

**Las Tic como Mediadoras en el Proceso de Aprendizaje de Resolución de Problemas con
Expresiones Algebraicas en Estudiantes del Grado Octavo de la Institución Educativa**

Camilo Daza de la Ciudad de Cúcuta



Presentado por:

CARLOS ALBERTO TORRES ACOSTA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

PROGRAMA BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE

BUCARAMANGA 2018

**Las Tic como Mediadoras en el Proceso de Aprendizaje de Resolución de Problemas con
Expresiones Algebraicas en Estudiantes del Grado Octavo de la Institución Educativa**

Camilo Daza de la Ciudad de Cúcuta

Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Educación

Presentado por:

CARLOS ALBERTO TORRES ACOSTA

Director:

Ph.D. ELGAR GUALDRÓN PINTO

GRUPO DE INVESTIGACION: EDUCACION Y LENGUAJE

LINEA DE INVESTIGACION: PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

PROGRAMA BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE

BUCARAMANGA 2018

Dedicatoria

A Dios por bendecirme diariamente, dándome salud y trabajo, que me permiten sacar adelante a mi familia.

A mi esposa Marisol, a mis hijos Carlos Alberto y Estefanía a quienes amo con todo mi corazón; que me inspiran a superarme día a día, ya que soy su ejemplo a seguir.

A mi madre Gladys Mercedes, por enseñarme a vencer los obstáculos y que los objetivos propuestos se pueden lograr mediante el esfuerzo constante.

Agradecimientos

Al Ministerio de Educación Nacional (MEN), por haberme brindado esta oportunidad de superación personal y profesional.

A mi esposa, Marisol Rincón Rodríguez, quien me ha brindado su apoyo y colaboración para poder concluir con éxito mi trabajo de investigación.

A mis hijos Carlos Alberto y Estefanía, por ser el motor que me impulsa a ser cada día mejor, tanto en el aspecto personal como en el profesional.

A mis estudiantes quienes siempre tuvieron buena disposición al momento de realizar las actividades propuestas.

Las Tic como Mediadoras en el Proceso de Aprendizaje de Resolución de Problemas con Expresiones Algebraicas en Estudiantes del Grado Octavo de la Institución Educativa

Camilo Daza de la Ciudad de Cúcuta

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Camilo Daza incorporando las TIC, debido a los bajos resultados obtenidos en los últimos años en las Pruebas Saber e Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE) en el área en matemáticas en la competencia resolución de problemas. Se determinó aplicar un enfoque cualitativo, con la metodología de la Investigación-Acción, para establecer las dificultades de este proceso de aprendizaje; se seleccionó como muestra por conveniencia el grado 801, se recopiló información por medio de instrumentos como las pruebas externas e internas, el diario pedagógico, la observación y la entrevista, y se analizó mediante la categorización y la triangulación; buscando una propuesta pedagógica que tome ventaja del interés que despiertan las TIC en los estudiantes, permitiendo que el aprendizaje sea significativo y perdure en el tiempo; la investigación determinó que una de las posibles soluciones a esta problemática educativa es una secuencia didáctica que incorpore las TIC en el proceso de aprendizaje, debido a que en la actualidad hacen parte de la cotidianidad de la mayoría de los estudiantes, además se les brinda la oportunidad de aplicarlas al entorno educativo saliéndose del uso generalizado que les dan, que es el acceso a redes sociales. Durante el desarrollo de la

secuencia didáctica, se observó más participación por parte de los estudiantes en el proceso de aprendizaje y una mejoría en los resultados académicos.

Palabras clave: TIC, álgebra, proceso de aprendizaje, resolución de problemas, expresiones algebraicas.

Abstract

This present research work has as main objective to strengthen the learning process of solving problems with algebraic expressions in eighth grade students of the Educational Institution Camilo Daza incorporating TIC; due to the low results obtained in recent years in the Pruebas Saber And Synthetic Index of Quality of Education (ISCE) in the area in mathematics in the competition problem solving; it was determined to apply a qualitative approach, with the methodology of action research, in order to establish the difficulties of this learning process; was selected as a convenience sample was the degree 801, information was also collected by means of instruments such as external and internal tests, the official teaching, observation and interview, and Analyzed by the categorization and the triangulation; looking for a pedagogical proposal to take advantage of the interest in TIC in students, allowing the learning meaningful, and endures in time; the investigation determined that one of the possible solutions to this educational problem is a didactic sequence incorporating TIC in the learning process, due to the fact that today are part of the daily life of the majority of students, as well as the opportunity to apply to the educational environment off the widespread use that give them, which is the access to social networks. During the development of the didactic sequence, it was noted more participation by students in the learning process and an improvement in academic outcomes.

Keywords: TIC, algebra, a process of learning, problem solving, algebraic expressions.

Tabla de Contenidos

Introducción	1
1. Problema de la Investigación	5
1.1. Situación problemática.....	5
1.2. Pregunta de investigación.....	17
1.3. Objetivos.....	18
1.3.1. Objetivo general.	18
1.3.2. Objetivos específicos.....	18
1.4. Justificación.....	19
1.4.1. Justificación teórica.	19
1.4.2. Justificación metodológica	21
1.4.3. Justificación práctica.	22
1.4.4. Impacto social.	23
1.5. Contextualización de la institución.....	24
2. Marco Referencial	28
2.1. Antecedentes de la investigación.....	28
2.1.1. Internacionales.	28
2.1.2. Nacionales.....	32
2.1.3. Regionales.....	36
2.2. Marco Teórico.....	39
2.2.1. Fundamentación teórica.....	39
2.2.1.1. <i>Mediación pedagógica</i>	40
2.2.1.2. <i>Didáctica</i>	42

2.2.1.2.1.	<i>Didáctica de la matemática.</i>	44
2.2.1.3.	<i>Estrategias didácticas.</i>	45
2.2.1.3.1.	<i>Estrategias didácticas incorporando las TIC.</i>	47
2.2.1.4.	<i>Teoría de las Situaciones Didáctica (TSD).</i>	50
2.2.1.5.	<i>Lineamientos curriculares.</i>	51
2.2.1.5.1.	<i>Estándares básicos de competencias.</i>	53
2.2.1.6.	<i>Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.</i>	54
2.2.1.7.	<i>Resolución de problemas.</i>	56
2.2.1.8.	<i>Aprendizaje significativo.</i>	58
2.2.2.	Marco conceptual.	59
2.3.	Marco legal	65
3.	Diseño Metodológico	69
3.1.	Tipo de investigación	69
3.2.	Proceso de investigación	76
3.2.1.	Análisis.	77
3.2.2.	Observación.	77
3.2.3.	Planificación.	77
3.2.4.	Acción.	78
3.2.5.	Evaluación.	79
3.2.6.	Reflexión.	79
3.3.	Población y muestra	80
3.3.1.	Población.	80
3.3.2.	Muestra.	81

	x
3.4. Instrumentos de recolección de información.....	83
3.4.1. Pruebas Saber e ISCE.....	83
3.4.2. Prueba diagnóstica.....	83
3.4.3. Observación.....	83
3.4.4. Entrevista.....	85
3.4.5. Diario pedagógico.....	86
3.4.6. Prueba final.....	87
3.5. Categorización.....	88
3.5.1. Triangulación.....	93
3.5.2. Análisis de las entrevistas.....	98
3.6. Validación de los instrumentos.....	100
3.7. Principios éticos.....	100
4. Resultados.....	103
4.1. Propuesta pedagógica.....	109
4.1.1. Presentación.....	109
4.1.2. Justificación.....	110
4.1.3. Objetivos.....	111
4.1.3.1. <i>Objetivo general</i>	111
4.1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	112
4.1.4. Logros.....	112
4.1.5. Metodología.....	112
4.1.6. Fundamento pedagógico.....	113
4.1.7. Diseño de las actividades.....	114

4.1.7.1.	<i>Actividad 1: Introducción al álgebra.</i>	115
4.1.7.2.	<i>Actividad 2: Adición y sustracción de expresiones algebraicas.</i>	118
4.1.7.3.	<i>Actividad 3: Multiplicación y división de expresiones algebraicas.</i>	120
4.1.7.4.	<i>Actividad 4: Resolución de problemas con expresiones algebraicas.</i>	122
5.	Conclusiones y recomendaciones	124
	Referencias bibliográficas	127
	Anexos	138

Lista de Tablas

Tabla 1 Estudiantes grado noveno evaluados	9
Tabla 2 Rúbrica prueba diagnóstica	82
Tabla 3 Rúbrica prueba final.....	87
Tabla 4 Categorización objetivo general	90
Tabla 5 Categorización objetivos específicos	92
Tabla 6 Triangulación de la información.....	94
Tabla 7 Triangulación metodologías del proceso de aprendizaje del álgebra	95
Tabla 8 Triangulación factores que generan dificultades en el aprendizaje del álgebra	96
Tabla 9 Triangulación debilidades del proceso de aprendizaje del álgebra	97
Tabla 10 Teorización de los hallazgos encontrados.....	107
Tabla 11 Rúbrica evaluación de las actividades didácticas	108
Tabla 12 Diseño de actividades: Introducción al álgebra	116
Tabla 13 Desarrollo de actividades: Introducción al álgebra.....	117
Tabla 14 Diseño de actividades: Adición y sustracción	118
Tabla 15 Desarrollo de actividades: Adición y sustracción.....	119
Tabla 16 Diseño de actividades: Multiplicación y división.....	120
Tabla 17 Desarrollo de actividades: Multiplicación y división	121
Tabla 18 Diseño de actividades: Resolución de problemas.....	122
Tabla 19 Desarrollo de actividades: Resolución de problemas.	123

Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i> Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas noveno grado. Fuente: MEN (2016).....	9
<i>Figura 2.</i> Comparación de los puntajes promedio y los márgenes de estimación del establecimiento educativo por año en matemáticas noveno grado. Fuente: MEN (2016).	10
<i>Figura 3.</i> Comportamiento de la desviación estándar del puntaje promedio del establecimiento educativo por año en matemáticas noveno grado. Fuente: MEN (2016).	11
<i>Figura 4.</i> Comparativo histórico Pruebas Saber matemáticas noveno grado. Fuente: MEN (2016).	11
<i>Figura 5.</i> Significado del semáforo de análisis de resultados ISCE. Fuente: MEN (2015).....	12
<i>Figura 6.</i> Descripción general de la competencia Comunicación. Fuente: MEN (2015).	13
<i>Figura 7.</i> Descripción general de la competencia Razonamiento. Fuente: MEN (2015).	13
<i>Figura 8.</i> Descripción general de la competencia Resolución. Fuente: MEN (2015).	14
<i>Figura 9.</i> Descripción general de la competencia Comunicación. Fuente: MEN (2016).	15
<i>Figura 10.</i> Descripción general de la competencia Razonamiento. Fuente: MEN (2016).....	15
<i>Figura 11.</i> Descripción general de la competencia Resolución. Fuente: MEN (2016).	16
<i>Figura 12.</i> Comparativo de resultados por competencias de los porcentajes de estudiantes que no respondieron correctamente en las Pruebas Saber del grado noveno en la prueba de matemáticas. Fuente: Elaboración propia (2018).....	17
<i>Figura 13.</i> Fases de la investigación-acción. Fuente: Elaboración propia (2018).....	72
<i>Figura 14.</i> Resultados prueba diagnóstica. Fuente: Elaboración propia (2018).....	82
<i>Figura 15.</i> Resultados prueba final. Fuente: Elaboración propia (2018).	88

Lista de anexos

Anexo 1. Prueba diagnóstica.....	139
Anexo 2. Diarios pedagógicos	141
Anexo 3. Secuencia didáctica	145
Anexo 4. Actividades de resolución de problemas	156
Anexo 5. Evaluaciones formativas	160
Anexo 6. Prueba final	169
Anexo 7. Entrevista	171
Anexo 8. Formato de consentimiento informado.....	173
Anexo 9. Evidencias fotográficas.....	174

Introducción

El presente trabajo de investigación contiene una propuesta didáctica caracterizada por fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Camilo Daza de la ciudad de Cúcuta incorporando las TIC, debido al bajo rendimiento que presentan los estudiantes en la competencia de resolución de problemas. Al respecto, esta intervención de la acción educativa incorpora las TIC, las cuales son parte fundamental del quehacer diario de los estudiantes; por consiguiente, se pretende involucrarlas en sus procesos de aprendizaje y de esta manera lograr mejorar los resultados tanto de las pruebas externas como de las internas.

La característica principal de la estrategia didáctica propuesta en el presente trabajo de investigación, radica en que se sale de la clase tradicional; por consiguiente, al involucrar las TIC en el proceso de aprendizaje, se espera disminuir la apatía que tienen los estudiantes hacia el estudio de las matemáticas, especialmente con el álgebra, y llevarlos a que sean partícipes en la construcción del conocimiento, para que este sea significativo, ya que las TIC despiertan gran interés en los estudiantes, por lo cual se pretende que vean en las TIC una herramienta que les permita mejorar el proceso de aprendizaje y no solo como un instrumento para acceder a las redes sociales y en algunos casos a información no apta para su edad.

Al analizar la dificultad que poseen los estudiantes en el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas, es fundamental nombrar sus causas. Siendo estas la apatía, la falta de motivación y la falta de compromiso en el cumplimiento de las

competencias curriculares, además de no ver la aplicabilidad del álgebra en su vida cotidiana; lo cual trae como consecuencia el bajo rendimiento académico, como se observa en los resultados de las pruebas internas y que también se ve reflejado en las pruebas externas, tales como las Pruebas Saber.

Es fundamental tener en cuenta la metodología aplicada por el docente, quien por lo general aplica la enseñanza tradicional caracterizada por la abundancia de contenidos y en muchas ocasiones los procesos de aprendizaje que orienta son monótonos y poco participativos; por consiguiente, no se logra despertar el interés de los estudiantes en el proceso de aprendizaje y no tienen oportunidad de desarrollar su potencial. El docente además de enseñar una serie de conocimientos, debe lograr que los estudiantes descubran la importancia y la aplicación que tienen los conocimientos adquiridos en la vida cotidiana.

