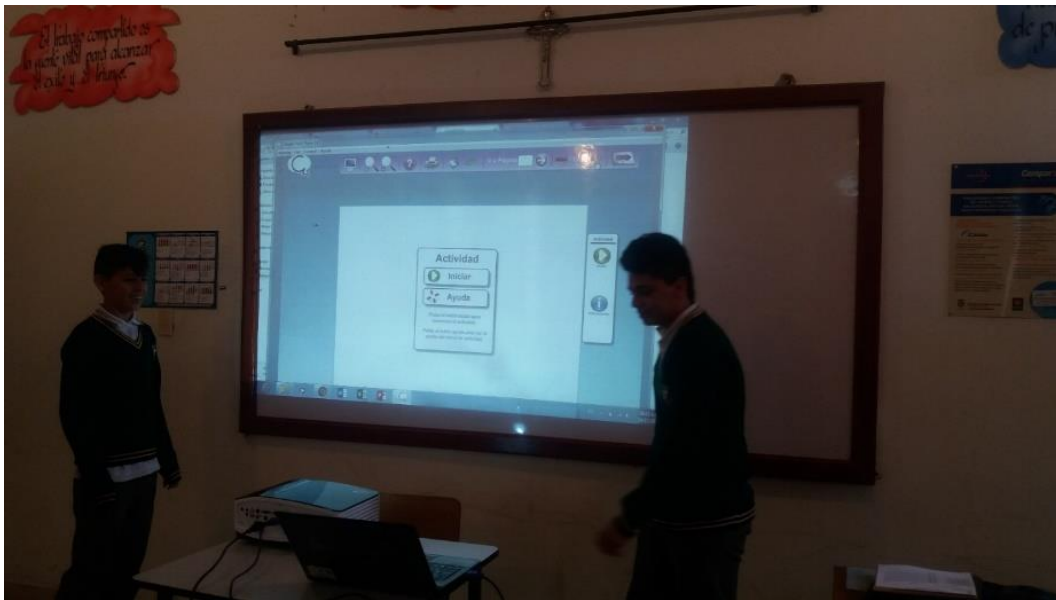


Figura 8. Socialización en Cuadernia (Fuente: Milena Palacios y Vivian Buesaquillo).

La socialización de los trabajos, permite avanzar hacia etapas superiores del desarrollo del estudiante, ya que la interacción, la comunicación y la dialéctica como actividad grupal y desarrollo progresivo, potencian el desarrollo de competencias generales y específicas en el educando.

Tabla 6
Actividad. Lenguaje Común al Lenguaje Algebraico

Actividad: Expresiones algebraicas	
¿Qué hace el profesor?	¿Qué hace el estudiante?
Indaga por medio de preguntas sobre la transición del lenguaje común al algebraico.	Responde las preguntas que el profesor aborda.
Presentación de video con un ejemplo de uso de expresiones algebraicas.	Observación del video.
Realiza un primer ejercicio explicativo sobre el lenguaje algebraico elaborando una historieta en Toondoo.	Propone las situaciones y el contexto donde se aplica el ejercicio.
Se presenta el objetivo del taller con su correspondiente aplicación.	Desarrollo del taller.
Organización del trabajo	
Instrucciones para el docente	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Exploración de saberes 2. Recopilación de información suministrada por estudiantes 3. Aplicación taller Expresiones algebraicas 	
Producción	
Historietas sobre: del lenguaje común al algebraico	
Conocimiento matemático (construcción de saberes)	

Reconozco la importancia de construir expresiones algebraicas para comunicar e interpretar información.

Construyo a partir de una expresión algebraica una situación que evidencie cada una de las relaciones inmersas.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 9. El Lenguaje Algebraico en Toondoo (Fuente: Milena Palacios y Vivian Buesaquillo).

En esta figura, los estudiantes de grado octavo, plasman un enunciado del lenguaje cotidiano al lenguaje algebraico (números y símbolos), convirtiéndose en expresiones algebraicas.

Discusión de Resultados

Una vez desarrollados los talleres interactivos, se procede a determinar el logro de los objetivos propuestos con la intervención. En primer lugar, la evolución de los conocimientos previos de los estudiantes, mediante la comparación de los resultados de la prueba diagnóstica (ver anexo E) y la prueba escrita final (ver anexo F), en las cuales se evaluaron los mismos desempeños, pero con datos diferentes y de mayor complejidad. En segunda instancia, las apreciaciones que ellos emiten sobre el interés y el gusto por las matemáticas, que se recogen mediante el diálogo personalizado, la observación directa y los diarios de campo. Por último, el impacto de la propuesta de intervención, para facilitar la apropiación de los conocimientos previos para la transición de la aritmética al álgebra, para lo cual se toman como indicador, los resultados académicos del tercer periodo, donde ya se consolida el estudio del álgebra propiamente dicha con una última actividad, cuyo objetivo fue la manipulación y visualización de objetos matemáticos articulados al estudio del álgebra, para este caso, los productos notables.

Las pruebas evaluadoras, muestran los siguientes resultados, tomando como escala de valoración el número de respuestas correctas en cada ítem, así: SUPERIOR, 4 respuestas correctas; ALTO, 3 respuestas correctas; BASICO, 2 respuestas correctas; BAJO, menos de 2 respuestas correctas.

Tabla 7

Prueba diagnóstica de conocimientos previos básicos para el estudio del álgebra

Prueba Diagnóstica – Marzo 2017					
Ítem	Pregunta	Bajo	Medio	Alto	Superior
	Descripción: Leer y escribir números naturales. Indicación: “Complete las líneas mediante letras				
1	si está en números y con números si está en letras”.	8	24	34	36
	Descripción: Identificar el valor de posición en números naturales. Indicación: “Escriba el número e identifica las cifras que se piden”.				
2		20	0	12	70
CONTINUACION TABLA 2					
	Descripción: Descripción operaciones con números naturales. Indicación: “Realizar las siguientes operaciones”.				
3		6	20	30	46
	Descripción: Resolver operaciones combinadas. Indicación: “Resolver las operaciones”.				
4		46	20	12	24

	Descripción: Expresar y calcular las potencias				
5	de un número natural. Indicación “Contestar a lo que se pide en cada ejercicio”.	16	16	42	28
	Descripción: Hallar raíces cuadradas.				
6	Indicación: “Hallar las raíces cuadradas del ejercicio”.	14	8	12	66
	Descripción: Identificar los múltiplos y divisores de un número. Indicación: “Realizar lo que se pide en cada tabla”				
7		12	6	14	70
	Descripción: Descomponer un número en factores primos. Indicación: “Descomponer los números en sus factores primos”.				
8		28	6	14	54
	Descripción: Calcular el M.C.D. y m.c.m. de varios números. Indicación: “Hacer las operaciones que se pide”.				
9		34	18	18	32
	Descripción: Operar con números enteros.				
10	Indicación: “Realizar las siguientes operaciones”.	30	24	24	24

	Descripción: Operaciones con números				
11	decimales. Indicación: “Realizar las siguientes operaciones”.	56	16	14	16
	Descripción: Hallar fracciones equivalentes.				
12	Indicación: “Hacer lo que se pide en cada ejercicio”.	48	18	20	16
	Descripción: Reducir fracciones a común				
13	denominador. Indicación “Reducir a común de nominador las siguientes fracciones”.	60	20	14	8
	Descripción: Realizar operaciones con números				
14	fraccionarios. Indicación “Realizar las siguientes operaciones”.	54	30	12	6
	Descripción: Resolver problemas con números				
15	fraccionarios. Indicación: “Plantear y resolver el siguiente problema”.	80	6	4	12

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8

Prueba para determinar la evolución en los conocimientos previos básicos para el estudio del álgebra.

Prueba Diagnóstica – Mayo					
Ítem	Pregunta	Bajo	Medio	Alto	Superior
	Descripción: <i>Leer y escribir números naturales</i> . Indicación: “Complete las líneas				
1	mediante letras si está en números y con números si está en letras”.	0	0	30	72
	Descripción: <i>Identificar el valor de posición en números naturales</i> . Indicación: “Escriba el número e identifica las cifras que se piden”.				
2		0	0	23	79
	Descripción: <i>Descripción operaciones con números naturales</i> . Indicación: “Realizar las siguientes operaciones”.				
3		2	9	25	66
	Descripción: <i>Resolver operaciones combinadas</i> . Indicación: “Resolver las operaciones”.				
4		2	11	50	39

	Descripción: <i>Expresar y calcular las</i>				
	<i>potencias de un número natural.</i> Indicación				
5	“Contestar a lo que se pide en cada ejercicio”.	0	0	52	50
	Descripción: <i>Hallar raíces cuadradas.</i>				
	Indicación: “Hallar las raíces cuadradas del				
6	ejercicio”.	0	0	58	44
	Descripción: <i>Identificar los múltiplos y</i>				
	<i>divisores de un número.</i> Indicación:				
7	“Realizar lo que se pide en cada tabla”	0	0	32	70
	Descripción: <i>Descomponer un número en</i>				
	<i>factores primos.</i> Indicación: “Descomponer				
8	los números en sus factores primos”.	0	10	51	41
	Descripción: <i>Calcular el M.C.D. y m.c.m. de</i>				
	<i>varios números.</i> Indicación: “Hacer las				
9	operaciones que se pide”.	0	8	34	60
	Descripción: <i>Operar con números enteros.</i>				
	Indicación: “Realizar las siguientes				
10	operaciones”.	0	0	48	54

	Descripción: <i>Operaciones con números</i>				
11	<i>decimales</i> . Indicación: “Realizar las siguientes operaciones”.	0	0	41	61
	Descripción: <i>Hallar fracciones equivalentes</i> .				
12	Indicación: “Hacer lo que se pide en cada ejercicio”	0	10	30	62
	Descripción: <i>Reducir fracciones a común</i>				
13	<i>denominador</i> . Indicación “Reducir a común de nominador las siguientes fracciones”.	0	0	38	64
	Descripción: <i>Realizar operaciones con</i>				
14	<i>números fraccionarios</i> . Indicación “Realizar las siguientes operaciones”.	0	0	26	76
	Descripción: Resolver problemas con				
15	números fraccionarios. Indicación: “Plantear y resolver el siguiente problema”.	0	7	25	70

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla 8, es evidente la mejora en los resultados de la evaluación de los desempeños, relacionados con los conocimientos previos básicos para el aprendizaje del álgebra. En dos casos, se evidencia un desempeño BAJO en los ítem 3 y 4, lo que llama la atención ya que son operaciones elementales y en el resto de ítems que son de mayor complejidad, no se presentaron desempeños bajos. Se podría suponer una distracción de 2 estudiantes al momento de responder la prueba.

La cantidad de desempeños BÁSICOS también ha disminuido con relación a la prueba diagnóstica. Aún persisten pequeñas dificultades al momento de resolver operaciones relacionadas con números fraccionarios, operaciones combinadas y con descomposición de números enteros en factores primos.

Es notable el aumento del número de estudiantes que están en nivel ALTO y SUPERIOR según las respuestas en todos los ítems. Esto, concuerda con los resultados académicos hasta el tercer periodo que se describe más adelante y permite inferir el impacto positivo de la propuesta de intervención pedagógica, en cuanto a la apropiación de los conocimientos previos para el abordaje del álgebra.

Al indagar a los estudiantes sobre su gusto e interés por las matemáticas (ver anexo C), se encuentra que en la mayoría de ellos cambió su percepción, ya que al mirar que lo que aprendieron tiene un significado y utilidad en la vida real, se sienten motivados por conocer más sobre la materia y buscar respuestas a una serie de preguntas que han surgido. Además, manifiestan que al integrar el uso de las aplicaciones tecnológicas interactivas, se hizo más agradable y dinámico el aprendizaje, lo que los motivó a desarrollar completamente y de la mejor manera los talleres diseñados para las clases.

El cambio actitudinal de los estudiantes frente al álgebra, se evidenció además, en el desarrollo de las actividades grupales, en los cuales se refleja el liderazgo, la creatividad, la responsabilidad, el respeto por el otro y el interés por mejorar cada vez más la presentación de los resultados.

La valoración del rendimiento académico, se realiza teniendo en cuenta la escala nacional de valoración de desempeños que está vigente en el sistema institucional de evaluación y promoción de estudiantes de la Institución Educativa Normal Superior del Mayo.

De	4,6	a	5,0	Desempeño Superior
De	4,0	a	4,5	Desempeño alto
De	3	a	3,9	Desempeño Básico
De	1,0	a	2,9	Desempeño bajo
<p>A los estudiantes con NEE se les evalúa mediante descripción de los logros mínimos alcanzados en su esfuerzo establecidos en las adaptaciones curriculares recomendadas por el profesional que diagnóstico y se entregará en Carta Comunicativa a sus padres de familia o acudientes.</p>				

Figura 10. Valoración del Rendimiento Académico (Fuente: sistema institucional de evaluación y promoción de estudiantes Escuela Normal Superior del Mayo).

La tabla 9, muestra los resultados académicos de los grados octavos en el área de matemáticas hasta el tercer periodo académico, donde ya se ha abordado el estudio del álgebra propiamente dicho y se evaluó el impacto de la propuesta, en cuanto a la apropiación de los conocimientos previos necesarios para el abordaje del álgebra.

Tabla 9

Resultados Tercer Periodo

Población:	Desempeño	Desempeño	Desempeño	Desempeño
102 estudiantes	bajo	básico	alto	superior
Número de estudiantes	5	37	49	11
Porcentaje	4.9%	36%	48%	10.1%

El análisis muestra que los resultados académicos son muy satisfactorios, ya que el porcentaje de reprobación es apenas del 4,9%, mientras que entre los niveles alto y superior (rendimientos académicos deseables) suman el 60% de los estudiantes. Esto, permite inferir que el impacto de la propuesta de intervención pedagógica fue positiva.

Conclusiones y Reflexiones

Este trabajo, centró su atención en el fortalecimiento de los conocimientos previos para el adecuado abordaje de los procesos algebraicos de los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Mayo, de la Cruz Nariño. Al analizar, de las diferentes dificultades que presentaron los estudiantes frente al manejo de operaciones aritméticas, surgió la necesidad de encontrar herramientas que propiciaran y facilitaran la comprensión de estos conocimientos, que son requerimientos para la construcción de un lenguaje simbólico. Una de las formas de acercar a los estudiantes al tema, fue mediante una intervención de aula apoyada en TIC, la cual facilitó el desarrollo de competencias tales como: el planteamiento y la resolución de problemas, el razonamiento, la comunicación, la modelación, la elaboración, la comparación y la ejercitación de procedimientos.

La transición de la aritmética al álgebra, es un paso importante para llegar a ideas más complejas y abstractas dentro de las matemáticas escolares. Sin embargo, en este proceso se presentan diferentes obstáculos. Se considera que a través de la intervención de aula diseñada, los estudiantes potencializaron su pensamiento lógico matemático, lo cual les permitió utilizar las técnicas adecuadas y desarrollar los procesos para reconocer, plantear y resolver problemas matemáticos, a fin de posibilitar las interrelaciones entre el plano aritmético y el algebraico.

Con el proceso investigativo, donde Kemmis & McTaggart (1988), refieren que los principales beneficios de la investigación - acción son la mejora de la práctica, la comprensión de la práctica y la mejora de la situación en la que tiene lugar la práctica, porque se propone mejorar la educación a través del cambio y aprender a partir de las consecuencias de los cambios, la propuesta de intervención pedagógica diseñada permitió mediante un conjunto de acciones planeadas y desarrolladas secuencialmente lograr un cambio, en la actitud del docente y del

estudiante frente al proceso de enseñanza - aprendizaje que se evidencia en el mejoramiento de los conocimientos previos necesarios para el abordaje del álgebra.

Por otro lado, los docentes de matemáticas reflexionaron sobre la práctica pedagógica utilizada hasta el momento, a partir de lo cual, se tomaron decisiones convenientes acerca de la relevancia de las temáticas, la exploración de los conocimientos previos y la adecuada implementación de estrategias y metodologías. Esto, en ánimo de fortalecer en los estudiantes el saber ser, el saber conocer y el saber hacer, de tal manera que se apropien del perfil normalista y se proyecten como ciudadanos capaces de tomar decisiones y aportar positivamente a la sociedad, pero ante todo, ser felices respetando la individualidad de sus pares.

En concordancia con lo anterior y con la pedagogía activa que se promulga en el PEI de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Mayo, se diseñaron estrategias didácticas para subsanar los vacíos conceptuales que presentaron los estudiantes. Tales vacíos, relacionados con los saberes de la aritmética, son determinantes para el aprendizaje del álgebra. Estos, fueron identificados en la prueba diagnóstica y en los resultados de las pruebas SABER. En este propósito, el trabajo colaborativo, para el desarrollo de talleres que se apoyan en la tecnología e informática, fue fundamental, pues la dialéctica, la lúdica y la interacción, permitieron construir en conjunto, nuevos conocimientos.

No se puede ignorar que, a pesar de que en la actualidad ha cambiado el modelo pedagógico tradicional, aún se percibe el temor de los estudiantes por las matemáticas, condicionando que su pensamiento se enfoque más en la consecución de resultados, que en el desarrollo efectivo de los procesos y las competencias cognitivas para la comprensión de las matemáticas. De ahí, que la intervención pedagógica, se fundamentó en el contacto respetuoso y cooperativo con el otro y

con el entorno, incrementando la efectividad en la construcción de nuevos conocimientos y actitudes positivas en el estudiante.

Los ambientes escolares influyeron directamente en el proceso de aprendizaje. Si bien es cierto, que muchos de sus aspectos, no corresponden al currículo explícito, se propiciaron ambientes de respeto, de cordialidad, de libertad y de confianza, mediante talleres interactivos y una dialéctica permanente, para que lo diseñado en el currículo fluyera de mejor manera. Pues para nadie es un secreto que, en un espacio en el que los estudiantes conviven en condiciones y circunstancias físicas, humanas, sociales y culturales propicias, se generan con mayor facilidad experiencias significativas y con sentido.

Acciones como la utilización de TIC en el aprendizaje de los saberes matemáticos, la dialéctica como estrategia, que hizo posible los acuerdos en cuanto a las metodologías utilizadas al interior del aula, el trabajo colaborativo que permitió lograr los objetivos comunes y la construcción de ambientes de aula saludables, que propiciaron la inclusión de todos los estudiantes a partir del respeto por la diferencia, son los indicadores que permiten considerar que este proceso investigativo, fuera exitoso. Finalmente, en los conversatorios realizados con los estudiantes (ver anexo C), ellos manifestaron que les ha parecido muy apropiado el uso de estas aplicaciones, debido a que dinamizan el aprendizaje de las matemáticas, las hacen divertidas y les permite comprobar, que son útiles, no solo dentro del área de informática, sino en las otras áreas del conocimiento y que les gustaría que esta estrategia metodológica fuera aplicada por todos los docentes de la institución.

La investigación, permite recomendar que este tipo de intervenciones pedagógicas se implementen desde los primeros grados, fortaleciendo el trabajo desde la básica primaria, de tal manera que se desarrollen habilidades y destrezas, favoreciendo los procesos de enseñanza y de

aprendizaje de la aritmética, para que el estudiante construya pre-saberes relacionados con el álgebra, y suficientemente fundamentados y significativos.

Además, a nivel institucional se deben adelantar procesos de cualificación docente, encaminados a vencer el temor al uso de las herramientas tecnológicas y, a planear y ejecutar experiencias significativas, de tal manera que el maestro desarrolle su espíritu investigativo.

Queda demostrado que el aprendizaje es mejor cuando en el quehacer pedagógico se implementan actividades interactivas.

Bibliografía

- Alonso, L. (s,f). *Sujetos y Discurso: el lugar de la entrevista abierta en las prácticas de la sociología cualitativa*. Recuperado de <http://mastor.cl/blog/wp-content/uploads/2016/01/Alonso-Cap-2-Sujeto-y-Discurso-El-Lugar-de-La-Entrevista-Abierta.pdf>
- Arancibia, V., Herrera, P. & Strasser, K. (2007). *Manual de Psicología Educativa*. Recuperado de <http://galeon.com/laurakristell/parte1.pdf>
- Ballester, A. (2002). *El Aprendizaje Significativo en la Práctica. Cómo Hacer el Aprendizaje Significativo en el Aula*. Recuperado de http://www.aprendizajesignificativo.es/mats/El_aprendizaje_significativo_en_la_practica.pdf
- Benavides, A., Alvira, B., Cordoba, E., Rodriguez, E., Erazo, E., Silva, G., Valencia, H.; Sarria, H., Montilla, J., Fajrado, J., Cruz, L., Trejo O., Rosero, P., Botina, S. & Bolaños, S. (2011). *Crear y Publicar con las TIC en la Escuela*. Recuperado de http://educoas.org/portal/la_educacion_digital/146/pdf/tics.pdf
- Brousseau, G. (1986). *Fundamentos y Métodos de la Didáctica de las Matemáticas*. Recuperado de http://www.cvrecursosdidacticos.com/download_file.php?file=1462973817_Fundamentos%20de%20Brousseau.pdf
- Carrión, V. (2007). *Análisis de Errores de Estudiantes y Profesores en Expresiones Combinadas con Números Naturales*. Recuperado de http://www.fisem.org/www/union/revistas/2007/11/Union_011_007.pdf

Casanova, M. (1998). *La Evaluación Educativa. Escuela Básica*. Recuperado de

<https://es.slideshare.net/IrvingMolina2/la-evaluacion-educativa-casanova>

Diez, E. (2012). *Modelos Socioconstructivistas y Colaborativos en el Uso de las TIC en la*

Formación Inicial del Profesorado. Recuperado de

https://books.google.com.co/books?id=o8NsCAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Elliot, J. (2000). *La Investigación-Acción en Educación*. Recuperado de

<http://www.terras.edu.ar/biblioteca/37/37ELLIOT-Jhon-Cap-1-y-5.pdf>

Fernández, F. (2013). *Estrategias Didácticas para Fortalecer el Aprendizaje de la Matemática en la Transición de la Aritmética al Álgebra*. Recuperado de

<http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/682/Freddy%20Fernandez%20Palechor.pdf?sequence=1>

Flores, H. & Gómez, A. (2009). *Aprender Matemática, Haciendo Matemática: la Evaluación en el Aula*. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v21n2/v21n2a5.pdf>

Gargallo, P. (2013). *Cuadernia como herramienta de diseño de contenidos digitales educativos*.

Recuperado de

<https://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/041019/articulo-pdf>

Giménez, J. (1997). *Evaluación en Matemáticas: una Integración de Perspectivas*. Madrid: Síntesis

Godino, J. (2004). *Didáctica de las Matemáticas para Maestros*. Recuperado de

https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf

Gordillo, I. (2008). *Psicología de la Instrucción. Fundamentos para la Reflexión y Práctica Docente*. Recuperado de

<https://books.google.com.co/books?id=WxcxH6dlYN8C&pg=PA60&dq#v=onepage&q&f=false>

Institución Educativa Escuela Normal Superior del Mayo (2017). Proyecto Educativo

Institucional. La Cruz-Nariño: Institución Educativa Escuela Normal Superior del Mayo

Kemmis, S. & McTaggart, R. (1988). *Cómo Planificar la Investigación-Acción*. Recuperado de

<https://es.scribd.com/doc/316111101/Como-Planificar-Investigacion-Accion-Kemmis-E-y-McTaggart-1992>

Kieran, C. & Filloy, E. (1989). *El Aprendizaje del Álgebra Escolar desde una Perspectiva Psicológica*. Recuperado de

<http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/51268/93013>

Latorres, A. (2005). *La investigación-Acción: Conocer y Cambiar la Práctica Educativa*.

Recuperado de <https://www.uv.mx/rmipe/files/2016/08/La-investigacion-accion-Conocer-y-cambiar-la-practica-educativa.pdf>

López, D. & Silva, O. (2013). *Errores Comunes Cometidos por los Estudiantes de Grado*

Octavo al Iniciar el Aprendizaje del Álgebra de las Instituciones Educativas de Educación Básica Técnico Industrial Francisco de la Villota y Cabrera. Recuperado de

<http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/bibliotecavirtual/viewer.aspx?&var=85824>

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Serie de Lineamientos Curriculares Matemáticas*.