La investigación surge de analizar los resultados de las Pruebas Saber de los últimos cuatro años y del ISCE de los últimos dos años, especialmente en el área de matemáticas, específicamente en la competencia de resolución de problemas. Por consiguiente, esta situación despierta el interés de identificar las causas que afectan el rendimiento académico de los estudiantes en el proceso de aprendizaje de las matemáticas y a partir de esto, nace la necesidad de encontrar estrategias didácticas que permitan mejorar este proceso de aprendizaje; permitiendo que los estudiantes se apropien del conocimiento, logrando que el conocimiento adquirido sea significativo para ellos.

El trabajo de investigación se enmarcó en la metodología de la Investigación-Acción, que tiene como una de sus características la interactividad; por lo cual se realizó una serie de conversaciones informales con estudiantes de diferentes grados sobre la metodología empleada por sus docentes de matemáticas y qué opinaban sobre estas metodologías. Además, se recopiló información adicional a los resultados de las pruebas externas, utilizando instrumentos como pruebas internas, el diario pedagógico y la entrevista; las entrevistas fueron aplicadas al coordinador y a los docentes del área de matemáticas de la Institución Educativa Camilo Daza, en las cuales se perfilaron tópicos sobre la necesidad de implementar nuevas estrategias didácticas, enfocadas al mejoramiento continuo del proceso de aprendizaje del álgebra y de esta manera mejorar el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE) de la institución educativa y el rendimiento académico de los estudiantes.

En el transcurso de la investigación de campo, se presentaron obstáculos tales como deficiencia en la conectividad para acceder a internet. Otro factor limitante para dar cumplimiento a cada una de las etapas de la investigación según la agenda planteada, fue la disponibilidad de tiempo para cumplirlas, por actividades institucionales y sindicales; por ello, se requirió hacer los ajustes pertinentes a la programación inicial que incluyó modificaciones a los planes de aula y a las actividades que se debían realizar para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje

En el capítulo I se presentan: el problema de investigación, los objetivos propuestos, la justificación y el contexto donde se desarrolló la investigación.

En el capítulo II se desarrollan los aspectos teóricos y legales que fundamentan el presente trabajo de investigación, se incluyen los antecedentes documentales y definición de términos relevantes.

En el capítulo III se determina el enfoque investigativo, metodología de la investigación, la población y se selecciona la muestra; se presentan los instrumentos seleccionados para la recolección de la información, y cómo fueron validados. Además, se presentan los resultados de los análisis de la información.

En el capítulo IV se presenta la propuesta pedagógica con su metodología y fundamento pedagógico, al igual que el desarrollo de la misma a través de cada una de sus actividades y los resultados obtenidos a partir de los objetivos planteados para cada actividad.

En el capítulo V se da a conocer el estado de la pregunta de investigación y del problema planteado, como impacto la investigación a la comunidad educativa, las conclusiones a las que se llegó después de haber realizado todo el proceso de la investigación y se dan algunas recomendaciones para quienes deseen continuar con la presente investigación.

1. Problema de la Investigación

1.1. Situación problemática

El presente trabajo de investigación aborda una de las dificultades que se presentan en el aprendizaje de las matemáticas, como lo es el álgebra, no solo a nivel local, sino nacional e internacional como se describe a continuación.

El aprendizaje del álgebra siempre ha presentado dificultades para los estudiantes en su proceso; Juárez (2016), en su artículo titulado “Dificultades en la comprensión del álgebra: diversos usos de la variable en el nivel, medio y superior”, presenta los resultados obtenidos en su investigación dirigida al estudio del desempeño de los estudiantes en el proceso de enseñanza del álgebra; Juárez (2016), da a conocer las principales dificultades que se presentan en los estudiantes durante el proceso de aprendizaje del álgebra, fundamentalmente la comprensión de los conceptos algebraicos; después de analizar los resultados obtenidos en matemáticas por los estudiantes mexicanos en el año 2012, quienes obtuvieron un promedio de 413 puntos, comparados con el promedio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), el cual fue de 494 en ese mismo año; por consiguiente refleja una diferencia equivalente prácticamente a dos años de escolaridad; por lo cual se concluye que el nivel de escolaridad de los estudiantes mexicanos está por debajo del promedio de la OCDE.

Muñoz (2017), en su artículo titulado “El aprendizaje del álgebra y sus dificultades. Una exploración a través del estudio de errores”, muestra la importancia de identificar los temas del

álgebra que presentan un mayor grado de dificultad para el aprendizaje de los estudiantes, enfocándose principalmente en el estudio de los errores, con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza del álgebra sin enfocarse en medir la eficiencia escolar. Es importante tener en cuenta en el presente proyecto de investigación lo expuesto por Muñoz (2017), debido a que los estudiantes hasta el grado séptimo en matemáticas han venido en un proceso de aprendizaje de la aritmética utilizando el lenguaje numérico y la transición al álgebra, lo cual genera dificultades en el proceso de aprendizaje en la mayoría de los estudiantes, por lo tanto, se deben buscar estrategias didácticas que permitan al estudiante superar las dificultades que se presenten.

Herrera, Porras y Velazco (2017), en su artículo titulado “Las TIC y el aprendizaje de los trinomios”, establecen una relación entre la dificultad que se presenta en los estudiantes de octavo grado en el aprendizaje del álgebra con su etapa de adolescentes; debido a que la adolescencia es una etapa del desarrollo humano muy compleja, donde los adolescentes cuestionan todo, especialmente en lo relacionado con el proceso de aprendizaje, lo cual no permite que el proceso sea exitoso en la mayoría de los casos; por consiguiente, si se desea que este proceso de aprendizaje sea satisfactorio es importante que el estudiante posea un alto nivel de abstracción, razones por las cuales los docentes deben sensibilizar a los estudiantes sobre la importancia del razonamiento algebraico, ya que le permitirá solucionar situaciones que se le presentarán en el transcurso de su vida; además de replantear sus prácticas pedagógicas, con la finalidad de motivar al estudiante para que sea participe en la construcción de este nuevo conocimiento que va a adquirir, logrando que sea para el estudiante un aprendizaje significativo.

Según el diagnóstico previo del aprendizaje que se realiza al inicio del año lectivo 2017, por parte de cada docente en su respectiva asignatura y grado, con la finalidad de evaluar los presaberes con los que cuenta el estudiante para iniciar su proceso de aprendizaje, en este caso para el área de matemáticas en grado 801 de la Institución Educativa Camilo Daza, se logró evidenciar que los estudiantes presentan dificultad para realizar operaciones aritméticas con expresiones algebraicas, además que muestran apatía, temor y se les dificulta aprender esta temática de las matemáticas; las dificultades que se presentan en el proceso de aprendizaje del álgebra, ocurre en gran parte por las estrategias didácticas utilizadas por los docentes, que hacen que el proceso de aprendizaje sea monótono y poco participativo, por lo cual el proceso de aprendizaje se vuelve generalmente repetitivo. Al indagar informalmente con los estudiantes, ellos afirman que al ser las clases poco participativas, ya que generalmente son clases magistrales, se vuelven aburridas y por lo tanto pierden el interés por adquirir los nuevos conocimientos impartidos por los docentes, además no se les muestra la relación, aplicación e importancia que tienen estos conocimientos en la vida diaria; por estas razones el aprendizaje no es significativo, convirtiéndose en un aprendizaje a corto y mediano plazo, ya que al realizar el diagnóstico previo al aprendizaje al inicio del año lectivo se encuentra que muchos de ellos han olvidado las competencias que le fueron enseñadas en el año inmediatamente anterior.

Teniendo en cuenta los objetivos de calidad estipulados en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), la acción educativa está encaminada a crear, favorecer y mantener las condiciones pedagógicas eficientes y eficaces para satisfacer las necesidades vigentes de enseñanza-aprendizaje de nuestros estudiantes como seres competentes y proactivos, además de evidenciar y fortalecer el direccionamiento estratégico coherente al Proyecto Educativo

Institucional de la Institución Educativa Camilo Daza denominado “niños y jóvenes para un mundo mejor”, se plantea la propuesta didáctica denominada “Las Tic como mediadoras en el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Camilo Daza de la ciudad de Cúcuta”, la propuesta didáctica tienen como objetivo fortalecer los procesos de aprendizaje de las competencias básicas en matemáticas, en este caso en particular del álgebra, incorporando las TIC en este proceso de aprendizaje.

Mediante el análisis del histórico de las pruebas Saber del grado noveno y el ISCE se ha observado que el proceso de formular y resolver problemas en el área de matemáticas, ha sido una de las debilidades en los últimos cuatro años; por lo anterior, y por el histórico de los procesos académicos del grado octavo de básica secundaria de la Institución Educativa Camilo Daza, se hace necesario la búsqueda, creación e implementación de estrategias didácticas que permitan mejorar el proceso de aprendizaje “de la competencia formular y resolver problemas en el área de matemáticas”. El presente proyecto de investigación se enfocará en el álgebra, la cual es una de las ramas de la matemática que presenta mayor grado de dificultad para su aprendizaje en el grado octavo de la básica secundaria, como lo manifiestan en diálogos ocasionales los docentes de matemáticas de la Institución Educativa Camilo Daza, debido a que los estudiantes han tenido un proceso de aprendizaje donde realizan operaciones aritméticas en su gran mayoría con solo números y en muy pocas ocasiones con variables, es decir utilizando letras para representar cantidades; por lo anterior, al iniciar el proceso de enseñanza del álgebra en el grado octavo de la básica secundaria a los estudiantes se les dificulta asimilar estos nuevos procesos que

involucran variables representadas por letras dentro de las operaciones aritméticas básicas con expresiones algebraicas.

El histórico de las Pruebas Saber muestra los siguientes resultados:

Resultados de grado noveno en el área de matemáticas

Tabla 1

Estudiantes grado noveno evaluados

Año	Estudiantes evaluados
2013	160
2014	157
2015	140
2016	134

Fuente: Elaboración propia (2017).

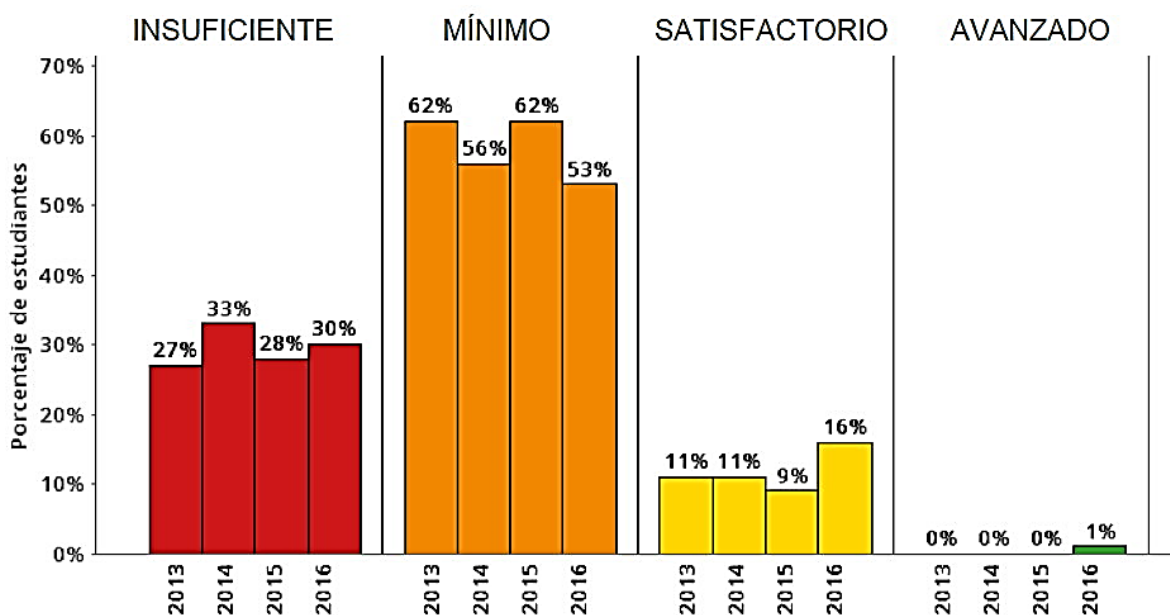


Figura 1. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas noveno grado.

Fuente: MEN (2016).

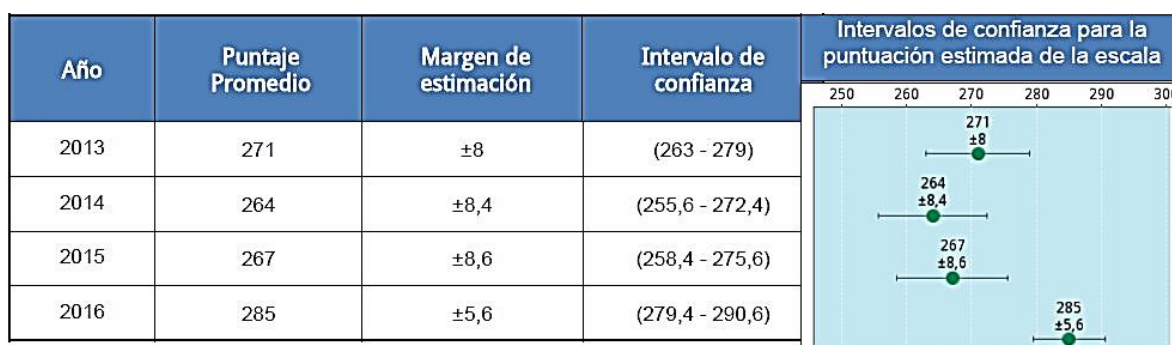


Figura 2. Comparación de los puntajes promedio y los márgenes de estimación del establecimiento educativo por año en matemáticas noveno grado.

Fuente: MEN (2016).