Bogotá: MEN

Ministerio de Educación Nacional. (2010). *Pruebas Saber. Pruebas Saber 3°, 5° y 9°*.

Recuperado de <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-244735.html>

- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Informe por Colegio 2016. Resultados Pruebas Saber 3º, 5º, 9º. Institución Educativa Normal Superior del Mayo*. Recuperado de https://diae.mineducacion.gov.co/siempre_diae/documentos/2016/152378000038.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (s,f). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf
- Monsalve, A. & Pérez, E. (2012). *El Diario Pedagógico como Herramienta para la Investigación*. Recuperado de <http://revistas.usbbog.edu.co/index.php/Itinerario/article/download/1406/1199>
- Montero, J. & Herrero, E. (2008). *Las Herramientas de Autor en el Proceso de Producción de Cursos en Formato Digital*. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/download/61383/37396>
- Moreno, I. & Ortiz, J. (2008). *Docentes de Educación Básica y sus Concepciones acerca de la Evaluación en Matemática*. Recuperado de <https://repositorio.uam.es/handle/10486/661512>
- Rivas, M. (2008). *Procesos Cognitivos y Aprendizaje Significativo*. Recuperado de https://issuu.com/supervisionescolar058/docs/procesos_cognitivos_y_aprendizaje_s
- Rojas, P. Rodríguez, J. Romero, J. Castillo, E. & Mora, L. (1999). *La Transición Aritmética-Álgebra*. Recuperado de http://edumat.udistrital.edu.co:8080/documents/47902/262723/LibroTransicion+Aritmetica-Algebra_Grupo+MESCUD_U_Distrital_1999.pdf
- Santos, M. (1996). *Evaluar es Comprender. De la Concepción Técnica a la Dimensión Crítica*. Recuperado de http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/30/R30_1.pdf

Socas, R. (1996). *Iniciación al Algebra. Matemáticas: Cultura y Aprendizaje*. Madrid: Síntesis S.A

Sotos, M. (1993). *Didáctica de las Matemáticas*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2282535>

Straus, A. & Corbin, J. (2002). *Bases de la Investigación Cualitativa. Técnicas y Procedimientos para Desarrollar la Teoría Fundamentada*. Recuperado de <https://diversidadlocal.files.wordpress.com/2012/09/bases-investigacion-cualitativa.pdf>


Tárraga, R. & Colomer, C. (2013). *Revisión de Herramientas de Autor para el Diseño de Actividades Educativas*. Recuperado de https://ddd.uab.cat/pub/dim/dim_a2013m4n25/dim_a2013m4n25a3.pdf

Torres, L. Malagón, R. & Valoyes, L. (2002). *Situaciones Funcionales de Generalización y Modelación en la Iniciación al Álgebra Escolar*. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/2481/1/SituacionesTorresASOCOLME2002.pdf>

Anexos

Anexo A. Talleres de Matemáticas

Taller 1: Introducción a las Matemáticas

 <p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL MAYO LA CRUZ - NARIÑO</p>							
GUÍA DE APRENDIZAJE							
ÁREA	Matemáticas	Periodo:	Primero	Grado:	Octavo	Tiempo probable:	4 horas
DOCENTE:							
OBJETIVOS							
<p>Realizar una lectura de la afinidad de los estudiantes por las matemáticas.</p> <p>Escoger la aplicación tecnológica para el desarrollo del taller y comprender su manejo.</p>							
ESTANDARES DE COMPETENCIA:							
INDICADORES DE DESEMPEÑO							
SER			SABER			HACER	
<p>Respetar las opiniones en las intervenciones realizadas por sus compañeros en los grupos de trabajo.</p> <p>Demuestra compromiso con el trabajo colaborativo en el desarrollo de las actividades programadas.</p>			<p>Describe con precisión las problemáticas en el aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>Identifica las características y manejo de la aplicación tecnológica interactivas que se va a utilizar.</p>			<p>Elabora historietas digitales donde plasma las situaciones conflictivas del aprendizaje de las matemáticas.</p>	
MOMENTOS							
Actividades de apertura			Actividades de desarrollo			Actividades de cierre	

Pregunta Problematizada ra	Planteamiento del Taller	Evaluación
<p>¿Y tú qué piensas de las matemáticas?</p>	<p>Observación del video</p> <p>La Importancia de las Matemáticas para la Vida https://www.youtube.com/watch?v=pgyg6U6IBk8</p> <p>Que es Toondoo</p> <p>Es una herramienta web que permite crear, diseñar y compartir historietas que pueden crearse de manera sencilla arrastrando elementos. Es posible utilizar los personajes que se muestran en el sitio o crear nuevos.</p> <p>Requerimientos técnicos</p> <p>Sitio en inglés. • Computadora con conexión a internet. • Adobe Flash Player instalado: http://get.adobe.com/es/flashplayer/ • Requiere registro gratuito. • URL del sitio: http://www.toondoo.com/</p> <p>El primer paso consiste en registrarse en el sitio. Luego se debe seleccionar el diseño de las viñetas (entre 1 y cuatro recuadros) para la historieta a elaborar. A continuación se arrastra a cada viñeta el fondo y los personajes prefabricados. Por último, se agregan los globos y sus respectivos textos.</p> <p>Identifiquemos el entorno de esta herramienta.</p>	<p>Elaboración de una historieta sobre la opinión de las matemáticas.</p> <p>Socialización de la historieta realizada, alusiva al tema ¿Y tú qué piensas de las matemáticas?</p> <p>Reflexión de los estudiantes con el material realizado.</p> <p>valoración de contenidos</p>

<http://es.calameo.com/read/000728878ca9c64ded7d8>

Comics en Toondoo



Lo primero es ingresar...
La dirección es www.toondoo.com

Lo segundo es registrarse
Existe un icono ubicado en la parte superior derecha de la pantalla que dice **¡¡¡¡¡¡¡¡¡¡**.
seleccione la opción **Free**.



1

Allí podrás **registrarte** ingresando usuario (usemane), clave (password) y correo electrónico (email) que desees.

Nota: El usuario debe tener más de 7 caracteres





Finalmente ingresa (Sign in) confirmando usuario y clave elegida.



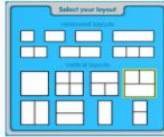
Y ahora sí el comic ...

2

Desde la pestaña **Toons** o desde el icono  que está en la derecha, crea o fabrica tu propio comic.




Allí lo primero que te pide el software es determinar el número de escenas.




3

Desde la pestaña **Personajes**, escoge el(s) personaje(s) arrastrándolo al cuadro(s) que desees.




Desde la pestaña **Fondos**, elije el o los fondos para cada cuadro arrastrándolos sobre él.

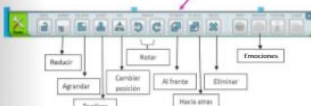


4

Desde la pestaña **Objetos**, elije y arrastra los objetos que desees tus escenas.




Probablemente será necesario reducir o aumentar el tamaño del objeto, rotarlo, duplicarlo, ponerlo al revés. Para ello deberá usar uno de las opciones de la barra, que se encuentra en la parte inferior.




5

Desde la pestaña **Diálogos**, elije y arrastra los diálogos o pensamientos de tu(s) personaje(s).




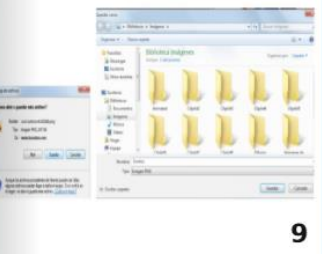



Para finalizar, dirígete en a la pestaña **Finalizar**




Allí se desplegará el menú **Guardar**. Salva o graba tu comic, dándole título, la descripción y palabras claves si lo desea.

6

	<p>Selecciona Publish to the world para permitir que otros lo lean y enseguida OK.</p>  <p>7</p> <p>Para hacerlo visible, dirígete a la página principal del software y en la pestaña Toons y selecciones My Toondos.</p>  <p>Si deseas guarda el comics en el computador como imagen selecciones Preview y Save this toondoo to your computer</p>  <p>8</p> <p>Selecciona guardar y elige el lugar donde deseas que quede salvado.</p>  <p>9</p> <p>Ejemplos de Comics</p>  <p>Éxitos Carmelo Rodríguez Adriana López Claudia González</p>	
<p>PLANES DE APOYO</p>	<p>AJUSTES RAZONABLES</p>	<p>RECURSOS</p>
<p>Se establecen actividades alternativas para superar dificultades en los indicadores de desempeño propuestos.</p> <p>Se identifica con el estudiante, las dificultades al momento de elaborar la historieta y se toman las medidas pertinentes para realizarla correctamente.</p>	<p>HERMERSON JAVIER</p> <p>BOTINA IMBACHI</p> <p>D.I. COGNITIVO GRADO 8-3</p> <p>Utilizar estrategias de enseñanza creativas y permítale al estudiante tener una buena variedad de refuerzos de los cuales pueda elegir su preferido, Valorar los avances que demuestre, esto le motivará.</p> <p>La Evaluación de conocimiento debe ser inmediata</p>	<p>Sala de informática</p> <p>Portátiles</p> <p>Taller de aprendizaje</p>

	Tareas cortas y divididas en partes razonables	
Bibliografía <ul style="list-style-type: none">• Estándares Básicos de Competencias en matemáticas, MEN, Documento 3• Derechos Básicos de Aprendizaje.• Manual Toondoo En:http://es.calameo.com/read/000728878ca9c64ded7d8		
OBSERVACIONES		

Taller 1: Operaciones Combinadas

 <p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL MAYO LA CRUZ - NARIÑO</p>							
GUÍA DE APRENDIZAJE							
AREA	Matemáticas	Periodo:	SEGUNDO	Grado:	OCTAVO	Tiempo probable:	8 horas
Docente:							
OBJETIVO							
Facilitar la apropiación de los conocimientos previos para la transición de la aritmética al álgebra mediante el desarrollo de estrategias didácticas interactivas							
ESTÁNDARES DE COMPETENCIA:							
Justifico procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones en el conjunto de los números enteros.							
INDICADORES DE DESEMPEÑO							
SER		SABER				HACER	
Presenta de forma adecuada y ordenada las actividades, con originalidad y creatividad		Conoce el funcionamiento de aplicaciones interactivas como libros de digitales.				Desarrolla las actividades de clase aplicando las relaciones y propiedades de las operaciones combinadas en el conjunto de los números enteros, haciendo uso de libros digitales.	
Presenta una buena actitud de escucha y buen comportamiento en el desarrollo de las actividades de clase		Reconoce la importancia del estudio de las propiedades y relaciones de las operaciones combinadas en el conjunto de los números enteros.					
MOMENTOS							

Actividades de apertura	Actividades de desarrollo	Actividades de cierre
Pregunta Problemática	Planteamiento Del Taller	Evaluación
<p>¿Se puede aprender las relaciones y las propiedades de operaciones combinadas utilizando estrategias interactivas tecnológicas?</p>	<p>Fundamentación teórica</p> <p>¿Qué son las operaciones combinadas? Son expresiones numéricas en las que pueden aparecer varias operaciones: potencias, raíces, multiplicaciones, divisiones, sumas y restas; con o sin signos de agrupación (paréntesis, corchetes, llaves).</p> <p>Recuerda: Si aparecen signos de agrupación, lo importante es resolver las operaciones de adentro hacia afuera. Por lo general primero se resuelven los paréntesis, corchetes y por ultimo las llaves.</p> <p>Ten en cuenta que la jerarquía de las operaciones es la siguiente:</p> <p>Primero se resuelve las potencias y raíces, luego las multiplicaciones y divisiones y por ultimo las sumas y las restas.</p> <p>Cuadernia</p> <p>Herramientas educativas de autor, facilita la creación, edición y socialización de cuadernos digitales, desarrollada por la Consejería de Educación y Ciencia de Castilla-La Mancha, para el apoyo a la labor educativa, en la integración de medios digitales a las aulas. Cuadernia posee una licencia “Creative Commons”, la cual permite hacer uso de este material sin costo alguno.</p>	<p>Socialización actividades en los cuadernos digitales.</p> <p>Reflexión de los estudiantes con el material realizado.</p> <p>valoración de contenidos</p>

Entorno de trabajo



Ventana Objetos:

BOTON ACTIVIDADES

Mediante un asistente permite la creación de actividades dentro de una galería. A diferencia de los demás objetos, ocupan toda la página del cuaderno.

Cuadernia dispone de las siguientes actividades que se configuran en 3 sencillos pasos.

Completar vertical - Crucigrama imagen - Crucigrama texto

Rellenar agujeros - Unir con fechas respuestas múltiples

Respuesta escrita - Ordenar elemento - Identificación

Exploración - Pregunta de respuesta abierta - Ejercicio con frases

Palabra secreta - Sodoku



Buscar parejas



Completar Vertical



Emparejar



Completar



Emparejar texto



Parejas texto



Sopa



Tangram



Unir puntos



Rompecabezas



Preguntas



Puzzle

Actividades

Resuelva el siguiente ejercicio:




$$(4 + 3) - (3 \times 2) + 1$$

	$3(4 \times 2 - 3) - (4 + 6 : 3)$ $5 - 3 \times 2 + 4 - 4 : 2$ $(\sqrt{9})^3$ $\sqrt{2^4} \times 3 + 7$ <p>Inicie su cuaderno digital con un título</p> <p>En la hoja 2 realiza una breve introducción al tema de las operaciones combinadas.</p> <p>Crea actividades de rellenar huecos y completar donde plantes ejercicios con operaciones combinadas.</p>	
-PLANES DE APOYO	AJUSTES RAZONABLES	RECURSOS
<p>Se establecen actividades alternativas para superar dificultades en los indicadores de desempeño propuestos</p>	<p>HERMERSON JAVIER BOTINA IMBACHI</p> <p>D.I. COGNITIVO GRADO 8-3</p> <p>Utilizar estrategias de enseñanza creativas y permítale al estudiante tener una buena variedad de refuerzos de los cuales pueda elegir su preferido, Valorar los avances que demuestre, esto le motivará.</p> <p>La Evaluación de conocimiento debe ser inmediata</p> <p>Ejercicios de memorización y repetición</p>	<p>Sala de informática</p> <p>Portátiles</p> <p>Taller de aprendizaje</p>

	Tareas cortas y divididas en partes razonables	
Bibliografía Estándares Básicos de Competencias en matemáticas, MEN, Documento 3 Derechos Básicos de Aprendizaje. Manual Cuadernia En: http://cuadernia.educa.jccm.es/ayuda/		
Observaciones		

Taller 1: Operaciones con Decimales

 INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL MAYO LA CRUZ - NARIÑO							
GUÍA DE APRENDIZAJE							
AREA	Matemáticas	Periodo:	SEGUNDO	Grado:	OCTAVO	Tiempo probable:	4 horas
DOCENTE:							
OBJETIVO							
Facilitar la apropiación de los conocimientos previos para la transición de la aritmética al álgebra mediante el desarrollo de estrategias didácticas interactivas							
ESTÁNDARES DE COMPETENCIA:							
Resuelvo problemas y simplifico cálculos, usando relaciones y propiedades del conjunto de los números racionales.							
INDICADORES DE DESEMPEÑO							
SER		SABER				HACER	
<p>Es responsable en la entrega de las actividades propuestas.</p> <p>Respeto y valora los aportes por el trabajo propio y el de los demás.</p> <p>Demuestra compromiso en el trabajo colaborativo.</p>		<p>Reconoce la importancia del estudio de las propiedades y relaciones de las operaciones en el conjunto de los números racionales.</p>				<p>Presenta adecuada y ordenadamente el cuaderno digital.</p> <p>Plantea y resuelve ejercicios y problemas.</p> <p>Consigna en su cuaderno digital</p>	

		actividades el trabajo realizado en clase.
MOMENTOS		
Actividades de apertura	Actividades de desarrollo	Actividades de cierre
Pregunta Problematicadora	Planteamiento Del Taller	Evaluación
<p>¿Cómo aprendo operaciones con números racionales, utilizando los juegos interactivos?</p>	<p>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.</p> <p>Operaciones con números decimales</p> <p>Suma o resta de números decimales</p> <p>Para sumar o restar dos o más números decimales, debes ordenarlos en columnas haciendo coincidir las comas. Después se suman o restan como si fuesen números naturales (de derecha a izquierda) y se pone la coma en el resultado, bajo la columna de las comas.</p> <p>Multiplicación de números decimales</p> <p>Para multiplicar números decimales, se multiplican como si fueran números naturales y, en el producto, se separan con una coma, contando desde la derecha, tantas cifras decimales como tengan en total los dos factores.</p> <p>Multiplicación de un decimal por un número natural:</p>	<p>Socialización actividades en los cuadernos digitales.</p> <p>Reflexión de los estudiantes con el material realizado.</p> <p>valoración de contenidos</p>

Para multiplicar un número decimal por un número natural debes multiplicar prescindiendo de la coma y luego en el resultado o producto se le agrega la coma comenzando a contar desde la derecha tantas cifras como decimales había

División de un número decimal por un número natural

Para dividir números decimales se debe identificar cuál de ellos posee más dígitos decimales y luego multiplicar ambos (dividendo y divisor) por un múltiplo de 10 con tantos ceros como dígitos decimales posee el número identificado. Finalmente, se realiza la división de los números naturales obtenidos tras la multiplicación.

Otra opción para dividir un número decimal entre un número natural, es hacer la división como si fueran números naturales y, al bajar la primera cifra decimal del dividendo, se pone la coma en cociente.

División de un número natural entre un decimal

Para dividir un número natural entre un número decimal, se multiplican ambos por la unidad seguida de tantos ceros como cifras decimales tenga el divisor, y después se hace la división de números naturales obtenida.

Convierte el divisor en un número natural. Para ello, multiplica el dividendo y el divisor por la unidad seguida de tantos ceros como

cifras decimales tenga el divisor. Realice la división de números naturales que ha obtenido.

División de un número decimal por un decimal

Para dividir un número decimal entre un número decimal, se multiplican ambos por la unidad seguida de tantos ceros como cifras decimales tenga **el divisor**, y después se hace la división obtenida. Lo importante es saber que el dividendo de la división obtenida puede ser un número natural o decimal, **pero el divisor siempre es un número natural**.




La actividad consiste en unir con flechas las correspondientes casillas para el ejercicio quede resuelto.

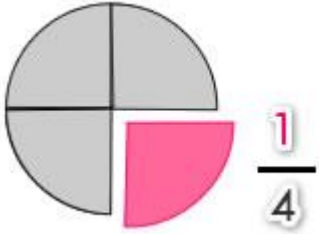


	<p>El asistente nos guiara paso a paso. Introducimos un título para la actividad y unas instrucciones para su correcta resolución.</p> <p>Seleccionamos el tiempo disponible para realizar la actividad y el número de intentos, luego seleccionamos el número de parejas a relacionar de un máximo de 4 parejas por actividad e introducimos las parejas de texto en los campos correspondientes tal y como muestra la imagen superior.</p> <p>Damos clic en siguiente y para seguir con la configuración de la actividad, introducimos un mensaje de acierto y fallo y asignamos un sonido de la galería, a través del botón BUSCAR, por último en ACEPTAR para terminar la configuración.</p> <p>Actividad</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En el cuaderno digital consignar la información sobre las operaciones con números decimales. 2. Utilizando la herramienta “emparejar texto” proponer 2 ejercicios. 	
PLANES DE APOYO	AJUSTES RAZONABLES	RECURSOS
<p>Se establecen actividades alternativas para superar dificultades en los indicadores de desempeño propuestos</p> <p>Revisar el trabajo presentado por los demás grupos, identificar los posibles errores, corregirlos y socializar su nuevo trabajo.</p>	<p>HERMERSON JAVIER BOTINA IMBACHI</p> <p>D.I. COGNITIVO GRADO 8-3</p> <p>Brindar apoyo de monitores.</p> <p>Valorar los avances que demuestra.</p> <p>La Evaluación de conocimiento debe ser inmediata</p> <p>Ejercicios de memorización y repetición</p>	<p>Sala de informática</p> <p>Portátiles</p> <p>Taller de aprendizaje</p>

	Tareas cortas y divididas en partes razonables	
Bibliografía Estándares Básicos de Competencias en matemáticas, MEN, Documento 3 Derechos Básicos de Aprendizaje. Manual Cuadernia En: http://cuadernia.educa.jccm.es/ayuda/		
Observaciones		

Taller 1: Fracciones

 INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL MAYO LA CRUZ - NARIÑO							
GUÍA DE APRENDIZAJE							
Área	Matemáticas	Periodo:	TERCERO	Grado:	OCTAVO	Tiempo probable:	4 horas
DOCENTE:							
OBJETIVO							
Facilitar la apropiación de los conocimientos previos para la transición de la aritmética al álgebra mediante el desarrollo de estrategias didácticas interactivas							
ESTÁNDARES DE COMPETENCIA:							
Resuelvo problemas y simplifico cálculos usando propiedades y relaciones de los números racionales y de las relaciones y operaciones entre ellos							
INDICADORES DE DESEMPEÑO							
SER		SABER			HACER		
Presenta adecuada y ordenadamente el cuaderno digital.		Interpreta fracciones y decimales en diferentes contextos.			Utiliza de manera adecuada las distintas interpretaciones de una fracción.		
Es responsable en la entrega de las actividades propuestas.		Determina si dos fracciones son equivalentes.			Consigna en su cuaderno digital actividades con el uso de las fracciones.		
Respeto y valora los aportes por el trabajo propio y el de los demás.							

MOMENTOS		
Actividades de apertura	Actividades de desarrollo	Actividades de cierre
Pregunta Problematicadora	Planteamiento Del Taller	Evaluación
	<p>Fundamentación teórica.</p> <p>Una fracción es un número, que se obtiene de dividir un entero en partes iguales. Por ejemplo cuando decimos una cuarta parte de la torta, estamos dividiendo la torta en cuatro partes y consideramos una de ellas.</p>  <p>Una fracción se representa matemáticamente por números que están escritos uno sobre otro y que se hallan separados por una línea recta horizontal llamada raya fraccionaria.</p> <p>La fracción está formada por dos términos: el numerador y el denominador. El numerador es el número que está sobre la raya fraccionaria y el denominador es el que está bajo la raya fraccionaria.</p>	<p>Socialización actividades en los cuadernos digitales.</p> <p>Reflexión de los estudiantes con el material realizado.</p> <p>valoración de contenidos</p>

E **numeradores** el número de partes que se considera de la unidad o total.

E **denominadores** el número de partes **iguales** en que se ha dividido la unidad o total.

¿Qué son las fracciones equivalentes?

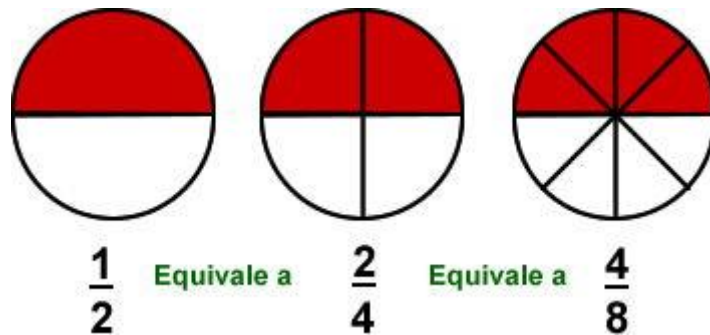
Dos fracciones son equivalentes cuando tienen el mismo **valor decimal**. Las fracciones equivalentes representan la **misma parte de una unidad o entero**.

Si las representamos en la recta numérica, corresponden al mismo punto.