Lectura de resultados

Existen diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje promedio del establecimiento educativo en 2016 y su puntaje promedio en 2015. El puntaje promedio del establecimiento educativo en 2016 es superior a su puntaje promedio en 2015.

De forma similar, existen diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje promedio del establecimiento educativo en 2016 y su puntaje promedio en 2013. El puntaje promedio del establecimiento educativo en 2016 es superior a su puntaje promedio en 2013.

En la siguiente gráfica se muestra el comportamiento de la desviación estándar del puntaje promedio del establecimiento educativo por año en matemáticas. Se puede apreciar que tanto se aproxima el promedio de la Institución Educativa Camilo Daza en comparación con el promedio nacional y municipal mediante el estudio de una serie cronológica.

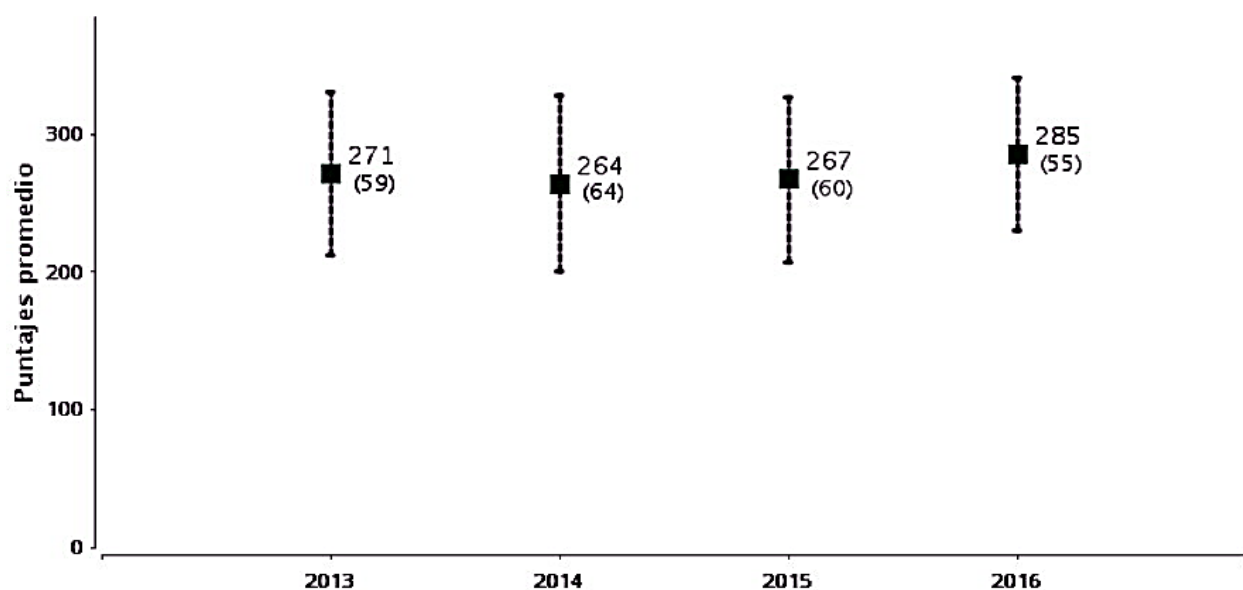


Figura 3. Comportamiento de la desviación estándar del puntaje promedio del establecimiento educativo por año en matemáticas noveno grado.

Fuente: MEN (2016).

A continuación, se muestra el comparativo de las Pruebas Saber de matemáticas del grado noveno desde el año 2013 hasta el año 2016 con respecto a los resultados locales y nacionales:

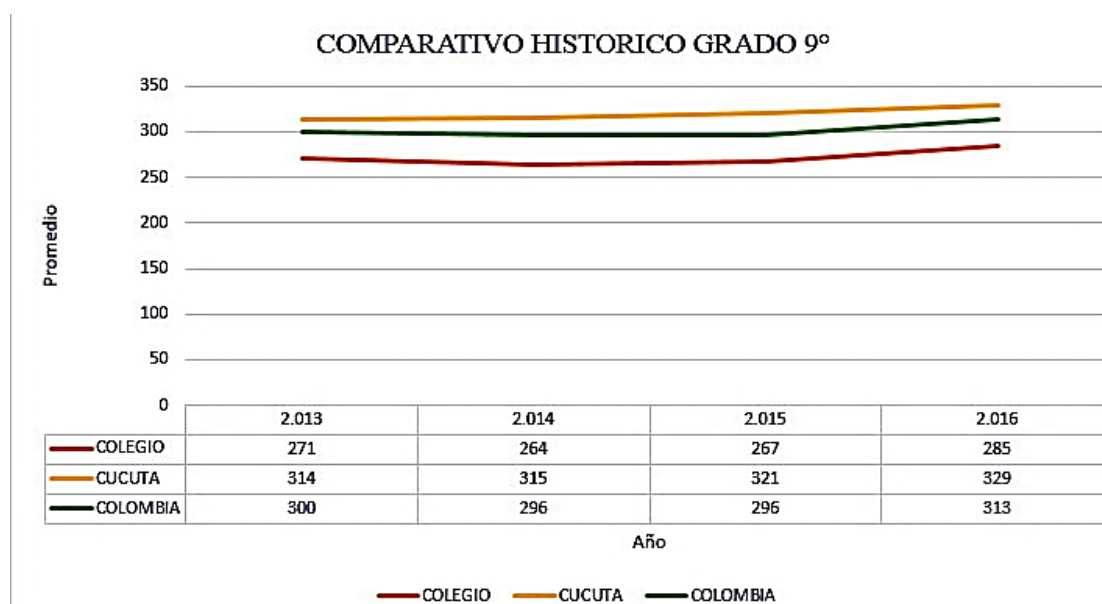


Figura 4. Comparativo histórico Pruebas Saber matemáticas noveno grado.

Fuente: MEN (2016).

El comparativo histórico de los puntajes obtenidos en las Pruebas Saber de matemáticas en los últimos cuatro años muestra que los puntajes promedio obtenidos por los estudiantes de la institución educativa siempre han estado por debajo de los puntajes promedio locales y nacionales, además el análisis realizado del desempeño académico de los estudiantes de grado octavo se observa que el álgebra es una de las ramas de las matemáticas que presenta mayor dificultad en su aprendizaje, por lo que se requieren implementar estrategias que permitan mejorar su aprendizaje especialmente en la resolución de problemas por parte de los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Camilo Daza con la finalidad de mejorar los resultados en las Pruebas Saber de matemáticas en los años siguientes.

Con respecto al ISCE de la Institución Educativa Camilo Daza de los últimos dos años, en las tres competencias evaluadas en matemáticas en las Pruebas Saber presentadas por los estudiantes de noveno grado, se han obtenido los siguientes resultados:

Significado del semáforo:



Figura 5. Significado del semáforo de análisis de resultados ISCE.
Fuente: MEN (2015).

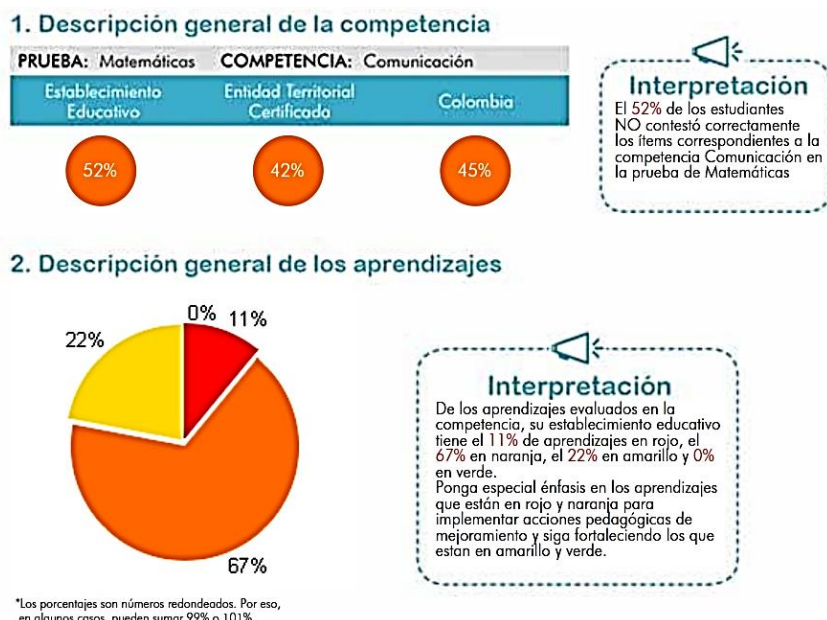


Figura 6. Descripción general de la competencia Comunicación.
Fuente: MEN (2015).

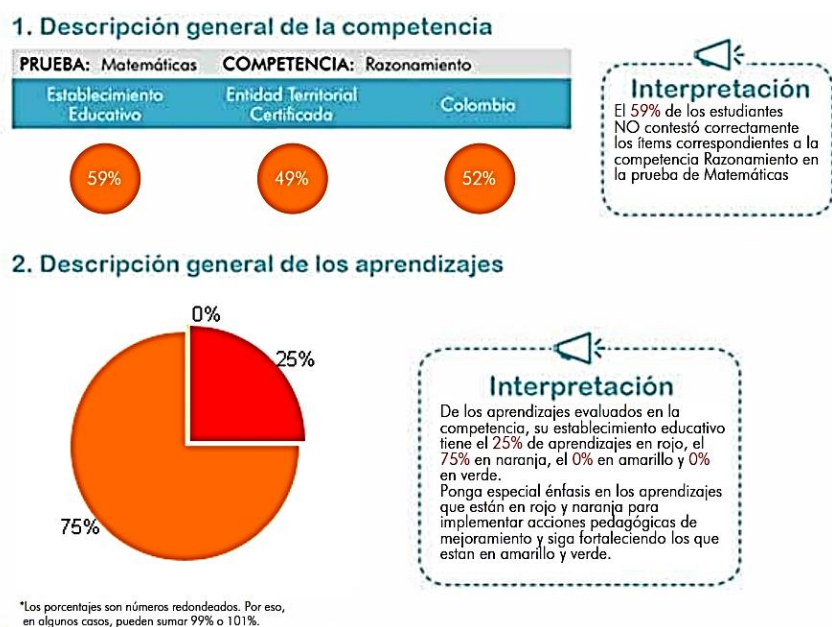


Figura 7. Descripción general de la competencia Razonamiento.
Fuente: MEN (2015).

1. Descripción general de la competencia

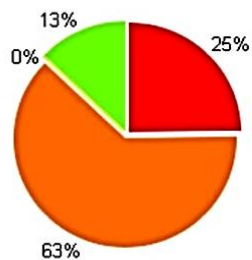
PRUEBA: Matemáticas		COMPETENCIA: Resolución
Establecimiento Educativo	Entidad Territorial Certificada	Colombia



Interpretación

El 62% de los estudiantes NO contestó correctamente los ítems correspondientes a la competencia Resolución en la prueba de Matemáticas

2. Descripción general de los aprendizajes



Interpretación

De los aprendizajes evaluados en la competencia, su establecimiento educativo tiene el 25% de aprendizajes en rojo, el 63% en naranja, el 0% en amarillo y 13% en verde.

Ponga especial énfasis en los aprendizajes que están en rojo y naranja para implementar acciones pedagógicas de mejoramiento y siga fortaleciendo los que están en amarillo y verde.

*Los porcentajes son números redondeados. Por eso, en algunos casos, pueden sumar 99% o 101%.

A continuación encontrará los aprendizajes en los que se recomienda trabajar para mejorar su semáforo.

3. Aprendizajes por mejorar

- El **78%** de los estudiantes no establece y utiliza diferentes procedimientos de cálculo para hallar medidas de superficies y volúmenes.
- El **74%** de los estudiantes no resuelve problemas en situaciones aditivas y multiplicativas en el conjunto de los números reales.
- El **67%** de los estudiantes no resuelve y formula problemas a partir de un conjunto de datos presentado en tablas, diagramas de barras y diagrama circular.
- El **66%** de los estudiantes no resuelve y formula problemas geométricos o métricos que requieran seleccionar técnicas adecuadas de estimación y aproximación.
- El **63%** de los estudiantes no resuelve problemas que involucren potenciación, radicación y logaritmicación.
- El **62%** de los estudiantes no resuelve problemas que requieran el uso e interpretación de medidas de tendencia central para analizar el comportamiento de un conjunto de datos.
- El **60%** de los estudiantes no resuelve problemas en situaciones de variación con funciones polinómicas y exponenciales en contextos aritméticos y geométricos.
- El **17%** de los estudiantes no resuelve y formula problemas usando modelos geométricos.

Interpretación

El 78% de los estudiantes NO contestó correctamente los ítems correspondientes al primer aprendizaje. Esta interpretación aplica de igual manera para los demás aprendizajes por mejorar.

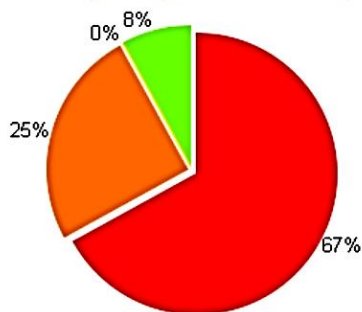
Figura 8. Descripción general de la competencia Resolución.
Fuente: MEN (2015).

1. Descripción general de la competencia



Interpretación
 El 65% de los estudiantes NO contestó correctamente las preguntas correspondientes a la competencia Comunicación en la prueba de Matemáticas.

2. Descripción general de los aprendizajes



Interpretación
 De los aprendizajes evaluados en la competencia Comunicación, su Establecimiento educativo tiene el 67% de aprendizajes en rojo, el 25% en naranja, el 0% en amarillo y 8% en verde.

*Los porcentajes son números redondeados. Por eso, en algunos casos, pueden sumar 99% o 101%.