Ejemplo:

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{4}{8}$$

Si lo graficamos tenemos:



¿Por qué son lo mismo? Porque cuando multiplicas o divides a la vez arriba y abajo por el mismo número, la fracción mantiene su valor. La regla a recordar es:

¡Lo que haces a la parte de arriba de la fracción también lo tienes que hacer a la parte de abajo!

$$\frac{1}{2} \begin{array}{c} \xrightarrow{\times 2} \\ \xrightarrow{\times 2} \end{array} = \frac{2}{4} \begin{array}{c} \xrightarrow{\times 2} \\ \xrightarrow{\times 2} \end{array} = \frac{4}{8}$$



En esta actividad el usuario de debe encontrar parejas entre las parejas que vaya seleccionando, cuando destape dos imágenes iguales la pareja quedara fija.



	<p>Dar clic para configurar los mensajes de acierto y error, también se puede colocar texto y sonido a cada actividad.</p> <p>Actividad</p> <p>1. En tu cuaderno digital consigna la información sobre Fracciones</p> <p>2. Utilizando la actividad buscar parejas, proponen 6 ejercicios para fracciones equivalentes.</p>	
PLANES DE APOYO	AJUSTES RAZONABLES	RECURSOS
<p>Se establecen actividades alternativas para superar dificultades en los indicadores de desempeño propuestos</p>	<p>HERMERSON JAVIER BOTINA IMBACHI</p> <p>D.I. COGNITIVO GRADO 8-3</p> <p>Utilizar estrategias de enseñanza creativas y permítale al estudiante tener una buena variedad de refuerzos de los cuales pueda elegir su preferido, Valorar los avances que demuestre, esto le motivará.</p> <p>La Evaluación de conocimiento debe ser inmediata</p> <p>Ejercicios de memorización y repetición</p> <p>Tareas cortas y divididas en partes razonables</p>	<p>Sala de informática</p> <p>Portátiles</p> <p>Taller de aprendizaje</p>

BIBLIOGRAFÍA


Estándares Básicos de Competencias en matemáticas, MEN, Documento 3

Derechos Básicos de Aprendizaje.

<https://www.portaleducativo.net>

OBSERVACIONES

Taller 1: Lenguaje Algebraico

 INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL MAYO LA CRUZ - NARIÑO							
GUIA DE APRENDIZAJE							
Área	Matemáticas	Periodo:	TERCERO	Grado:	OCTAVO	Tiempo probable:	4 horas
DOCENTE:							
OBJETIVO							
Facilitar la apropiación de los conocimientos previos para la transición de la aritmética al álgebra mediante el desarrollo de estrategias didácticas interactivas							
ESTÁNDARES DE COMPETENCIA:							
Reconozco la importancia de construir expresiones algebraicas para comunicar e interpretar información. Construyo a partir de una expresión algebraica una situación que evidencie cada una de las relaciones inmersas.							
INDICADORES DE DESEMPEÑO							
SER		SABER			HACER		
Presenta adecuada y ordenadamente sus historietas. Es responsable en la entrega de las actividades propuestas. Respeto y valora los aportes por el trabajo propio y el de los demás.		Reconoce la importancia de construir expresiones algebraicas para comunicar e interpretar información.			Construye expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada. Usa procesos inductivos y lenguaje algebraico para formula y pone a prueba conjeturas.		

		Construye historietas donde utilizo eficientemente la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas.
MOMENTOS		
Actividades de apertura	Actividades de desarrollo	Actividades de cierre
Pregunta Problematicadora	Planteamiento Del Taller	Evaluación
	<p>Fundamentación teórica</p> <p>Observe los siguientes videos:</p> <p>http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/nas_public/ContenidosAprender/G_8/M/M_G08_U02_L02/M/M_G08_U02_L02/M_G08_U02_L02_01_01.html</p> <p>Traduciendo la vida cotidiana al álgebra</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=Rx4UF7OasKA</p> <p>Lenguaje común: es el que utilizamos a través de un denominado código o lenguaje, con el cual podemos relacionarnos mutuamente, ya que hacemos uso de él constantemente en la comunicación.</p> <p>Actividad</p>	<p>Socialización historietas del lenguaje común al algebraico.</p> <p>Reflexión de los estudiantes con el material realizado.</p> <p>valoración de contenidos</p>

Observa las expresiones algebraicas que se presentan en la primera columna de la siguiente tabla, para las cuales debes de identificar el término desconocido o el contexto o la representación en lenguaje común de dichas expresiones algebraicas. Para completar la tabla usa las opciones que se presentan en la parte inferior de la misma.

Tabla 1. Expresiones algebraicas y el contexto

Expresión algebraica	Término desconocido	Contexto	Lenguaje común
$2x+3$	X= edad de una persona		
$x+2y$			La suma de un número con el doble de otro
$5x+2y$		compras	
$\frac{x}{3} + 2x$	X= recorrido		
$2(3x+1)+2(5x)$		geometría	

- X= un número Y= otro numero El perímetro de un rectángulo Edad
- X= segmento de lado de un rectángulo La compra de 5 vasos y 2 tasas Distancia
- La tercera parte de una distancia más el doble de ella El doble de la edad de una persona más tres años X=Costo de un vaso Y=Costo de una taza
- Numérico




Elabore una historieta para representar una situación cotidiana por medio de expresiones algebraicas

PLANES DE APOYO	AJUSTES RAZONABLES	RECURSOS
Se establecen actividades alternativas para superar dificultades en los indicadores de	HERMERSON JAVIER BOTINA IMBACHI D.I. COGNITIVO GRADO 8-3 Utilizar estrategias de enseñanza creativas y permítale al estudiante tener una buena variedad de refuerzos de los	Sala de informática Portátiles Taller de aprendize

desempeño propuestos	cuales pueda elegir su preferido, Valorar los avances que demuestre, esto le motivará. La Evaluación de conocimiento debe ser inmediata Ejercicios de memorización y repetición Tareas cortas y divididas en partes razonables	
BIBLIOGRAFÍA Estándares Básicos de Competencias en matemáticas, MEN, Documento 3 Derechos Básicos de Aprendizaje. Manual Toondoo En: http://es.calameo.com/read/000728878ca9c64ded7d8 aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_8/M/SM/SM_M_G08_U02_L02.pdf		
OBSERVACIONES		

Taller 1: Modelación

 INSTITUCIÓN EDUATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL MAYO LA CRUZ - NARIÑO							
GUIA DE APRENDIZAJE							
Área	Matemáticas	Periodo:	CUARTO	Grado:	OCTAVO	Tiempo probable:	16 horas
DOCENTE:							
OBJETIVO							
Facilitar la apropiación de los conocimientos previos para la transición de la aritmética al álgebra mediante el desarrollo de estrategias didácticas interactivas							
ESTÁNDARES DE COMPETENCIA:							
Construyo expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada.							
INDICADORES DE DESEMPEÑO							
SER		SABER			HACER		
Es responsable en la entrega de las actividades propuestas.		Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas.			Manipula y visualiza objetos matemáticos articulados al estudio del álgebra		
Respeto y valora los aportes por el trabajo propio y el de los demás.							
Demuestra compromiso en el trabajo colaborativo.							
MOMENTOS							
Actividades de apertura		Actividades de desarrollo			Actividades de cierre		
Pregunta Problematizadora	Planteamiento Del Taller				Evaluación		

<p>¿Cómo representar las matemáticas con ayuda de la tecnología ?</p>	<p>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.</p> <p>LOS PRODUCTOS NOTABLES</p> <p>Sabemos que se llama producto al resultado de una multiplicación.</p> <p>También sabemos que los valores que se multiplican se llaman factores.</p> <p>Se llama productos notables a ciertas expresiones algebraicas que se encuentran frecuentemente y que es preciso saber factorizar las a simple vista; es decir, sin necesidad de hacerlo paso por paso.</p> <p>A continuación veremos algunas expresiones algebraicas y del lado derecho de la igualdad se muestra la forma de factorizarlas (mostrada como un producto notable).</p> <p>Cuadrado de la suma de dos cantidades o binomio cuadrado</p> <div style="border: 1px solid orange; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$ </div> <p>El cuadrado de la suma de dos cantidades es igual al cuadrado de la primera cantidad, más el doble de la primera cantidad multiplicada por la segunda, más el cuadrado de la segunda cantidad.</p>	<p>Socialización actividades en los cuadernos digitales.</p> <p>Reflexión de los estudiantes con el material realizado.</p> <p>valoración de contenidos</p>
------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Demostración:

$$\begin{aligned}
 (a + b)^2 &= (a + b)(a + b) = \overset{1}{a^2} + \overset{2}{ab} + \overset{3}{ab} + \overset{4}{b^2} \\
 &= \mathbf{a^2 + 2ab + b^2}
 \end{aligned}$$

Entonces, para entender de lo que hablamos, cuando nos encontramos con una expresión de la forma $a^2 + 2ab + b^2$ debemos identificarla de inmediato y saber que podemos factorizarla como $(a + b)^2$

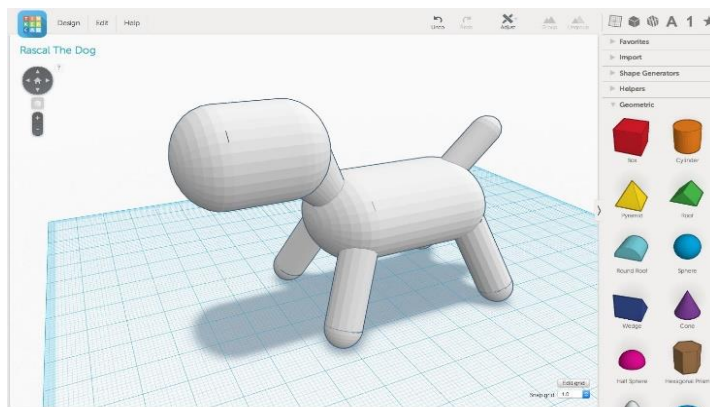
¿QUÉ ES EL DISEÑO 3D?

Al referirnos al término “3D” nos referimos a la modelación de objetos gráficos, considerando las variables de altura, ancho y profundidad.

¿QUÉ ES TINKERCAD?

Tinkercad es una aplicación que nos permite diseñar todo tipo de objetos en 3D. Aunque es recomendable tener conocimientos de inglés, se puede seguir de manera intuitiva, permite descubrir cientos de cosas hechas por otros, y compartir tus creaciones.

Hacer el diseño básico con Tinkercad es libre. Si tienes una impresora 3D, puedes descargar el archivo STL e imprimir de inmediato.