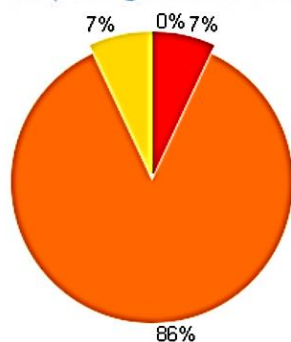
Figura 9. Descripción general de la competencia Comunicación.
 Fuente: MEN (2016).

1. Descripción general de la competencia



Interpretación
 El 60% de los estudiantes NO contestó correctamente las preguntas correspondientes a la competencia Razonamiento en la prueba de Matemáticas.

2. Descripción general de los aprendizajes



Interpretación
 De los aprendizajes evaluados en la competencia Razonamiento, su Entidad territorial tiene el 7% de aprendizajes en rojo, el 86% en naranja, el 7% en amarillo y 0% en verde.

*Los porcentajes son números redondeados. Por eso, en algunos casos, pueden sumar 99% o 101%.

Figura 10. Descripción general de la competencia Razonamiento.
 Fuente: MEN (2016).

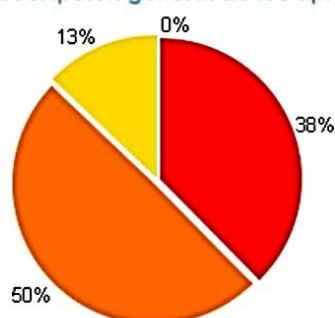
1. Descripción general de la competencia



Interpretación

El 66% de los estudiantes NO contestó correctamente las preguntas correspondientes a la competencia Resolución en la prueba de Matemáticas.

2. Descripción general de los aprendizajes



Interpretación

De los aprendizajes evaluados en la competencia Resolución, su Establecimiento educativo tiene el 38% de aprendizajes en rojo, el 50% en naranja, el 13% en amarillo y 0% en verde.

*Los porcentajes son números redondeados. Por eso, en algunos casos, pueden sumar 99% o 101%.

A continuación encontrará el listado de aprendizajes. Ponga especial énfasis en los que están en rojo y naranja para implementar acciones pedagógicas de mejoramiento y siga fortaleciendo los que están en amarillo y verde.

3. Aprendizajes

- El 81% de los estudiantes no resuelve ni formula problemas en diferentes contextos, que requieren hacer inferencias a partir de un conjunto de datos estadísticos provenientes de diferentes fuentes.
- El 78% de los estudiantes no resuelve problemas en situaciones aditivas y multiplicativas en el conjunto de los números reales.
- El 76% de los estudiantes no resuelve problemas en situaciones de variación con funciones polinómicas y exponenciales en contextos aritméticos y geométricos.
- El 61% de los estudiantes no resuelve ni formula problemas usando modelos geométricos.
- El 60% de los estudiantes no plantea ni resuelve situaciones relativas a otras ciencias utilizando conceptos de probabilidad.
- El 50% de los estudiantes no resuelve ni formula problemas geométricos o métricos que requieran seleccionar técnicas adecuadas de estimación y aproximación.
- El 47% de los estudiantes no resuelve problemas que requieran el uso e interpretación de medidas de tendencia central para analizar el comportamiento de un conjunto de datos.
- El 30% de los estudiantes no resuelve ni formula problemas a partir de un conjunto de datos presentado en tablas, diagramas de barras y diagrama circular.

Interpretación

El 81% de los estudiantes NO contestó correctamente las preguntas correspondientes al primer aprendizaje. Esta interpretación aplica de igual manera para los demás aprendizajes por mejorar.

Figura 11. Descripción general de la competencia Resolución.
Fuente: MEN (2016).

Como se observa en los resultados obtenidos en las Pruebas Saber de matemáticas y que fueron analizados para calcular el ISCE de la Institución Educativa Camilo Daza, la competencia de resolución es la que presenta en los dos últimos años, el mayor porcentaje de estudiantes que no contestaron correctamente las preguntas relacionadas con esta competencia. Ver figura 12.

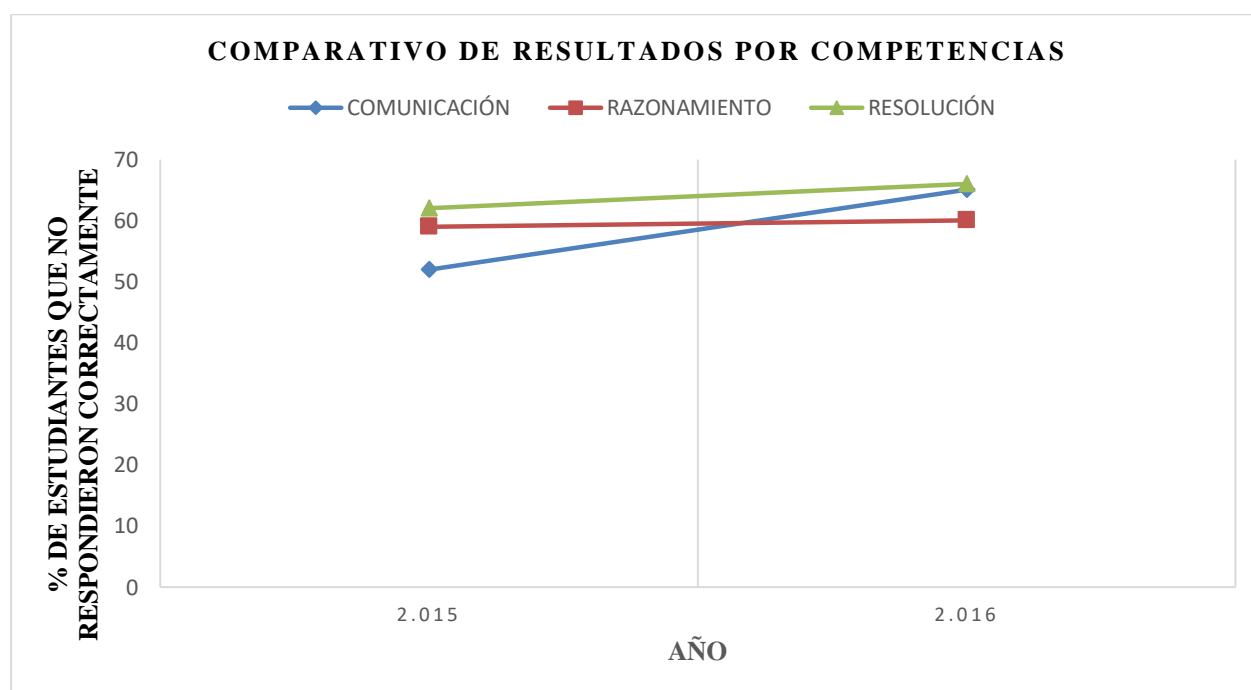


Figura 12. Comparativo de resultados por competencias de los porcentajes de estudiantes que no respondieron correctamente en las Pruebas Saber del grado noveno en la prueba de matemáticas.

Fuente: Elaboración propia (2018).

1.2. Pregunta de investigación

Una vez analizado los resultados de las Pruebas Saber del grado noveno y del ISCE de la Institución Educativa Camilo Daza, se formula un proyecto de investigación que propone la incorporación de las TIC para fortalecer el conocimiento procedimental en la solución de operaciones aritméticas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo de la básica secundaria con el propósito del mejoramiento institucional de la gestión académica, por lo cual se

plantea el diseño de una propuesta didáctica fundamentada en el diario pedagógico y la incorporación de las TIC que responda al siguiente interrogante de investigación:

¿Cómo fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Camilo Daza?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general. Fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Camilo Daza incorporando las TIC.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Determinar el nivel de conocimiento en resolución de problemas con expresiones algebraicas que poseen los estudiantes del grado octavo, mediante el análisis histórico de las pruebas saber, el ISCE y una prueba diagnóstica.
- Diseñar una secuencia didáctica incorporando las TIC que permita su implementación para la estructuración y fortalecimiento del proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo.
- Valorar la eficacia de la secuencia didáctica en la estructuración y fortalecimiento del proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación teórica. El presente trabajo de investigación se lleva a cabo con la finalidad de fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Camilo Daza de la ciudad de Cúcuta incorporando las TIC, pretendiendo aprovechar el interés que las TIC despiertan en los estudiantes, ya que estas hacen parte de nuestra vida diaria. Si bien las TIC no son el único apoyo para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del álgebra, estas pueden brindar herramientas que permitan optimizar en parte este proceso, logrando que el aprendizaje sea significativo para el estudiante; por consiguiente, aprenderá en un entorno que para él es agradable y participativo. Herrera, Porras y Velazco (2017) afirman:

Las TIC y ambientes virtuales de aprendizaje y el software educativo representan una alternativa viable y complementaria en el proceso educativo, más aun, en una época en la que el estudiante pertenece a una generación digital y está involucrado permanentemente con las nuevas tecnologías de la información en sus diferentes modalidades. (p. 202).

Es de gran importancia aprovechar el interés que tienen los adolescentes por el uso de las TIC, con lo cual se harán las clases más amenas y dinámicas, haciendo el aprendizaje más significativo, además de despertar en los estudiantes el interés de investigar sobre herramientas TIC que le permitan apropiarse del conocimiento específicamente del álgebra, fortaleciendo además el conocimiento procedimental y el conocimiento conceptual.

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación, se deben tener muy presentes los Estándares Básicos de Competencias de matemáticas determinados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), los cuales constituyen uno de los parámetros de lo que todo niño, niña y joven debe saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad esperado a su paso por el sistema educativo; los estándares (MEN, 2016) establecen que el conocimiento procedimental está más cercano a la acción y se relaciona con las técnicas y las estrategias para representar conceptos y para transformar dichas representaciones; con las habilidades y destrezas para elaborar, comparar y ejercitar algoritmos y para argumentar convincentemente. El conocimiento procedimental ayuda a la construcción y refinamiento del conocimiento conceptual y permite el uso eficaz, flexible y en contexto de los conceptos, proposiciones, teorías y modelos matemáticos; por tanto, está asociado con el saber cómo (p. 50).

En la actualidad es fundamental la inclusión de las TIC en los procesos de aprendizaje debido al interés que despiertan en los estudiantes y múltiples beneficios que aporta al proceso de aprendizaje. El problema es la resistencia a su actualización, el distanciamiento digital o brecha, la actitud de los docentes, el hermetismo institucional, directrices contradictorias de las políticas públicas, miedos, etc. Como afirma Roig (2003), ya sabemos que las TIC facilitan el aprendizaje e incrementan la eficacia de los procesos de enseñanza y el objetivo es aportar algo de luz a los beneficios en el aprendizaje y comprender las resistencias reales que la frenan. (p. 15)

Actualmente, los estudiantes pertenecen a una nueva generación que Sigal (2011) denominó “generación 2.0”, y afirma que nacieron y crecieron con la PC, pero no llegan a aprovecharla, una generación nacida dentro de un entorno tecnológico utilizado constantemente

para el ocio y que quiere disponer de él en su proceso de aprendizaje, rechazando las metodologías tradicionales y exigiendo otras metodologías que tengan en cuenta las posibilidades que les ofrece la tecnología. Según la prueba internacional PISA, los estudiantes saben usar las redes sociales, pero en su mayoría fallan al buscar información en la Web.

1.4.2. Justificación metodológica. La elaboración y aplicación de herramientas TIC, tales como páginas web, tutoriales, los objetos virtuales de aprendizaje (OVAS), entre otras, al ser incorporadas en el proceso de aprendizaje del álgebra, permiten proponer un método no tradicional para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta rama de las matemáticas, que como se expuso anteriormente es una de las que presenta mayor grado de dificultad para su aprendizaje, y no se ha podido mejorar sustancialmente con los métodos tradicionales. Una vez se observen los resultados, se podrá reestructurar estas herramientas TIC para corregir las falencias detectadas en el proceso de evaluación de la efectividad de cada una de las herramientas aplicadas.

Reafirmando lo anterior, Sánchez (2014) sugiere que los modelos implementados para la gestión de contenidos educativos digitales en el campo de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVAs) contribuyen a fortalecer la capacidad de Innovación Educativa en el país, mostrando como se puede realizar una gestión efectiva y eficaz a través de estrategias basadas en la innovación, mediante el desarrollo de las etapas de formulación, diseño, desarrollo, uso, apropiación y producción de Objetos Virtuales de Aprendizaje como contenidos educativos digitales. Muestra sitios en la web donde la comunidad educativa puede encontrar los repositorios

de Objetos Virtuales de Aprendizaje validados por el Ministerio de Educación Nacional MEN y las Universidades Colombianas.

1.4.3. Justificación práctica. Después del análisis del histórico de las pruebas Saber del grado noveno y el ISCE, se ha determinado que la de resolución de problemas con expresiones algebraicas es una de las deficiencias que presentan la mayoría de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Camilo Daza, lo cual incide en los resultados de las Pruebas Saber; por lo anterior se ha determinado fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Camilo Daza mediante la incorporación de las TIC, a través de la utilización de software freeware (programas gratuitos) que permitan solucionar problemas algebraicos de manera eficaz y detallada, además de tutoriales de fácil comprensión para los estudiantes y actividades en portales educativos de libre acceso.

El estudiante debe percibir el proceso de aprendizaje de las matemáticas como algo divertido y útil, el problema del aprendizaje de las matemáticas en los grados de la básica secundaria, ha hecho notorio la necesidad de buscar estrategias didácticas que faciliten los procesos de aprendizaje en este campo. Las matemáticas constituyen el eje de desarrollo del pensamiento ya que hace que los seres humanos adquieran habilidades y destrezas en otras áreas. Al respecto, Castañeda y Mateus (2011), afirman:

Es así como hoy, las matemáticas se enfocan hacia el desarrollo de las competencias necesarias para crear y resolver problemas, razonar, argumentar, etc. En la actualidad el énfasis de la enseñanza de las matemáticas se sitúa en los procesos de

pensamiento, en particular lo relacionado con la resolución de problemas, en oposición a tendencias anteriores que enfatizaban la transferencia memorística y mecánica de los algoritmos. (p. 18)

Al aplicar las TIC en los procesos de aprendizaje se incrementa la motivación de los estudiantes y se hacen estos procesos más participativos, “se percibe que esta se acrecienta cuando se aprende investigando a través de los ordenadores e internet”. (Pérez y Guzmán. 2007, p. 12)

1.4.4. Impacto social. El presente trabajo de investigación pretende fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Camilo Daza mediante aplicación de las TIC. Con la intervención, se espera que los resultados futuros de las pruebas Saber del grado noveno vayan mejorando paulatinamente y, por consiguiente, el ISCE de la institución educativa; lo anterior trayendo como consecuencia que la institución educativa deje de estar focalizada por el Ministerio de Educación Nacional por los bajos resultados en las pruebas Saber. En suma, beneficiará al estudiante a mediano plazo, ya que con los resultados que obtenga en las Pruebas Saber Once podrá acceder a alguno de los beneficios que en ese momento otorgue el gobierno nacional o el municipal para continuar la educación superior, y de esta manera mejorar su calidad de vida y la de su familia.

En relación con lo expuesto anteriormente, la UNESCO (2002) en su documento “Educación para todos, ¿va el mundo por el buen camino?” redime la educación como instrumento que le permitirá al individuo derribar los obstáculos sociales y económicos que

existen en la sociedad y es fundamental para alcanzar las libertades humanas. Como indicador de logro, menciona que el proceso de alfabetización influye notablemente en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas. “El vínculo entre la alfabetización y la esperanza de vida es muy sólido. Los padres con más años de estudios tienen hijos con mejor salud y que viven más tiempo” (p. 14).

1.5. Contextualización de la institución

La siguiente contextualización de la Institución Educativa Camilo Daza fue elaborada por el grupo de docentes que cursan la Maestría en Educación del convenio UNAB - Ministerio de Educación Nacional del programa Becas para la Excelencia Docente y que laboran actualmente en esta institución educativa.

El origen de la Institución Educativa camilo Daza es el siguiente:

En 1988, el Padre Roberto Maestrelli misionero Scalabriniano inició la construcción de un pre escolar, en la Avenida 5 del barrio Buenos Aires, en apoyo a las madres que no sabían con quién dejar sus niños a la hora de buscar un trabajo: este será más tarde el Liceo Scalabrini.

Al mismo tiempo, construyó una pequeña aula en la calle 44 #8-80; allí una vecina adolescente, Martha Rodríguez, empezó a reunir, en 1989, a una docena de niños, en lo que iba a ser la Escuela Camilo Daza (Resolución del 18/12/1990). En diciembre de 1990, Padre Roberto Maestrelli reunió a algunos padres y docentes que, encabezados por la señorita Martha Rodríguez iniciaron el curso de cooperativismo para dar a luz la Cooperativa en Educación Juan Bautista Scalabrini “COOPEJUBASCA” (1991).

A finales de 2003, retomando las gestiones abandonadas por la SEM, El Padre Francesco Bortignon, con asesoría de la Organización Internacional de Migraciones (OIM), logra entrar en el “Plan Padrino” y, con el aporte de la Embajada Japonesa, construye 12 aulas del Colegio Camilo Daza. Además, a través de gestiones con el Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR), logra el aporte para construir 4 aulas. Los papás y mamás arrasaron con las viejas aulas en un solo día, el 14 de diciembre de 2003. Los alumnos entraron en las 16 nuevas aulas el lunes de Pascua de 2004. Los Misioneros aportaron para completar la construcción del área de depósito (audiovisual) y el tanque de almacenamiento de agua y con OIM consiguieron la dotación de muebles, material didáctico y biblioteca. (PEI, 2016, p. 29)

La Institución Educativa Camilo Daza con código Dane 154001008606 es una institución de carácter oficial, se encuentra ubicada en el Barrio Camilo Daza, pertenece a la comuna siete de la Ciudadela Juan de Atalaya de la ciudad de Cúcuta, departamento Norte de Santander, junto a la malla limítrofe del Aeropuerto Camilo Daza. Ofrece los niveles de Preescolar, Básica y Media Técnica, con una población de 10 directivos docentes, 18 administrativos, 150 docentes y 4.367 estudiantes distribuidos en siete sedes. La población se encuentra catalogada en un estrato socioeconómico uno, en su mayoría las familias son desplazadas; muchas de estas familias provienen de otras regiones del país, por lo cual en el barrio Camilo Daza hay una gran diversidad cultural, además abundan las madres cabeza de hogar, son una población flotante y su ocupación laboral es el trabajo informal, tal como vendedores ambulantes, empleadas de servicio doméstico, maestros de construcción como lo registra el libro de matrículas. Debido a la poca oferta laboral que existe en el barrio, además se presenta un alto índice de desempleo y analfabetismo. La comunidad Educativa celebra actividades como el día del Beato JUAN BAUTISTA SCALABRINI, el día de la familia y la feria empresarial a través de actos culturales, religiosos y encuentros gastronómicos.

Es importante resaltar que, debido al contexto, muchos de los estudiantes no creen que, al estudiar, puedan mejorar su calidad de vida, una minoría si cree que al estudiar pueden salir adelante mejorando su calidad de vida y el de su núcleo familiar.

La Institución Educativa se rige bajo los principios de su fundador JUAN BAUTISTA SCALABRINI siendo su principio fundamental que la educación es un derecho, debe ser gratuita, con atención preferencial para los más vulnerables, desplazados e indocumentados, y acorde con las condiciones socioeconómicas del contexto que se quiere transformar, por lo anterior el PEI de la Institución Educativa se titula “Niños y Jóvenes para un futuro mejor” y su modelo pedagógico se basa en la pedagogía de los valores sociales y culturales, en el aprendizaje significativo de David Ausubel y en la transformación del contexto basada en la pedagogía de Celestin Freinet.

La institución Educativa Camilo Daza cuenta con un horizonte institucional articulado desde el PEI así:

Filosofía. La Institución Educativa Camilo Daza concibe al ser humano como un actor fundamental en el proceso de formación, inspirado en los valores Scalabrinianos a la luz de un proyecto formativo, basado en las prácticas pedagógicas activas fundamentados en los parámetros de la inclusión educativa, con el fin de generar procesos de formación y llegar a la meta de un desarrollo integral, bajo los principios de Educación Trabajo y Paz. (PEI, 2016, p. 45)

Misión. La Institución Educativa Camilo Daza nacida de la sensibilidad Scalabriniana ofrece una educación integral a la población vulnerable en los niveles de preescolar, básica media académica y media técnica para niños, jóvenes y adultos, teniendo en cuenta el contexto humano-social, fundamentada en los valores del evangelio, los derechos

ambientales, los derechos sexuales y reproductivos aportando a la construcción de ciudadanía y convivencia pacífica entre el hombre y el entorno natural. (PEI, 2016, p. 45)

Visión. La Institución Educativa Camilo Daza en el año 2020, será líder en la formación de seres humanos emprendedores, reflexivos, amantes del Conocimiento, y del medio ambiente, respetuosos de las distintas identidades de género, capaces de transformar su contexto mejorando su calidad de vida, mediante la aplicación de un modelo pedagógico activo inspirados en el trabajo y la solidaridad social que contribuyan a la convivencia pacífica. (PEI, 2016, p. 46)

El PEI de la Institución Educativa Camilo Daza en su presentación establece lo siguiente:

El punto fundamental de la renovación educativa consiste en la manera de enfocar el proceso de enseñanza-aprendizaje no solo desde el concepto teórico del estudiante, sino desde la realidad del mundo familiar, comunitario y social que lo rodea: educar al estudiante es orientarlo para que sea el protagonista de su propio aprendizaje, logrando que aprenda a aprender, ser y hacer.

El objetivo final es hacer de Colombia una gran Comunidad Educativa, donde todos nos comprometemos con la formación de un ciudadano más participativo en lo social, más tolerante en lo político, más productivo en lo económico, más identificado con su cultura guiado por valores de trascendencia, más humano y solidario frente a los derechos de la comunidad.

La acción educativa busca integrar la participación de todos los agentes comunitarios, educativos y empresariales, públicos y privados, a fin de que la educación sea inclusiva y pertinente, y funcione como eje adecuado de los procesos de crecimiento del alumno, de su comunidad y del País. (PEI, 2016, p. 10)

2. Marco Referencial

2.1. Antecedentes de la investigación

Para la presente investigación se tuvieron en cuenta diversos trabajos de Maestría y Doctorado, los cuales aportaron elementos fundamentales y orientaron para lograr alcanzar la meta propuesta, solo en algunos de ellos fue aplicada la metodología de Investigación-Acción:

2.1.1. Internacionales. Se seleccionaron los siguientes:

Reverte (2014), en su tesis Doctoral en Tecnología Educativa de la Universidad de las Islas Baleares, en Palma de Mallorca, titulada “Diseño, implementación y validación de un ambiente enriquecido con TIC para el aprendizaje del álgebra en 3º de ESO”, introduce las TIC en la docencia de las matemáticas con el objetivo de identificar estrategias que potencien la motivación y el aprendizaje de estas, además la hipótesis plantea que la utilización de las TIC puede ayudar a mejorar la actitud que los estudiantes tienen hacia el aprendizaje de las matemáticas y a la comprensión de estas, por lo cual diseñó, validó e implementó un ambiente enriquecido con las TIC para mejorar el proceso de aprendizaje de las matemáticas especialmente el álgebra que es uno de los temas que presenta mayor dificultad de aprendizaje por parte de los estudiantes. Aprovechando el interés que despiertan las TIC en los estudiantes, generación que algunos llaman “nativos digitales”.

El trabajo realizado por Reverte (2014) es fundamental para la presente investigación, ya que permite observar cómo las TIC son una herramienta valiosa para mejorar el proceso de

aprendizaje de las matemáticas, aún en temas con alto grado de dificultad de aprendizaje por parte de los estudiantes como lo es el álgebra, lo cual hace viable cumplir con el objetivo general del proyecto el cual es: “Fortalecer en estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Camilo Daza el conocimiento procedimental para la solución de operaciones aritméticas con expresiones algebraicas mediante aplicación de las TIC”. Al aplicar las TIC en el proceso de aprendizaje del algebra, se logrará despertar el interés del estudiante, se le hará participe de la construcción del conocimiento, logrando aprendizaje significativo.

Martínez (2016), en su tesis Doctoral en Antropología Social y Diversidad de la Universidad Técnica de Ambato, en Ambato, titulada “El uso de las TIC, dispositivos móviles y redes sociales en un aula de la educación secundaria obligatoria”, observa e identifica las lógicas de incorporación-inclusión y rechazo-exclusión del uso de las TIC en un centro de Educación Secundaria Obligatoria, con especial atención a la interrelación existente sobre la visión y uso de los dispositivos electrónicos en el contexto educativo entre los distintos agentes, las familias, alumnado, el profesorado y la dirección, con un destacado protagonismo de los dispositivos de ubicuidad, tabletas y móviles, y su inherentes funciones asociadas, las redes sociales, su contribución a la construcción de la identidad y sus lógicas y resistencias, y analizar cómo conviven la verticalidad de las relaciones sociales en una, cada vez mayor, horizontalidad de los saberes, el cual es uno de los problemas que tiene nuestra sociedad en la actualidad.

El trabajo de Martínez (2016) permite analizar la receptibilidad que tiene la comunidad educativa al aplicar la tecnología en los procesos de aprendizaje, parte fundamental del presente trabajo de investigación que pretende aplicar las TIC en el proceso para fortalecer el

conocimiento procedimental en la solución de operaciones aritméticas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo, aprovechando el interés que la tecnología despierta en los estudiantes con la finalidad que sean partícipes en la construcción del conocimiento, logrando que el aprendizaje sea significativo para el estudiante.

Garay (2016), en su tesis Doctoral de la Universidad de Salamanca, en Salamanca, titulada "Habilidades de pensamiento desarrolladas en escolares de educación básica en entornos de aprendizaje mediados por TIC de centros con alto rendimiento académico", analizó las habilidades del pensamiento desarrolladas en estudiantes de educación básica dentro de entornos donde mediaban las TIC en el proceso de aprendizaje, describiendo cómo se aplicaban las TIC, además de evaluar la eficacia de las actividades desarrolladas con las TIC con respecto a los objetivos propuestos para cada actividad. Analizó qué tipo de habilidades se desarrollan en los estudiantes que participan en los procesos de aprendizaje donde se aplican las TIC y finalmente estableció sugerencias para la aplicación de las TIC con el fin de lograr desarrollar las habilidades del pensamiento en los estudiantes de la educación básica de Chile.

El estudio de Garay (2016) es un aporte muy importante al presente trabajo de investigación, ya que muestra la importancia de integrar las TIC a los procesos de aprendizaje de todas las áreas del conocimiento, lo cual es una realidad innegable y necesaria, que requiere se desarrollen competencias TIC para los diversos procesos de aprendizaje; por lo anterior se pretende aplicar las TIC en los estudiantes de octavo grado de la básica secundaria con la finalidad de desarrollar habilidades para solucionar operaciones aritméticas con expresiones

algebraicas, ya que los estudiantes presentan un alto grado de dificultad en este proceso de aprendizaje de las matemáticas.

Barria (2017), en su tesis Doctoral de la Universidad de Granada, en Granada, titulada “La incorporación de las TIC en los centros educativos y sus efectos en los procesos de aprendizaje y enseñanza”, describió el proceso de enseñanza regulada por el docente, el proceso auto regulado por el estudiante y la interactividad de ambos procesos en contextos educativos en los cuales se utilizan las TIC como recursos pedagógicos; por lo tanto identifica las percepciones que los estudiantes manifiestan sobre el proceso de aprendizaje en relación al proceso de aprendizaje aplicado por el docente. Barria (2017) concluye que las TIC propician un aumento de la motivación y participación de los estudiantes, además facilitan la comprensión y el aprendizaje en general; por lo que se requiere proporcionar nuevos recursos educativos utilizando las TIC en todos los procesos de aprendizaje; por lo ya expuesto es pertinente crear un nuevo modelo de enseñanza-aprendizaje más acorde al nuevo contexto educativo donde hoy en día tiene gran relevancia la aplicación de las TIC.