Observación del video

Tutorial Tinkercad - 1ª Parte: Nociones Básicas

<https://www.youtube.com/watch?v=MZbCRIwr5EE>

Tutorial Tinkercad-2ª Parte: Herramientas: el Plano de trabajo y la Regla

<https://www.youtube.com/watch?v=FyK3tEbcaE0&t=49s>

Actividad

1. Ahora iniciaremos el trabajo en Tinkercad para modelar los productos notables a través de piezas 3D, iniciaremos con la construcción de cubos y láminas para el trabajo en áreas (binomios)

PLANES DE APOYO	AJUSTES RAZONABLES	RECURSOS
<p>Se establecen actividades alternativas para superar dificultades en los indicadores de desempeño propuestos</p>	<p>HERMERSON JAVIER BOTINA IMBACHI D.I. COGNITIVO GRADO 8-3</p>	<p>Sala de informática Portátiles</p>

<p>Revisar el trabajo presentado por los demás grupos, identificar los posibles errores, corregirlos y socializar su nuevo trabajo.</p>	<p>Brindar apoyo de monitores.</p> <p>Valorar los avances que demuestra.</p> <p>La Evaluación de conocimiento debe ser inmediata</p> <p>Ejercicios de memorización y repetición</p> <p>Tareas cortas y divididas en partes razonables</p>	<p>Impresora 3D</p> <p>Taller de aprendizaje</p>
<p>BIBLIOGRAFÍA</p> <p>Estándares Básicos de Competencias en matemáticas, MEN, Documento 3</p> <p>Derechos Básicos de Aprendizaje.</p> <p>Manual Cuadernia En:http://cuadernia.educa.jccm.es/ayuda/</p> <p>https://www.tinkercad.com/</p>		
<p>OBSERVACIONES</p>		











Anexo B. Diario de Campo**INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL MAYO**



ESTRATEGIAS INTERACTIVAS APOYADAS EN TIC QUE FACILITAN LA APROPIACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS PARA LA TRANSICIÓN DE LA ARITMÉTICA AL ÁLGEBRA EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL MAYO DE LA CRUZ NARIÑO





Fotografía del grupo

Diario de campo día # 1	Grado: 8 – 2	Fecha: 24 de abril de 2017
Asignatura: Matemáticas	Maestro: Milena Leney Palacios Alvear	Espacio:
Propósito Explorar los conocimientos previos en cuanto a las propiedades de la potenciación	Recursos Texto guía: Los caminos del saber grado octavo Tablero	

<p>Crear condiciones para producir un nuevo conocimiento, que se relaciona con las propiedades de la potenciación aplicadas al álgebra</p> <p>Reconocer y aplicar las propiedades de la potenciación en las operaciones multiplicativas</p>	<p>Fotocopias del taller</p> <p>Cuaderno</p> <p>Cuaderno digital</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------

<p>Convenciones</p> <p> Estudiante</p> <p> Padre de Familia</p> <p> Docente</p>	<p> Fortalezas</p> <p> Oportunidades</p> <p> Debilidades</p> <p> Amenazas</p>	<p>• Tipificar</p> <p>1. 2 Enumerar</p> <p>✓ Importante</p> <p>! Por revisar</p> <p>? No se entiende</p>	<p> Información</p> <p>clave</p> <p> Se dice/Se habla</p> <p> Idea/Pensamiento</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tiempo	Observación participante (descripción)	Reflexión
Inicio	<p>Para dar inicio a la clase en el grado 8-2 realizamos una pequeña reflexión que nos compromete a ser mejores personas.</p> <p>En un segundo momento se propone realizar una coreografía que tiene por propósito afianzar la motricidad, la lateralidad y las secuencias basadas en esta actividad lúdica.</p> <p> Para iniciar esta actividad, le solicito a Valentina, quien lidere la coreografía de la danza.</p> <p> Valentina: he traído un merengue, para la actividad, les voy a mostrar un paso básico y una vuelta que tiene un grado de dificultad, pero que va a ser divertido para todos nosotros,</p>	<p>La danza y las matemáticas se relacionan a través del tiempo en el espacio.</p> <p>En la danza pueden verse como toda suerte de combinaciones de círculos y líneas, se forman ángulos y líneas con el cuerpo</p> <p>http://psy-flow.com/en/node/40</p>

	 <p> Estudiantes por favor, compartamos todos de esta actividad, para que reforcemos lo aprendido en matemáticas</p> <p> Diana: me siento con muchas ganas de aprender y ser buena estudiante</p>	<p>Ausubel considera que el aprendizaje de nuevos conocimientos se basa en lo que ya es conocido con anterioridad. Es decir, la construcción del conocimiento comienza con nuestra observación y registro de acontecimientos y objetos a través de conceptos que ya tenemos.</p> <p>Ausubel defiende el uso de organizadores previos como un mecanismo para ayudar a</p>
Intermedio	<p> Chicos, por favor vamos a dar inicio a la clase. En el transcurso de estos días venimos hablando de las operaciones de polinomios, para hoy vamos a trabajar con las operaciones multiplicativas, específicamente con la multiplicación de polinomios aritméticos, para ello vamos a recordar las propiedades de la potenciación.</p> <p>En el ejemplo propuesto $5^2 \cdot 5^3$ propongamos posibles opciones de solución,</p> <p> Nasly Fernanda: para realizar esa multiplicación se deben multiplicar los coeficientes, la base se escribe igual y los exponentes se suman.</p>	<p>enlazar el nuevo material de aprendizaje con ideas relacionadas existentes. La teoría de los organizadores previos de Ausubel se dividen en dos categorías: comparativos y expositivos</p> <p>www.psicoactiva.com/blog/la-teoria-del-aprendizaje-ausubel-aprendizaje-significativo</p>



Organicemos la teoría, para resolver potencias de igual base, qué debemos hacer



Geordy Michel, se deja la base y se suman los exponentes,



Muy bien Geordy, ahora vamos con la segunda propiedad, para ello quiero que recuerden cuál es la operación contraria a la multiplicación,



Yeraldin: la división



Es correcto, y qué nombre le damos al resultado de esta operación



Juan Camilo: Cociente



Es correcto, entonces si en la multiplicación sumamos los exponentes, en la división qué debemos hacer con los exponentes.



Pablo José: se restan los exponentes



Es correcto, entonces resolvamos un ejercicio de división y organicemos la teoría.



Diana Marcela: Para la división dejamos la misma base y restamos los exponentes.



Muy bien, ahora vamos con la tercera propiedad, potencia de una potencia



Ricardo Aldair: según el ejemplo propuesto, se deben de multiplicar los exponentes.



Es correcto, si hasta ahora hemos visto la multiplicación y la división con la misma base, si cambiamos uno de los factores que pasaría.












Angela Yohana: si son base diferentes, se multiplica cada uno de los términos por el exponente de la potencia



Muy bien entonces podríamos decir que el exponente afecta a cada uno de los factores de la potencia. Pasemos a la quinta propiedad, que es el exponente negativo, para ello resolvamos una potencia arimética en la que el exponente sea un número negativo,



Heidy Valeria: si es negativo entonces la respuesta es negativa,  Realicemos un ejemplo para confirmar o refutar

	<p>la respuesta de Valeria, Si 2 es elevado a la 3 cuál sería el resultado?.</p> <p> Isha: 8</p> <p> si elevamos el 2 a la menos tres, cómo lo resolvemos?</p> <p> Karol: dice que hay que quitarle el signo negativo al exponente,</p> <p> a manera de broma les digo que si es posible, simplemente borrar ese menos?</p> <p> Valentina: no porque cambiaría el resultado,</p> <p> para cambiar de signo ubicamos un 1 en el numerador y en el denominador se deja la variable y se restan los exponentes en tal caso queda el exponente positivo.</p>	
Final	<p> isah: la clase está divertida, pero en artes no nos sentimos a gusto, nos da miedo el profesor y se pone aburrido cuando el habla de las teorías del color</p> <p> Recuerdan los primeros días de clase, cuándo ustedes iniciaron conmigo, muchas dudas surgían y con ellas la angustia, sin embargo con los días y el trabajo permanente, ahora ustedes construyen los nuevos conocimientos y participan activamente en</p>	

la clase, quizá comprender las teorías del color los lleve a interesarse mucho en el arte



☞ Pablo: ahora ya no le tenemos miedo



A mí?



☞ Pablo: No profe a las matemáticas, nos parecen divertidas y con el trabajo en los computadores aun mas.



Vamos a desarrollar el taller en cuadernia, saben que las dudas que se generen son mas que bienvenidas, los acompaño en el trabajo, observando la creatividad de cada estudiante para la elaboración de los talleres de cuadernia, al final hacemos la evaluación de la actividad y la reflexión de la misma

ARGUMENTACIÓN

F

Los estudiantes son muy receptivos a la reflexión, en la que hacemos énfasis en los valores como la responsabilidad y la honestidad en cada una de las actividades de nuestra vida y de los logros que podemos alcanzar, para ello debemos de ser coherentes con nuestro trabajo y trazarnos metas a largo plazo.

F

La mayoría de los estudiantes se divierten en los minutos destinados al baile aunque algunos como Pablo y Luis Eduardo, son un poco más tímidos y participan muy poco de la actividad.

En el desarrollo de la clase se ve con agrado la participación de los estudiantes en cada uno de los momentos, eso refuerza su autoestima y desarrolla un gusto por las matemáticas. En la elaboración del taller se nota el trabajo en equipo, se refuerzan las dudas, desde mi parte y desde los líderes de los grupos que comparten sus conocimientos y ayudan a sus compañeros a resolver sus inquietudes.

F Al final de la clase queda una buena sensación que es manifestada por algunos estudiantes que expresan su cariño hacia las matemáticas y las nuevas tecnologías, que es una de las finalidades del proceso de enseñanza-aprendizaje

O Cada una de las actividades tiene un objetivo, la primera busca que los estudiantes afiancen sus valores, se sientan orgullosos de ser normalistas, la segunda actividad, el baile pretende reforzar las estructuras mentales de lateralidad, motricidad fina y secuencias, la tercera es la exploración de los conocimientos previos que darán paso a la creación de nuevos conocimientos, construidos en equipo, la cuarta es el trabajo en grupo, para ello se orienta un taller de la multiplicación de polinomios aritméticos, que será desarrollado para reforzar el trabajo en equipo y la creatividad de los estudiantes. En el cierre se realiza una reflexión del desarrollo de la clase para evaluar lo que se trabajó y la metodología aplicada.

Anexo C. Entrevista a Estudiantes**Valentina Moreno 8-4**

Gracias a tantas nuevas herramientas tecnológicas, a las cuales los estudiantes están expuestos se les es posible implementar diferentes tipos de procedimientos matemáticos rutinarios sin necesidad de ocupar mucho tiempo ni tanta esfuerzo, se les hace agradable trabajar en las tecnologías y le colocan más atención e interés. Pudimos implementar diferentes tipos de actividades utilizando los temas que hemos estado mirando durante el transcurso de estos periodos, de esta manera pusimos en práctica cada concepto ya conocido y lo afianzamos con ejercicios de toda clase.

Con Toondoo cada estudiante puedo dejar volar su imaginación y creatividad desarrollando diferentes historias. Se puede implementar situaciones de la vida cotidiana en relación con diferentes temas y actividades, al mismo tiempo que se implementa un buen uso de las diversas herramientas tecnológicas cuando al mismo tiempo se las relaciona con las matemáticas y temas trabajados alrededor de su concepto.

Sergio Realpe 8-4

La tecnología ayuda porque gracias a ella podemos investigar diferentes cosas que nos sirven para poder resolver dudas acerca de matemáticas como por ejemplo ejercicios, problemas o también nos ayuda a buscar pasos para poder entender más de forma práctica o para poder avanzar más en los conocimientos para que así podamos realizar las diferentes actividades relacionadas con matemáticas.

En cuadernia pudimos aprender las diferentes herramientas que se necesitan para poder hacer nuestros trabajos y acerca de matemáticas pudimos aprender un poco más acerca de los diferentes temas y que gracias a las diferentes actividades que tiene cuadernia podemos poner en práctica todos los ejercicios llevados a cabo como repaso, con el uso de actividades que sirven como un refuerzo.

Velería Bolaños Ortega 8-4

El uso de la tecnología nos facilitó la enseñanza, ya que esta nos permitió consultar a través de internet muchas y diferentes definiciones acerca del tema tratado. También nos permitió estudiar lo aprendido de una forma más recreativa.

El aporte de cuadernia fue brindarme un aprendizaje recreativo, diferente y motivador. El cual provoco mayor interés en mí hacia el estudio.

Katherin Tatiana Velasco 8-1

El aporte del uso de cuadernia en nuestro aprendizaje fue que pudimos aprender a trabajar de una manera diferente utilizando nuevos métodos de trabajo ayudándonos de fondos e imágenes animadas creando historias y decorándolas de manera diferente y nos ayudó a crear nuevos trabajos y a divertirnos creando juegos y formas para divertirnos haciendo creativos trabajos de matemáticas. Las matemáticas si son importantes porque ahora se usan día a día en todo momento y en todo lugar y nos ayudan en un futuro para cualquier trabajo que nosotros queramos.

Dania Silva 8-1

Al utilizar Cuadernia, esta herramienta aprendimos a darle un mejor Uso a la tecnología que tenemos ahora, que es muy importante para el Aprendizaje, donde podemos convertirnos un poco en unos pequeños investigadores de la ciencia. Pudimos en nuestro cuaderno digital incluir: Imágenes, texto y actividades de forma muy sencilla para repasar las matemáticas.

Oscar Fernando Arcos 8-1

La tecnología tiene un uso muy importante por lo tanto también nos ayuda en el tema de las matemáticas porque es un recurso aparte de lo que ya entendemos, nos ayudó a reforzar nuestro aprendizaje con las matemáticas y entre otros temas nos ayudó a recordar ciertas cosas de las matemáticas a investigar ciertos temas.

Fue una herramienta muy importante en nuestro aprendizaje de Las matemáticas para mí son fundamentales en nuestro aprendizaje desde niños

Paula Muñoz 8-2

El aporte del uso de cuadernia creo que fue un nuevo método para realizar operaciones o escritos de una manera muy diferente en los cuales se podían hacer, los escritos se podían decorar con imágenes, o hacer actividades como el ahorcado, sopa de letras, el crucigrama, y esto nos motiva a realizar muy bien el trabajo ya que era una manera muy diferente y entender y repasar las matemáticas.

Natalia Díaz 8-2

El uso de la tecnología favorece los procesos de aprendizaje ya que es muy provechoso para poder entender cada problemática y poder proponer soluciones. El aporte de cuadernia fue que gracias a esta herramienta pudimos crear un cuaderno digital en el cual podíamos guardar información importante para el aprendizaje de las matemáticas. Toondoo contribuyo en el aprendizaje de las matemáticas ya que pudimos crear problemas y respuestas contundentes por medio de historietas. Mi experiencia al utilizar estos programas fue muy útil para mi aprendizaje ya que estas herramientas me ayudaron a practicar diferentes maneras de realizar y resolver ejercicios de carácter matemático y esto contribuyo al desarrollo de mi aprendizaje y afianzamiento en el área.

Santiago Gaviria 8-2

Las matemáticas son muy importantes tanto en nuestra vida cotidiana como en cualquier proyecto que hayamos escogido para la vida, en un futuro esto será de gran utilidad. La tecnología es muy útil y beneficioso ya que había cosas que no entendía adecuadamente por lo cual fue un instrumento de gran ayuda. Al principio creí que no me iba ayudar luego al pasar las clases fui entendiendo poco a poco y gracias a esto pude mejor mucho en las matemáticas, de mi parte diría que son muy recomendables.

Andrés Díaz 8-3

Las matemáticas son muy importantes ya que en día a día las usamos como cuando vamos a comprar algo las usamos y estas están en todo lo que hagamos, y son la base de nuestro futuro ya que si vamos a ir a la universidad es el fundamento de esta. El aporte que nos dio Cuadernia fue que es una herramienta en la que se pueden hacer muchas cosas, y especialmente aplicar ejercicios matemáticos, también aprendí que podíamos hablar de las matemáticas por medio de historietas que podíamos hacer casos de la vida real y fue muy útil no solo para las matemáticas sino también a saber utilizar la tecnología. Me sentí muy bien al utilizar estas dos herramientas en las matemáticas ya que fundamentan nuestro conocimiento y podemos expresar las matemáticas con gráficos y dibujos para que se hagan más entendibles.

Elkin Santiago Velasco Díaz 8-3

El aporte de Cuadernia con las matemáticas es por medio de pequeños juegos con variedad de respuestas y algunas ocasiones emplea imágenes relacionadas para su desarrollo, al emplear Toondoo nos ayudó a realizar historietas con problemas matemáticos de manera sencilla y divertida. Mi experiencia al utilizar estos programas pues al principio no sabía aplicarlos correctamente al realizar los talleres fui descubriendo todas las herramientas de estos y cuando los relacionamos con las matemáticas fue un poco complicado al principio pero me fui acostumbrando a trabajar y de esta forma a repasar cosas que se me habían olvidado.

Jenifer Davila 8-3

Cuadernia fue muy útil en las matemáticas ya que aprendimos por medio de juegos y talleres sin que sea tan aburrido y en el espacio que estábamos acostumbrados. Al utilizar programas y relacionarlos con matemáticas mi experiencia fue estupenda ya que aprender matemáticas en formas diferentes de solo libros y talleres escritos a mano es salir de nuestra zona de confort en la manera de aprender matemáticas y al utilizar estos programas nos dimos cuenta de que las matemáticas son muy necesarias para nuestra vida, además al aprender por medio de estas herramientas se nos hizo más fácil aprender las matemáticas y ya que muy a diario las utilizamos.

Karen Yisel Martínez 8-3

Cuadernia nos ayudó mucho para un mayor aprendizaje en el área de matemáticas ya que desarrollamos ejercicios y dinámicas de aprendizaje al utilizar toondoo nos ayudó a resolver problemas por medio de las historietas también a divertirnos un poco creando estas.

Gracias a estas herramientas aprendimos y recordamos conceptos de las matemáticas en este año lectivo ya que fue divertido crear juegos, historietas, ejercicios y más... nos llevamos una gran experiencia y que cada vez aprendemos más sobre las tecnologías y a no utilizarla de una mala manera.

Elizabeth Cristina Vega Alvear 8-3

El uso de la tecnología favorece de una manera muy positiva ya que por medio de esta podemos consultar y responder dudas; nos ayuda bastante ya que podemos encontrar videos y demás para poder entender mejor. La herramienta cuadernia nos ayudó bastante ya que pudimos repasar cosas que habíamos olvidado. Es una herramienta muy útil ya que nos ayuda a aprender de una manera divertida las matemáticas. La experiencia fue muy agrádale porque recordamos algunos temas, los cuales ya se nos habían olvidado, aprendimos a utilizar una herramienta que no ayuda y que no necesitamos internet para divertirnos. Son muy sencillas de utilizar y dejan una gran enseñanza

Anexo D. Observación Docente



Docente 1.

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN

CENTRO DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN

PROYECTO DE INTERVENCIÓN

ESTRATEGIAS INTERACTIVAS APOYADAS EN TIC QUE FACILITAN LA APROPIACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS PARA LA TRANSICIÓN DE LA ARITMÉTICA AL ÁLGEBRA EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL MAYO DE LA CRUZ NARIÑO

FORMATO DEL DOCENTE OBSERVADOR

Objetivo: Describir las estrategias didácticas empleadas por el docente para lograr la apropiación de los conocimientos previos, para el adecuado abordaje de los procesos algebraicos en los estudiantes del grado octavo de La Institución Educativa Escuela Normal Superior del Mayo de la Cruz Nariño.

Institución Educativa: Escuela Normal Superior del Mayo

Fecha: _____

Instrucciones:

Estimado docente observador: A continuación encontrará algunas preguntas sobre la práctica docente. Observe con atención el desempeño en clase del docente a evaluar, le pedimos que responda con la mayor sinceridad. Su opinión y el informe de la observación son elementos importantes para la ejecución de esta investigación. Muchas gracias por su colaboración.

Marque con una X la opción, según la frecuencia que es empleada estos elementos en el qué hacer pedagógico

1. Nunca
2. Algunas veces
3. Muchas veces
4. Siempre

No	PREGUNTA	1	2	3	4
1	Diseña distintas actividades de aprendizaje para el logro de cada uno de los objetivos.				
2	Motiva a los estudiantes comunicándoles los objetivos que quiero conseguir y la finalidad de las actividades, partiendo de sus conocimientos previos, relacionando los contenidos con situaciones reales, informándoles de la utilidad y creando expectativas.				

3	Emplea metodologías que favorezcan el desarrollo de una actitud positiva en los estudiantes y que tengan en cuenta los intereses.				
4	Propone actividades que favorecen el aprendizaje autónomo (búsqueda de información, trabajos, investigaciones).				
5	Cuando comienza una unidad o tema nuevo, los estudiantes conocen: los objetivos y competencias que se quieren desarrollar, las diferentes actividades a realizar, cómo se les evaluará.				
6	Las actividades que propone están relacionadas con situaciones de la vida real.				
7	En función de las características de cada estudiante, plantea tareas y logros diferentes.				
8	Emplea recursos y materiales variados para el aprendizaje de las matemáticas: material manipulativo, gráfico audiovisual, material impreso.				
9	Da pautas de actuación a los padres/madres para que trabajen en casa los aspectos de cálculo mental y la resolución de problemas en consonancia con la metodología seguida en clase.				
10	Las programaciones estan creadas y repartidas coherentemente entre los miembros de un mismo curso.				

11	Consulto la programación y de ser necesario realizo modificaciones				
12	Al preparar la programación tiene en cuenta las oportunidades que ofrece el contexto.				
13	al comienzo de un nuevo trabajo, proporciona a los estudiantes toda la información que necesitan (aspectos que se van a trabajar, objetivos, actividades, competencias)				
14	Los ejercicios que propone en clase son del siguiente tipo:				
	Cerrados, dirigidos, del libro, etc				
	Abiertos, procedimentales, diversos, proyectos, etc				
	Facilitan el trabajo cooperativo				
15	En la metodología que aplica				
	Utiliza herramientas TIC				
	Propone actividades para facilitar el aprendizaje autónomo				
	Se basa en las explicaciones teóricas y en el libro				
16	Como paso las horas de clase				
	Observando				
	Impartiendo teoría y explicaciones				
	Consiguiendo silencio				
	Respondiendo preguntas , fomentando la participación, desarrollando prácticas				
	Corrigiendo a los estudiantes de manera individual				

17	Antes de comenzar con un tema explico a los estudiantes qué, con qué frecuencia, y en base a que evaluaré				
18	Una vez terminada la unidad o tema, evalúa la idoneidad de los recursos y de las actividades empleadas en el proceso de aprendizaje				
19	Entre evaluaciones programo uno o varios planes de recuperación dependiendo de los resultados obtenidos por los estudiantes				
20	En la evaluación tiene en cuenta diferentes competencia				

Anexo E. Diagnóstico Inicial



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
CENTRO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN

PROYECTO DE INTERVENCIÓN
ESTRATEGIAS INTERACTIVAS APOYADAS EN TIC QUE FACILITAN LA
APROPIACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS PARA LA TRANSICIÓN DE LA
ARITMÉTICA AL ÁLGEBRA EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO, DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL MAYO DE LA CRUZ
NARIÑO

PRUEBA DIAGNÓSTICA DE MATEMÁTICA

Objetivo: Identificar los conocimientos previos, habilidades y destrezas que poseen los estudiantes, antes de iniciar el aprendizaje del álgebra, para realizar acciones pedagógicas que contribuyan a mejorar los aprendizajes. El resultado de la prueba no tiene ningún valor para asignar calificación.

Institución Educativa: Escuela Normal Superior del Mayo

Fecha: _____ Grado: _____

Instrucciones:

1. Lee atentamente cada ítem de la prueba.
2. Piensa y analiza antes de contestar.
3. El tiempo máximo para desarrollar la prueba es : 90 minutos.
4. El puntaje máximo de esta prueba es de : 15 puntos.

1.- Lectura y escritura de números naturales

Escriba con cifras o letras según corresponda:

Un millón doscientos sesenta y cinco: _____

963.754.034: _____

Dos mil millones cuarenta y ocho: _____

4.006.415.309: _____

2.- Valor de posición de números naturales

Observa este número y contesta:

CmM	dmM	umM	cM	dM	uM	cm	dm	um	C	d	u
7	4	9	3	7	5	3	0	2	6	1	8

Escríbalo en letras: _____

C	d	u	c	d	u	cm	d	u	C	d	u
mM	mM	mM	M	M	M		m	m			
	7	9	0	2	5	9	2	4	3	2	5

Escríbalo en letras: _____

C	d	u	c	d	u	cm	d	u	C	d	u
mM	mM	mM	M	M	M		m	m			
9	7	3	0	4	7	9	3	2	6	2	1

Escríbalo en letras: _____

C	d	u	c	d	u	cm	d	u	C	d	u
mM	mM	mM	M	M	M		m	m			
			1	4	6	7	2	4	8	2	9

Escríbalo en letras: _____

3.- OPERACIONES CON NÚMEROS NATURALES.