La tesis Doctoral de Barria (2017) ayuda a fundamentar el objetivo general del presente proyecto de investigación, ya que es primordial aprovechar el interés que despiertan las TIC en los estudiantes para mejorar los procesos de aprendizaje de todas las áreas del conocimiento, a través de herramientas TIC adecuadas que motiven al estudiante a ser partícipes de la construcción del conocimiento para que se apropien del mismo y sea significativo. Las TIC hoy en día hacen parte de nuestro quehacer diario; por lo cual es fundamental involucrarlas en los procesos de formación de nuestros estudiantes.

2.1.2. Nacionales. Se optaron por las siguientes investigaciones:

Galindo y Rodríguez (2014), en su trabajo de grado en Maestría de la Universidad de Santander, en Soacha, titulado “Las TIC, en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas y la Informática para los grados sextos de la Institución Educativa Soacha para vivir mejor”, propusieron el diseño e implementación de un software educativo con la finalidad de facilitar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas; al considerar que las TIC son un medio poderoso para desarrollar en los estudiantes sus potencialidades, creatividad e imaginación, ya que proveen un aprendizaje dinámico e interactivo que le permiten al estudiante una rápida visualización de situaciones problémicas con la posibilidad de visualizar gráficamente conceptos teóricos y modificar las diferentes variables que intervienen en la resolución de problemas, mejorando significativamente el proceso de aprendizaje, en este caso de las matemáticas y la Informática, realizando una transversalidad entre estas dos áreas del conocimiento.

El proyecto de grado de Galindo y Rodríguez (2014) permite observar la importancia que hoy en día tienen las TIC en los procesos de aprendizaje; por lo cual respalda el objetivo general del presente proyecto de investigación, además que lo orienta mostrando una estrategia didáctica aplicando las TIC a través del desarrollo e implementación de un software educativo que facilita al estudiante realizar sus investigaciones y actividades didácticas, permitiendo analizar el grado de influencia y efectividad que tienen las TIC en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, ya que se busca enseñar los contenidos de una forma innovadora y que despierte el interés y se haga el proceso de aprendizaje más participativo por parte de los estudiantes.

Cárdenas (2015), en su tesis de Maestría de la Universidad Nacional de Colombia, en Medellín, titulada “Implementar una estrategia didáctica para generar un aprendizaje significativo de las ecuaciones de primer grado con una incógnita usando las TIC, en los estudiantes de grado octavo en la Institución Educativa Santa Elena del municipio de Medellín”, implementó una estrategia didáctica para generar un aprendizaje significativo sobre las ecuaciones lineales de una incógnita utilizando las TIC, con la finalidad que el aprendizaje sea significativo para que sea perdurable en el tiempo, de tal forma que los estudiantes puedan aplicarlo en la solución de problemas en las diferentes áreas del conocimiento a las que se verán enfrentados en estudios futuros, para lo cual identificó y caracterizó metodologías o estrategias para el proceso de aprendizaje de las ecuaciones de primer grado con una incógnita o variable; además diseñó e implementó un aula virtual de aprendizaje como estrategia didáctica que permitió al estudiante interactuar con las nuevas tecnologías para alcanzar un aprendizaje significativo en la temática propuesta y, finalmente, evaluó el desempeño de la estrategia planteada mediante el aprendizaje significativo y la motivación obtenida por los estudiantes.

La propuesta didáctica planteada por Cárdenas (2015) permite ver la viabilidad del presente trabajo de investigación que pretende aplicar las TIC en el proceso de aprendizaje de las matemáticas para la solución de operaciones aritméticas con expresiones algebraicas mediante aplicación de las TIC, mostrando la efectividad que estas tienen, que motivan y despiertan el interés de los estudiantes, logrando que construyan su propio conocimiento de forma interactiva, haciendo que el aprendizaje sea significativo y por lo tanto perdurable, además de fomentar el aprendizaje autónomo.

Rojas (2015), en su trabajo de Maestría de la Universidad Nacional de Colombia, en Medellín, titulado “Objetos virtuales de aprendizaje como herramienta para la enseñanza del álgebra en el grado octavo de la Institución Educativa Ana de Castrillón”, diseñó objetos virtuales de aprendizaje (OVA) para ser utilizados mediante el computador o dispositivos móviles con la finalidad de ser herramientas para mejorar el proceso de aprendizaje del álgebra, para lo cual identificó qué motivación tenían los estudiantes frente al estudio del álgebra y de esta manera diseñar estrategias de intervención con OVA para esta temática en cuestión, además de analizar los efectos en el proceso de aprendizaje de los estudiantes que realizaron actividades con los OVA y, finalmente, evaluar el impacto alcanzado en el desempeño académico de los estudiantes que en sus procesos de aprendizaje del álgebra utilizaron los OVA.

El trabajo de Rojas (2015) muestra como una herramienta TIC los OVA, los cuales se pueden aplicar al proceso de aprendizaje del álgebra. Rojas (2015) diseñó e implementó una unidad didáctica interactiva de su propia autoría y libre uso denominada “Álgebra para el grado 8°”, explicándoles a los estudiantes su funcionamiento y realizando diversas actividades con esta OVA, puesto que es fundamental aplicar las TIC en los procesos de aprendizaje, debido a que despiertan el interés y motivan a los estudiantes a apropiarse del conocimiento. Al grado 8° de la básica secundaria pertenece la población objeto de estudio del presente trabajo de investigación.

Arenas (2016), en su tesis de Maestría de la Universidad Nacional de Colombia, en Valledupar, titulada “Propuesta de una secuencia didáctica para la enseñanza de la factorización a través de las TIC”, diseñó una estrategia didáctica que permite a los estudiantes del grado 8° de la básica secundaria comprender y aplicar la factorización de polinomios utilizando como mediador

un sitio web diseñando e implementado por su propia autoría y de libre uso denominada “A la Vanguardia de la Tecnología. Con números se puede demostrar cualquier cosa”, para lo cual determinó los conceptos previos de los estudiantes relativos a las expresiones algebraicas y su factorización. Aplicó esta página web en el proceso de aprendizaje de factorización y, finalmente, evaluó los resultados mediante el análisis del desempeño académico de los estudiantes.

El trabajo de Arenas (2016) aporta al presente trabajo de investigación una nueva herramienta TIC para ser aplicada con los estudiantes en el proceso de aprendizaje del álgebra, debido a que es una página web amena, interactiva y de fácil uso, permitiendo despertar el interés de los estudiantes y motivándolos a apropiarse del conocimiento, especialmente en una temática de las matemáticas que presenta alto grado de dificultad para su aprendizaje, permitiendo aplicar las TIC en los procesos de aprendizaje.

Maquilón (2017), en su tesis de Maestría de la Universidad Nacional de Colombia, en Medellín, titulada “Resolución de problemas matemáticos apoyados por las TIC”, diseñó una propuesta didáctica del pensamiento numérico, que permite potenciar la resolución y planteamiento de problemas matemáticos apoyados por las TIC para el grado séptimo, debido a que la resolución de problemas es el eje central de las matemáticas, que debe ser direccionada en forma estructurada y organizada permitiendo una alternativa de aprendizaje diferente a la tradicional, donde los estudiantes puedan desarrollar la comprensión lectora, la capacidad argumentativa, analítica, de razonamiento, modelación matemática y resolución de ecuaciones utilizando las TIC. La propuesta didáctica incrementó la motivación, el trabajo colaborativo y solidario, mejorando la competencia de resolución de problemas matemáticos.

La tesis de Maquilón (2017) muestra la efectividad de las propuestas didácticas que involucran las TIC en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, no importando la temática a la cual se aplique. Es importante resaltar que la propuesta de Maquilón (2017) indica que es viable alcanzar el objetivo general del presente proyecto de investigación el cual es “Fortalecer en estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Camilo Daza el conocimiento procedimental para la solución de operaciones aritméticas con expresiones algebraicas mediante aplicación de las TIC”. Al involucrar las TIC en los procesos de aprendizaje se despierta el interés de los estudiantes y se sienten motivados a participar en estos procesos formativos, de esta manera se logra fortalecer los procesos de aprendizaje.

2.1.3. Regionales. Con respecto a los antecedentes regionales se cuentan con pocas investigaciones referidas al tema del presente proyecto de investigación, quizás se encuentren en estado de reservorio o por lo costoso que resultan las publicaciones. Por lo tanto, se mencionan las siguientes por tener una data reciente.

González (2012), en su trabajo de Maestría del Tecnológico de Monterrey, en Bucaramanga, titulado “Estrategias para optimizar el uso de las TICS en la práctica docente que mejoren el proceso de aprendizaje”, analizó la forma como al aplicar en el proceso de aprendizaje las TIC este proceso puede mejorar, para lo anterior identificó qué herramientas TIC utilizan los docentes en la práctica docente, como las aplican y qué nivel de actualización tienen sobre las TIC. El análisis arrojó que la mayoría de los docentes utilizan las TIC en los procesos de aprendizaje, pero una minoría tienen dificultades al aplicarlas por su bajo conocimiento en el manejo de herramientas tecnológicas como el computador y el video proyector, ya que requieren

ayuda de sus compañeros y hasta de los estudiantes. Concluyendo que los procesos de aprendizaje que involucran las TIC despiertan el interés y motivan al estudiante a participar en la construcción del conocimiento, haciendo que el aprendizaje sea significativo.

El análisis realizado por González (2012) permite observar la importancia que han ido ganando las TIC dentro del proceso de aprendizaje, por lo cual es necesario que los docentes deben estar actualizados para poder aplicar las TIC correctamente en su quehacer pedagógico, por lo cual es fundamental encausar correctamente el interés que las TIC despiertan en los estudiantes, afianzando el objetivo del presente proyecto de investigación que pretende aplicar las TIC en el proceso de aprendizaje de las matemáticas para la solución de operaciones aritméticas con expresiones algebraicas, motivando y despertando el interés de los estudiantes en la adquisición del conocimiento.

Rojas (2014), en su trabajo de Maestría del Tecnológico de Monterrey, en Bucaramanga, titulado “Implementación de las Tic como estrategia para el fortalecimiento del aprendizaje de los números enteros en los estudiantes de octavo grado del IED. Gustavo Morales Morales de la jornada tarde”, presentó una investigación sobre diversas herramientas tecnológicas, tales como tutoriales y software interactivo para apoyar el aprendizaje de los números enteros, concluyéndose que el uso de las TIC ayuda a mejorar el proceso de aprendizaje de las matemáticas, debido a que son del interés de los estudiantes, por lo que incentivan su aprendizaje. Para lo cual analizó el plan de estudio o programa del área de matemáticas, en el nivel de séptimo grado, examinando las estrategias pedagógicas aplicadas el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones de los números enteros y su aplicación algebraica, realizaron pruebas

diagnósticas que permitieron establecer el nivel de aprendizaje con y sin el uso de tutoriales y software interactivo en el proceso de aprendizaje de la aplicación algebraica de las operaciones en el conjunto de los números enteros. Finalmente, estableció la importancia que le dan, tanto los docentes como los estudiantes, a los materiales interactivos como medios para mejorar sus conocimientos y habilidades, principal y específicamente en el área de matemáticas.

La propuesta de Rojas (2014) de implementar las TIC en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, soporta aún más el objetivo general del presente proyecto de investigación, el cual pretende también aplicar las TIC en el proceso de aprendizaje de las matemáticas especialmente en la solución de operaciones aritméticas con expresiones algebraicas, aprovechando el gran interés de los estudiantes por las TIC, para lograr motivarlos y hacerlos participes en la adquisición del conocimiento. Es importante recalcar que hoy en día se da gran importancia a la aplicación de las TIC en los procesos de aprendizaje de las diversas áreas del conocimiento.

Ariza (2017), en su trabajo de Maestría de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, en Cúcuta, titulado “El método de George Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas con números fraccionarios en los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa ANNA VITIELLO del municipio de los Patios”, presenta una estrategia pedagógica para fortalecer la competencia de resolución de problemas, que presentan los estudiantes en este caso en particular con los números fraccionarios, para lo cual Ariza (2017) ve como posible solución la aplicación del método de resolución de problemas de George Pólya, por su pertinencia con la problemática educativa encontrada.

La investigación de Ariza (2017) es consecuente con el presente trabajo de investigación, debido a que muestra como en el área de matemáticas, el proceso de aprendizaje de resolución de problemas presenta dificultades en la mayoría los estudiantes, por lo cual la competencia de resolución de problemas presenta bajos resultados al ser evaluada tanto en las pruebas externas tales como las Pruebas Saber, como en las pruebas internas. Por lo que se requiere encontrar diversas estrategias pedagógicas que permitan fortalecer este proceso de aprendizaje de resolución de problemas en cualquier situación que se presente, ya sea también con números enteros, reales, expresiones algebraicas, etc.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Fundamentación teórica. Para fundamentar el presente trabajo de investigación fue necesario retomar los postulados y aportes teóricos, que permiten respaldar la incorporación de las TIC en los procesos de aprendizaje, en este caso en particular se tiene como objetivo fundamental fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Camilo Daza incorporando las TIC, aplicando la metodología de la Investigación-Acción para encontrar una de las posibles soluciones que permitan alcanzar el objetivo propuesto; siguiendo los lineamientos establecidos en el protocolo para el desarrollo de la investigación de la Maestría en Educación del convenio UNAB - Ministerio de Educación Nacional del programa Becas para la Excelencia Docente.

En el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas, es fundamental determinar los presaberes que posee el estudiante para la construcción de su nuevo conocimiento. Ausubel (1993) plantea que:

El aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por “estructura cognitiva”, al conjunto de conceptos e ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. (p.1)

Para cumplir el objetivo propuesto se requiere establecer una estrategia didáctica que les permita a los estudiantes explorar los beneficios de interactuar con las TIC, con base a la fundamentación teórica que se relaciona a continuación.