Realiza las siguientes operaciones:

$$\begin{array}{r}
 \underline{680431} \\
 + 257942 \\
 \hline
 638536 \\
 \underline{\text{xxX } 486}
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 \underline{574906} \\
 - 397472 \\
 \hline
 8567 \quad 704
 \end{array}$$

4.- Operaciones combinadas

Efectúa las siguientes operaciones:

$$(333 - 330) + 15 \times (12 + 6) =$$

$$(10 \times 5 + 12 \div 4) - (12 \times 4 + 10 \div 5) =$$

$$635 - 72 \times 8 + 630 \div 3 + 75 =$$

$$600 - (10 \times 8) + 30 \div 2 + 10 =$$

5.- POTENCIAS DE UN NÚMERO NATURAL

Expresa en factores y calcula el resultado de las siguientes potencias

a) $\square =$

d) $10^4 = \square$

\square

b) $11 = 1$

$\square, 1^8 =$

6.- RAÍCES CUADRADAS

Halla las raíces cuadradas de los siguientes números

a) $\sqrt{\square} = 5$

b) $\sqrt{25} = 64$

a) $\sqrt{\square} = 1$

b) $\sqrt{25} = 49$

7.- MÚLTIPLOS Y DIVISORES DE UN NUMERO NATURAL.

Observa la tabla y marca con una cruz la casilla que corresponda.

Números	Múltiplo de 2	Múltiplo de 3	Múltiplo de 5
6			
35			
21			
42			

Completa esta tabla:

Números	Es divisorde...	Porque
2	24	$24 : 2 = 12$ y residuo 0
3	15	
4	80	
6	100	

8.-Descomposición en productos de factores primos

Descompón en producto de factores primos los siguientes números:

a) 280



b) 144



c) 480



d) c) 515



280 =

144 =

480 =

515 =

9.- Calculo del M.C.D. Y DEL mcm.

Calcula el m.c.d. de:

a) 120 y 160

b) 35, 45 y 100

Calcula el m.c.m. de:

c) 20 y 150

d) 8, 12 y 15

10.- Operaciones con números enteros.

Realiza las siguientes operaciones:

a) $(4) + (+ \boxed{}) =$

b) $12 \boxed{} - () = 14$

c) $5 \cdot (-\boxed{}) = \boxed{}$

d) $(-12) \div (-4) =$

11.- Operaciones Con Números Decimales.

Realiza las siguientes operaciones:

a) $24,35 + 26,8 =$

b) $2256 - 451,24 =$

c) $1,7325 \times 2,34 =$

d) $751,638 \div 924 =$

12.- Fracciones Equivalentes

Escribe tres fracciones equivalentes a:

$$\frac{3}{4} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

$$\frac{\boxed{}}{\boxed{}} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

Simplifica hasta llegar a la fracción irreducible:

$$\frac{240}{120}$$

$$\frac{185}{75}$$

13.- Reducción de fracciones a común denominador

Reduce a común denominador las siguientes fracciones:

a) $\frac{5}{4} \quad \frac{3}{10}$

b) $\frac{4}{5} \quad \frac{3}{10} \quad \frac{7}{15}$

C) $\frac{6}{4} \quad \frac{5}{6}$

D) $\frac{7}{4} \quad \frac{6}{8} \quad \frac{5}{3}$

14.- Operaciones con números fraccionarios

Realiza las siguientes operaciones:

$$\text{a) } \frac{5}{10} - \frac{2}{5} - \frac{1}{6} + \frac{2}{3} =$$

$$\text{b) } \frac{5}{7} \times \frac{2}{5} =$$

$$\text{c) } \frac{4}{3} : \frac{5}{6} =$$

$$\text{d) } \left(\frac{7}{2} + \frac{2}{5} \right) - \left(4 \times \frac{2}{3} \right) =$$

15.-Problema

- En un almacén agrícola hay 3000 Kg de trigo. El lunes se venden $\frac{2}{5}$ de su contenido y el martes $\frac{3}{10}$ de la cantidad inicial. ¿Cuántos Kg quedan?
- Entre tres hermanos deben repartirse \$120.000. El primero se lleva $\frac{7}{15}$ del total, el segundo $\frac{5}{12}$ del total y el tercero el resto. ¿Qué fracción del total se lleva el 3º?
- A una persona le preguntan cuánto pesa, responde: “La mitad de la cuarta parte de mi peso es igual a 10 kg”. ¿Cuánto pesa esa persona?

- Una pintora pinta una habitación en 8 horas y su hija en 12 horas. Si la pintora y su hija trabajan juntas, ¿cuánto tardarán?

Anexo F. Diagnóstico Final



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
CENTRO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

ESTRATEGIAS INTERACTIVAS APOYADAS EN TIC QUE FACILITAN LA
APROPIACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS PARA LA TRANSICIÓN DE LA
ARITMÉTICA AL ÁLGEBRA EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO, DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL MAYO DE LA CRUZ

NARIÑO

PRUEBA DE MATEMÁTICA

Objetivo: Determinar el dominio de los conocimientos previos, habilidades y destrezas que poseen los estudiantes para el aprendizaje del álgebra, después de aplicar la propuesta de intervención en el aula.

El resultado de la prueba no tiene ningún valor para asignar calificación.

Institución Educativa: Escuela Normal Superior del Mayo

Fecha: _____ Grado: _____

Instrucciones:

1. Lee atentamente cada ítem de la prueba.
2. Piensa y analiza antes de contestar.
3. El tiempo máximo para desarrollar la prueba es : 90 minutos.
4. El puntaje máximo de esta prueba es de : 15 puntos.

1.- Lectura y escritura de números naturales**Escriba con cifras o letras según corresponda:**

Cinco millones setenta y cinco: _____

874.034.121: _____

Mil millones cincuenta y tres mil: _____

4.415.306: _____

2.- Valor de posición de números naturales**Observa este número y contesta:**

CmM	dmM	umM	cM	Dm	uM	cm	dm	um	c	d	u
3	5	5	0	4	5	3	0	1	3	1	6

Escríbelo en letras: _____

CmM	dmM	umM	cM	Dm	uM	cm	dm	um	c	d	u
9	0	0	3	4	7	9	8	0	6	0	2

Escríbelo en letras: _____

CmM	dmM	umM	cM	Dm	uM	cm	dm	um	c	d	u
8	7	3	0	5	9	9	9	7	6	4	1

Escríbelo en letras: _____

CmM	dmM	umM	cM	Dm	uM	cm	dm	um	c	d	u
8	0	0	0	8	7	7	3	7	3	9	9

Escríbelo en letras: _____

3.- Operaciones con números naturales.**Realiza las siguientes operaciones:**

$$\begin{array}{r} 598068 \\ + 154987 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 973886 \\ - 787379 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 935037 \\ \times 973 \\ \hline \end{array}$$

$$14056502 \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

4.- Operaciones Combinadas**Efectúa las siguientes operaciones:**

$$(3 - 8) + [5 - (-2)]$$

$$[(-2)^5 - (-3)^3]^2$$

$$(5 + 3 \times 2 \div 6 - 4) \times (4 \div 2 - 3 + 6) \div (7 - 8 \div 2 - 2)^2$$

$$[(17 - 15)^3 + (7 - 12)^2] \div [(6 - 7) \times (12 - 23)]$$

5.- Potencias de un número natural

Expresa en factores y calcula el resultado de las siguientes potencias

a) $7^2 =$

d) $10^4 =$

b) $1^0 =$

e) $1^5 =$

Expresa en forma de potencia:

a) $3^5 \times 3^4 =$

b) $2^5 : 2^2 =$

c) $(4^7)^6 =$

d) $5^5 + 5^4 =$

6.- Raíces Cuadradas

Halla las raíces cuadradas de los siguientes números

a) $\sqrt{\quad}$ 121

b) $\sqrt{\quad}$ 169

c) $\sqrt{\quad}$ 81

d) $\sqrt{\quad}$ 144

7.- Múltiplos y divisores de un número natural.

Observa la tabla y marca con una cruz la casilla que corresponda.

Números	Múltiplo de 2	Múltiplo de 3	Múltiplo de 5
15			
8			
28			
40			

Completa esta tabla:

Números	Es divisor de...	Porque
2	24	$24 : 2 = 12$ y residuo 0
3	75	
5	50	
7	105	

8.-Descomposición en productos de factores primos.

Descompón en producto de factores primos los siguientes números:

a. 180	b. 262	c. 540	d. 1320
180=	262=	540 =	1320 =

9.- Calculo del M.C.D. y del mcm

Calcula el M.C.D. de:

a) 100 y 180

b) 28, 35 y 140

a) 120 y 160

b) 12, 24 y 36

Calcula el m.c.m. de:

a) 40 y 250

b) 9, 15 y 20

10.- Operaciones con números enteros.

Realiza las siguientes operaciones:

a) $(5) + (18) =$

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

b) $22 - (-8) =$

f) $(-15) - (+4) =$

c) $12 \cdot (-53) =$

g) $(-2)(2) + (11)(3) =$

d) $(-74) : (-4) =$

h) $(-6) + (-9) - (-3 + 7 + 3) =$

11.- Operaciones con números decimales.

Realiza las siguientes operaciones:

a) $126,35 + 456,8 =$

b) $1357 - 51,24 =$

c) $6,73595 \times 11,34 =$ d) $7951,638 : 924,23 =$

12.- Fracciones equivalentes**Escribe tres fracciones equivalentes a:**

- $\frac{2}{3} = \frac{6}{9} = \frac{10}{15}$

- $\frac{7}{8} = \frac{14}{16}$

- $\frac{3}{5} = \frac{9}{15}$

- $\frac{25}{50} = \frac{5}{10}$

Simplifica hasta llegar a la fracción irreducible:

a) $240/160$

b) $1360/1340$

c) $90/450$

d) $876/130$

13.- Reducción de fracciones a común denominador

Reduce a común denominador las siguientes fracciones:

a) $3/5$ y $6/10$

b) $6/7$ $12/14$

c) $7/2$ y $14/4$

d) $3/10$ $6/20$

14.- operaciones con números Fraccionarios

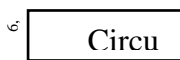
Realiza las siguientes sumas de fracciones, dibujando y escribiendo el resultado de cada una de las operaciones. En la línea de la derecha escribe con letras como se lee la fracción de cada uno de los resultados.

$$\begin{array}{l}
 \begin{array}{c} \text{Diagram of } 2/8 \\ \frac{2}{8} \end{array} + \begin{array}{c} \text{Diagram of } 3/8 \\ \frac{3}{8} \end{array} = \begin{array}{c} \text{Diagram of } \frac{\quad}{8} \\ \frac{\quad}{8} \end{array} \quad \underline{\hspace{2cm}} \\
 \begin{array}{c} \text{Diagram of } 1/8 \\ \frac{1}{8} \end{array} + \begin{array}{c} \text{Diagram of } 2/8 \\ \frac{2}{8} \end{array} = \begin{array}{c} \text{Diagram of } \frac{\quad}{8} \\ \frac{\quad}{8} \end{array} \quad \underline{\hspace{2cm}} \\
 \begin{array}{c} \text{Diagram of } 1/4 \\ \frac{1}{4} \end{array} + \begin{array}{c} \text{Diagram of } 1/4 \\ \frac{1}{4} \end{array} = \begin{array}{c} \text{Diagram of } \frac{\quad}{4} \\ \frac{\quad}{4} \end{array} \quad \underline{\hspace{2cm}} \\
 \begin{array}{c} \text{Diagram of } 3/6 \\ \frac{3}{6} \end{array} + \begin{array}{c} \text{Diagram of } 1/6 \\ \frac{1}{6} \end{array} = \begin{array}{c} \text{Diagram of } \frac{\quad}{6} \\ \frac{\quad}{6} \end{array} \quad \underline{\hspace{2cm}}
 \end{array}$$

15. Problemas

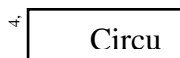
- a. He gastado las tres cuartas partes de mi dinero y me quedan 900 pesos. ¿Cuánto tenía?
- b. A una persona le preguntan cuánto pesa, responde: “La mitad de la cuarta parte de mi peso es igual a 10 kg”. ¿Cuánto pesa esa persona?
- c. Entre tres hermanos deben repartirse 120000 pesos. El primero se lleva $\frac{7}{15}$ del total, el segundo $\frac{5}{12}$ del total y el tercero el resto. ¿Qué fracción del total se lleva el 3º?
- d. Un circuito A y un circuito B tienen la forma y las dimensiones que indica la figura.

Cuál es la longitud en kilómetros de cada circuito?



Circuito A ->

8



Circuito B ->

10,