2.2.1.1. Mediación pedagógica. En la actualidad el docente debe ser mediador en el proceso de enseñanza-aprendizaje, principalmente cuando se incorporan las TIC a este proceso, como Ferreiro y Vizoso (2008) enfatizan:

La trascendencia de un tipo de relación social, la mediación pedagógica, como condición necesaria para dirigir los procesos de enseñanza de las nuevas generaciones, en los que las tecnologías de la información y comunicación jugarán un importante papel en la creación de nuevos ambientes de aprendizajes. (p. 73)

Asimismo, Vigotsky (como se citó en Ferreiro y Vizoso, 2008) afirma que:

El aprendizaje depende de la presencia de otra persona más diestra y conocedora, de la interacción social entre esa persona y el otro, de la negociación semiótica que se

logra en el proceso de comunicación entre ellos y de lo que es más importante, la actuación que le brinda ayuda al que aprende en los márgenes de su zona de desarrollo potencial”. (p. 77)

Igualmente, para Contreras (1995) el término mediación pedagógica:

Representa más que un cambio de nombre de la enseñanza, un cambio de paradigma, es indispensable considerar el quehacer docente en una forma completamente distinta a como se considera desde los enfoques tradicional y escuela activa. La mediación pedagógica en tendida en los términos del enfoque de reconstrucción del conocimiento, representa una síntesis de las posturas opuestas representadas por el énfasis en la enseñanza o en el aprendizaje de los dos primeros enfoques. (p. 14)

Además, con respecto a la mediación pedagógica por parte del docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, Campos (2015) asevera que:

El profesor maestro de colegios de educación primaria y secundaria no es un mero tecnócrata de la educación, sino un educador. Como tal, su labor es de integración y mediación entre los distintos agentes de la realidad escolar insertados, siempre, en la realidad social en la que viven todos esos agentes: padres, hijos, vecinos. (p. 25)

En este sentido es necesario que el docente, reflexione sobre mediación pedagógica apoyándose en la didáctica para alcanzar los objetivos propuestos en el proceso de enseñanza-aprendizaje que se realiza con sus estudiantes.

2.2.1.2. Didáctica. Todo trabajo de investigación enfocado en una problemática educativa y en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la didáctica es parte fundamental de la investigación, por lo cual se hace necesario conocer afondo su significado y finalidad.

Con respecto a la didáctica Medina y Salvador (2009) exponen que:

La definición literal de Didáctica en su doble raíz docere: enseñar y discere: aprender, se corresponde con la evolución de dos vocablos esenciales, dado que a la vez las actividades de enseñar y aprender, reclaman la interacción entre los agentes que las realizan. Desde una visión activo-participativa de la Didáctica, el docente de «docere» es el que enseña, pero a la vez es el que más aprende en este proceso de mejora continua de la tarea de co-aprender con los colegas y los estudiantes. La segunda acepción se corresponde con la voz «discere», que hace mención al que aprende, capaz de aprovechar una enseñanza de calidad para comprenderse a sí mismo y dar respuesta a los continuos desafíos de un mundo en permanente cambio.

La Didáctica es una disciplina de naturaleza pedagógica, orientada por las finalidades educativas y comprometida con el logro de la mejora de todos los seres humanos, mediante la comprensión y transformación permanente de los procesos socio-comunicativos, la adaptación y desarrollo apropiado del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La Didáctica amplía el saber pedagógico y psicopedagógico aportando los modelos socio-comunicativos y las teorías más explicativas y comprensivas de las acciones docentes-discentes, ofreciendo la interpretación y el compromiso más coherente para la mejora continua del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La Didáctica requiere un gran esfuerzo reflexivo-comprensivo y la elaboración de modelos teóricos-aplicados que posibiliten la mejor interpretación de la tarea del docente y de las expectativas e intereses de los estudiantes. La Didáctica es una disciplina con una gran proyección práctica, ligada a los problemas concretos de docentes y estudiantes. La Didáctica ha de responder a los siguientes interrogantes: para qué formar a los estudiantes y qué mejora profesional necesita el Profesorado, quiénes son nuestros estudiantes y cómo aprenden, qué hemos de enseñar y qué implica la actualización del saber y especialmente cómo realizar la tarea de enseñanza al desarrollar el sistema metodológico del docente y su interrelación con las restantes preguntas como un punto central del saber didáctico, así como la selección y el diseño de los medios formativos, que mejor se adecuen a la cultura a enseñar y al contexto de interculturalidad e interdisciplinaridad, valorando la calidad del proceso y de los resultados formativos.

La Didáctica se desarrolla mediante la selección de los problemas representativos de la vida educativa en las aulas, centro y comunidades. Nuestro trabajo como profesores y profesoras es descubrir y buscar nuevos caminos para dar solución a tales problemas. (p. 6-7)

Según Marqués (2002) “la didáctica debe ser utilizada por los maestros para mejorar los procesos de enseñanza” (p. 29). Por consiguiente, los estudiantes se deben situar en espacios de aprendizaje donde puedan generar sus conocimientos como una respuesta personal a un interrogante o planteamiento del docente.

A causa de la situación problemática planteada en el presente trabajo de investigación, además de la didáctica, se debe ahondar en el tema de la didáctica de la matemática.

2.2.1.2.1. *Didáctica de la matemática.* Para el presente trabajo de investigación se requiere conocer la conceptualización de la didáctica de la matemática, debido a que existen diversas posturas y puntos de vista, algunos de ellos son:

Según Brousseau (1986): “La didáctica de la matemática estudia las actividades didácticas, es decir las actividades que tienen por objeto la enseñanza, evidentemente en lo que ellas tienen de específico de la matemática” (21).

Para Serrano (1993) “la Didáctica estudia los procesos de enseñanza y aprendizaje, la Didáctica de las Matemáticas es la disciplina cuyo objeto de estudio son los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas” (p. 174).

Gascón (1998) afirma que:

Desde los inicios, la didáctica de la matemática poseía una visión mágica en el cual la enseñanza de la matemática era considerada algo así como un arte, el aprendizaje dependía sólo del grado en que el profesor dominaba dicho arte y de la voluntad y la capacidad de los alumnos para dejarse moldear por el artista.

Esta visión fue evolucionando gracias al interés por entender y explicar los hechos didácticos, "considerando el aprendizaje como un proceso psico-cognitivo fuertemente influenciado por factores motivacionales, afectivos y sociales". (p. 30)

Para Radford (2011):

La didáctica de las matemáticas emergió directamente de la introducción de nuevos contenidos curriculares y de las necesidades de preparación de los futuros profesores de esta disciplina. Esta didáctica aparece acompañada de un cambio de posicionamiento de las matemáticas en la escuela. (p. 34)

Teniendo en cuenta las diversas posturas y puntos de vista que existen sobre la didáctica de la matemática, para el presente trabajo de investigación es fundamental conceptualizar sobre las estrategias didácticas.

2.2.1.3. Estrategias didácticas. Con respecto a las estrategias didácticas, existen diversas concepciones, a continuación, se dan a conocer algunas de ellas:

Las estrategias didácticas según Cammaroto (como se citó en Sánchez, 2010):

Suponen un proceso enseñanza-aprendizaje, con ausencia o sin ausencia del docente, porque la instrucción se lleva a cabo con el uso de los medios instruccionales o las relaciones interpersonales, logrando que el alumno alcance ciertas competencias previamente definidas a partir de conductas iniciales. (p. 2)

De igual forma, Díaz y Hernández (2002) definen las estrategias didácticas:

Como un conjunto de procedimientos que un alumno adquiere y emplea de forma intencional con el objetivo de aprender significativamente a solucionar problemas atendiendo a las demandas académicas.

Este tipo de estrategias en el ejercicio de la docencia, actualmente debe enfocarse en el rompimiento de la enseñanza tradicional, dando lugar al proceso enseñanza-

aprendizaje que logre la conformación de un alumno autónomo, crítico, capaz de transformar su realidad, es decir la gestación a través de la educación de un ser dinámico. (p. 56)

Las estrategias didácticas las define Feo (2010) como:

Los procedimientos (métodos, técnicas, actividades) por los cuales el docente y los estudiantes, organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa. (p. 22)

Según Beltrán, Gamboa y Sandoval (2013) las estrategias didácticas son:

El resultado de la concepción de aprendizaje en el aula o ambiente diseñado con esta finalidad y de la concepción que se tiene sobre el conocimiento, algunos hablan de transmitir y otros de construir, dichas concepciones determinan su actuación en el aula. Actualmente, las exigencias del mundo globalizado hacen necesaria la implementación de estilos y maneras de enseñanza y que se presenten de formas diferentes los contenidos, para que el aprendizaje sea dinámico y creativo, y despierte el interés de los estudiantes como actores de dicho proceso. (p. 104)

Al momento de seleccionar una estrategia didáctica adecuada para un determinado proceso de aprendizaje es importante tener en cuenta lo que afirma Salinas (2004):

En esencia, decidir una estrategia didáctica consiste en escoger la más adecuada combinación de métodos, medios y técnicas que ayude al alumno a alcanzar la meta deseada del modo más sencillo y eficaz. Pero la complejidad de la práctica educativa hace que esa adecuada combinación presente variadas soluciones, que dependen no solo del

profesor y sus decisiones racionales, las teorías educativas implícitas, o sus creencias, los modelos, sino también de presiones que a veces superan el marco educativo. Pero, aunque hay en las estrategias aspectos que los profesores no suelen controlar, las decisiones que sobre los métodos y técnicas a poner en práctica y, en nuestro caso, sobre los medios a utilizar que el profesor determinará. (p. 6)

El presente trabajo de investigación seleccionó y aplicó una estrategia didáctica incorporando las TIC, por lo cual es importante conocer su fundamentación teórica.

2.2.1.3.1. *Estrategias didácticas incorporando las TIC.* En la actualidad es fundamental implementar estrategias didácticas que incorporen las TIC en el proceso de aprendizaje, ya que estas hacen parte del diario vivir de los estudiantes. Para llevar esto a cabo, es muy importante analizar investigaciones que profundicen sobre las buenas prácticas con las TIC, como es el caso de la investigación realizada por Area y Correa (2010), quienes apoyan la incorporación de las TIC en el sistema educativo. Para Area y Correa (2010) son indispensables la realización de prácticas educativas que fortalezcan la práctica pedagógica incorporando las TIC en el ámbito escolar para que:

- Sea innovadora, ejemplar y transferible a nuevas situaciones o contextos educativos.
- Sea coherente con los principios de un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la tesis del
- aprendizaje socio constructivista.
- Proporcione experiencias de aprendizaje valiosas al alumnado.
- Esté integrada en los procesos de implementación de los programas curriculares.
- Utilice con fines pedagógicos una variedad de recursos y materiales digitales. (Area y Correa, 2010, p. 64)

Con respecto a la incorporación de las TIC en el proceso de aprendizaje, Gómez (2011)

afirma:

Que no se puede pretender que por el hecho de introducir TIC, especialmente Internet, en los distintos contextos educativos, alcancemos determinados objetivos didácticos, además que el paradigma del aprendizaje constructivista, tanto desde la dimensión del constructivismo individual como social, puede llevarse a cabo utilizando las posibilidades de los hipermedios e hipertextos de los contextos TIC, los cuales permiten distintos niveles de interactividad, y una determinada secuenciación por parte del estudiante no del sistema.(p. 99)

Además, se hace necesario conocer las razones del por qué es fundamental incorporar la tecnología en el campo educativo. El decálogo de Peck y Dorricott (1994) es el que mejor recoge esas razones, las cuales son:

1. Los estudiantes aprenden y se desarrollan a diferentes ritmos, ya que la tecnología permite la individualización de la instrucción y su adaptación a las necesidades y condiciones individuales de los estudiantes.
2. Los expertos pueden ser competentes para acceder, evaluar y comunicar información ya que la tecnología puede provocar a los estudiantes para buscar información, entrar en debates, formular opiniones, el desarrollo del pensamiento crítico y la solución de problemas.
3. Puede favorecer el incremento en la calidad y cantidad del pensamiento y la escritura.
4. Facilita a los expertos la resolución de problemas complejos.
5. Favorece la educación artística.
6. Se puede adquirir la consciencia para ser hábil y consciente de usar los recursos que existen fuera de la escuela.

7. Las tecnologías llegan a crear determinadas oportunidades para que los estudiantes lleguen a realizar un trabajo significativo que pueda ser dado a conocer a un amplio número de personas.
8. Las nuevas tecnologías favorecen el acceso de los estudiantes a cursos de alto nivel.
9. Algunas de las nuevas tecnologías, como los ordenadores, son usuales en los nuevos entornos para los niños, que muestran hacia éstas altas actitudes para su interacción.
10. Permite que la escuela incremente su productividad y eficacia. (p. 11-14)

Con respecto a la incorporación de las TIC en los procesos de aprendizaje, después de realizar una actividad con el computador y nuevos materiales interactivos Barriuso (2007) afirma que:

El empleo de una metodología basada en las TIC, el alumnado responde de una forma muy positiva en todos los niveles educativos, aumentando su interés y motivación en las clases de esta asignatura. (p. 85)

Para que la incorporación de las TIC en el proceso de aprendizaje tenga efectos positivos, debe ser orientada por el docente, debido a que los estudiantes si no son guiados, terminarían aplicándolas en algo diferente. En relación con esto, Gallego (2001) presenta al docente como un modelo a seguir, como la persona con la capacidad de explicar las tareas propuestas; un referente a partir del cual los estudiantes pueden guiar sus acciones. De esta manera se espera lograr que los estudiantes adquieran con mayor facilidad los procesos cognitivos. En la medida en que el docente enseñe a los estudiantes a realizar los pasos a seguir en una tarea, esta metodología enriquece el proceso de aprendizaje. Así, al adquirir las estrategias que le permitan resolver una tarea, los estudiantes tendrán la capacidad de aplicarlas a distintas situaciones que se le presenten, ya que la habilidad estará adquirida. (p. 105)

Es importante resaltar que los antecedentes de la investigación expuestos en el presente trabajo de investigación, sustentan el objetivo general propuesto, pero hay que tener en cuenta que si bien al incorporar las TIC en los procesos de aprendizaje, estos van a mejorar, se pueden aplicar otras estrategias didácticas que permitan mejorar los procesos de aprendizaje.

2.2.1.4. Teoría de las Situaciones Didáctica (TSD). Teoría propuesta por Guy Brousseau, perteneciente a la escuela francesa de Didáctica de las Matemáticas.

Según Panizza (2004) “se trata de una teoría de la enseñanza, que busca las condiciones para una génesis artificial de los conocimientos matemáticos, bajo la hipótesis de que los mismos no se construyen de manera espontánea” (p.60). Esta teoría permite el diseño y la exploración de secuencias didácticas, concebidas por el docente, con el objetivo de crear un medio que permita llevar a cabo con los estudiantes el proceso de enseñanza-aprendizaje de nuevos conocimientos.

Con respecto al proceso de aprendizaje, la Teoría de Situaciones Didácticas se sustenta en una concepción constructivista en el sentido piagetiano, la cual Brousseau (1986) la sustenta afirmando:

El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo hace la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje. (p.36)

Por lo tanto, el aprendizaje por adaptación es el resultado de la interacción del individuo con el medio o situaciones problemáticas, sin la intervención del docente.

Según Brousseau, (1986) los elementos principales de la Teoría de Situaciones Didácticas

son:

En primera instancia, una Situación didáctica que es el conjunto de relaciones que se establecen de manera implícita o explícita entre un grupo de alumnos, un entorno o medio (que puede incluir materiales o instrumentos) y el profesor, con el fin de que los alumnos aprendan, es decir que reconstruyan un conocimiento. Las situaciones son específicas del mismo, esto significa que cada conocimiento (sean estos conceptuales y procedimentales) permiten resolver una situación en particular. (p. 54)

la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau, da soporte teórico a la secuencia didáctica diseñada e implementada en el presente trabajo de investigación, esta secuencia didáctica se rige por los lineamientos curriculares, los estándares básicos de competencias en matemáticas y los derechos básicos de aprendizaje establecidos por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN)

2.2.1.5. Lineamientos curriculares. Son una serie de documentos que el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) entrega a los docentes y a las comunidades educativas, constituyendo puntos de apoyo y de orientación general frente al postulado de la Ley General de Educación, la Ley 115 de 1994.

Según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 1998):

Los lineamientos buscan fomentar el estudio de la fundamentación pedagógica de las disciplinas, el intercambio de experiencias en el contexto de los Proyectos Educativos Institucionales. Los mejores lineamientos serán aquellos que propicien la creatividad, el

trabajo solidario en los microcentros o grupos de estudio, el incremento de la autonomía y fomenten en la escuela la investigación, la innovación y la mejor formación de los colombianos. (p. 3)

El enfoque de estos lineamientos está orientado a la conceptualización por parte de los estudiantes, a la comprensión de sus posibilidades y al desarrollo de competencias que les permitan afrontar los retos actuales como son la complejidad de la vida y del trabajo, el tratamiento de conflictos, el manejo de la incertidumbre y el tratamiento de la cultura para conseguir una vida sana. (p. 7)

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 1998), en los lineamientos curriculares en matemáticas, establece:

Respecto al álgebra, se considera que en un primer momento generaliza patrones aritméticos y posteriormente se constituye en una potente herramienta para la modelación de situaciones de cuantificación y de diversos fenómenos de variación y cambio, es por ello que debe involucrar entre otros aspectos el uso comprensivo de la variable y sus diferentes significados, la interpretación y modelación de la igualdad y de la ecuación, las estructuras algebraicas como medio de representación y sus métodos como herramientas en la resolución de problemas, la función y sus diferentes formas de representación, el análisis de relaciones funcionales y de la variación en general para explicar de qué forma un cambio en una cantidad produce un cambio en otra, y la contextualización de diversos modelos de dependencia entre variables, todos éstos desarrollos propios del pensamiento variacional. (p. 17)

Los lineamientos son la base fundamental para los estándares básicos de competencias en matemáticas y los derechos básicos de aprendizaje.

2.2.1.5.1. *Estándares básicos de competencias.* El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 1998) determina que:

Los estándares básicos de competencias constituyen uno de los parámetros de lo que todo niño, niña y joven debe saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad esperado a su paso por el sistema educativo y la evaluación externa e interna es el instrumento por excelencia para saber qué tan lejos o tan cerca se está de alcanzar la calidad establecida con los estándares. Con base en esta información, los planes de mejoramiento establecen nuevas o más fortalecidas metas y hacen explícitos los procesos que conducen a acercarse más a los estándares e inclusive a superarlos en un contexto de construcción y ejercicio de autonomía escolar. (p. 9)

La formulación de estándares básicos de competencias, cuyo punto de partida fueron los lineamientos, se une a esta tarea del Ministerio por establecer unos referentes comunes que, al precisar los niveles de calidad a los que tienen derecho todos los niños, niñas y jóvenes de nuestro país independientemente de la región a la cual pertenezcan, orienten la búsqueda de la calidad de la educación por parte de todo el sistema educativo (Ministerio de Educación, Secretarías, instituciones, actores escolares).

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; expresa una situación deseada en cuanto a lo que se espera que todos los estudiantes aprendan en cada una de las áreas a lo largo de su paso por la Educación Básica y Media, especiando por grupos de grados (1 a 3, 4 a 5, 6 a 7, 8 a 9, y 10 a 11) el nivel de calidad que se aspira alcanzar.

En este orden de ideas, los estándares básicos de competencias se constituyen en una guía para:

- el diseño del currículo, el plan de estudios, los proyectos escolares e incluso el trabajo de enseñanza en el aula;
- la producción de los textos escolares, materiales y demás apoyos educativos, así como la toma de decisión por parte de instituciones y docentes respecto a cuáles utilizar;
- el diseño de las prácticas evaluativas adelantadas dentro de la institución;
- la formulación de programas y proyectos, tanto de la formación inicial del profesorado, como de la cualificación de docentes en ejercicio.

Igualmente, los estándares se constituyen en unos criterios comunes para las evaluaciones externas. Los resultados de estas, a su vez, posibilitan monitorear los avances en el tiempo y diseñar estrategias focalizadas de mejoramiento acordes con las necesidades de las regiones e, incluso, de las instituciones educativas. (p. 11)

En el presente trabajo de investigación, la secuencia didáctica diseñada e implementada, se rigió por el estándar básico de competencias en matemáticas de grado octavo: “Utilizo métodos informales (ensayo y error, complementación) en la solución de ecuaciones”, el cual corresponde al pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.

2.2.1.6. *Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.* El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 1998) determina que:

El pensamiento tiene que ver con el reconocimiento, la percepción, 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, icónicos, gráficos o algebraicos. Uno de los propósitos de cultivar el pensamiento variacional es construir desde la Educación Básica Primaria distintos caminos y acercamientos significativos para la comprensión y uso de los conceptos y procedimientos de las funciones y sus sistemas analíticos, para el aprendizaje

con sentido del cálculo numérico y algebraico y, en la Educación Media, del cálculo diferencial e integral. Este pensamiento cumple un papel preponderante en la resolución de problemas sustentados en el estudio de la variación y el cambio, y en la modelación de procesos de la vida cotidiana, las ciencias naturales y sociales y las matemáticas mismas.

El pensamiento variacional se desarrolla en estrecha relación con los otros tipos de pensamiento matemático (el numérico, el espacial, el de medida o métrico y el aleatorio o probabilístico) y con otros tipos de pensamiento más propios de otras ciencias, en especial a través del proceso de modelación de procesos y situaciones naturales y sociales por medio de modelos matemáticos. En particular la relación con otros pensamientos aparece con mucha frecuencia, porque la variación y el cambio, aunque se representan usualmente por medio de sistemas algebraicos y analíticos, requieren de conceptos y procedimientos relacionados con distintos sistemas numéricos (en particular, del sistema de los números reales, fundamentales en la construcción de las funciones de variable real), geométricos, de medidas y de datos y porque todos estos sistemas, a su vez, pueden presentarse en forma estática o en forma dinámica y variacional. (p. 66)

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 1998) expone lo siguiente:

El desarrollo del álgebra en los Siglos XVI y XVII y el del cálculo diferencial e integral en los Siglos XVII y XVIII mostraron también que el pensamiento variacional no se podía refinar sin los sistemas algebraicos y analíticos ni éstos sin aquél. La relación del pensamiento variacional con el manejo de los sistemas algebraicos muestra que el álgebra es un sistema potente de representación y de descripción de fenómenos de variación y cambio y no solamente un juego formal de símbolos no interpretados, por útiles, ingeniosos e interesantes que sean dichos juegos.

Un aspecto importante en el aprendizaje del álgebra corresponde a la utilización con sentido y al estudio formal de los objetos algebraicos (variables, constantes,

parámetros, términos, fórmulas y otras expresiones algebraicas como las ecuaciones e inecuaciones, los sistemas de ecuaciones o de inecuaciones, por ejemplo), para lo cual es necesario ampliar la notación del lenguaje aritmético y utilizar las propiedades características de los sistemas numéricos (como la conmutativa y la asociativa de la adición y la multiplicación y la distributiva de la multiplicación respecto de la adición, o el carácter simétrico y transitivo de la igualdad y el carácter antisimétrico y transitivo de la desigualdad). De esta manera, el cálculo algebraico surge como generalización del trabajo aritmético con modelos numéricos en situaciones de variación de los valores de las mediciones de cantidades relacionadas funcionalmente. (p. 68)

El estándar básico de competencias en matemáticas de grado octavo: “Utilizo métodos informales (ensayo y error, complementación) en la solución de ecuaciones”, corresponde al proceso de resolución de problemas, el cual es uno de los cinco procesos generales contemplados en los lineamientos curriculares de matemáticas por parte del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 2006).

2.2.1.7. Resolución de problemas. Es uno de los cinco procesos generales que se contemplaron en los lineamientos curriculares de matemáticas por parte del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 2006).

Además, Mesa (como se citó en Villa y Ruíz, 2009) caracteriza las situaciones problema en el contexto escolar como “un espacio de interrogantes frente a los cuales el sujeto está evocado (sic) a resolver [...] En matemáticas se interpreta como un espacio pedagógico que posibilita tanto la conceptualización como la simbolización y la aplicación comprensiva de algoritmos” (p. 18).

Por su parte, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 1998) brinda algunas pautas para la incorporación de la actividad de plantear y resolver problemas como un proceso para la construcción de conocimiento matemático en el aula. Mesa (como se citó en Villa y Ruíz, 2009) las expone de la siguiente manera:

- Formulación de problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas.
- Desarrollo y aplicación de diversas estrategias para resolver problemas.
- Verificación e interpretación de resultados a la luz del problema original.
- Generalización de soluciones y estrategias para nuevas situaciones de problemas.
- Adquisición de confianza en el uso significativo de las matemáticas. (p. 26)

En la actividad de resolver problemas Villa y Ruíz (2009) enuncian otros argumentos, por los cuales es importante incorporar este proceso en las aulas de clase, los cuales son:

- Desarrollar habilidad para comunicarse matemáticamente: expresar ideas, interpretar y evaluar, representar, usar consistentemente los diferentes tipos de lenguaje, describir relaciones y modelar situaciones cotidianas.
- Provocar procesos de investigación que subyacen al razonamiento matemático; nos estamos refiriendo precisamente a los procesos del pensamiento matemático: la manipulación (exploración de ejemplos, casos particulares); la formulación de conjeturas (núcleo del razonamiento matemático, proponer sistemáticamente afirmaciones que parecen ser razonables, someterlas a prueba y estructurar argumentos sobre su validez); la generalización (descubrir una ley y reflexionar sistemáticamente sobre ella); la argumentación (explicar el por qué, estructurar argumentos para sustentar generalización, someter a prueba, explorar nuevos caminos).
- Investigar comprensión de conceptos y de procesos matemáticos a través de: reconocimiento de ejemplos y contraejemplos; uso de diversidad de modelos,

diagramas, símbolos para representarlos, traducción entre distintas formas de representación; identificación de propiedades y el reconocimiento de condiciones, ejecución eficiente de procesos, verificación de resultados de un proceso, justificación de pasos de un proceso, reconocimiento de procesos correctos e incorrectos, generación de nuevos procesos, etcétera.

- Investigar estrategias diversas, explorar caminos alternos y flexibilizar la exploración de ideas matemáticas. (p. 76-77)

Los aportes Villa y Ruíz (2009) dan fundamento teórico al presente trabajo de investigación que tiene como objetivo principal fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo incorporando las TIC, también pretende lograr que el aprendizaje sea significativo para los estudiantes, por consiguiente, que perdure en el tiempo.

2.2.1.8. Aprendizaje significativo. Según Ausubel, Novak y Hanesian, (1997) sugieren que a partir de dicha idea “se pretende incrementar el desarrollo de las destrezas y habilidades de los estudiantes para que logren una mejora en su rendimiento académico; aumentar, además, su motivación”; de esta manera se consigue que su aprendizaje sea significativo para que este sea perdurable en el tiempo. Con respecto al aprendizaje significativo, Pozo (1989) considera:

La Teoría del Aprendizaje Significativo como una teoría cognitiva de reestructuración; para él, se trata de una teoría psicológica que se construye desde un enfoque organicista del individuo y que se centra en el aprendizaje generado en un contexto escolar. Se trata de una teoría constructivista, ya que es el propio individuo-organismo el que genera y construye su aprendizaje. (p. 209)

Además, para Ausubel (1976):

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información “se conecta” con un concepto relevante (“subsunsor”) pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de “anclaje” a las primeras. (p. 34)

2.2.2. Marco conceptual. Para el desarrollo del presente trabajo de investigación, se requiere la delimitación conceptual, con la finalidad de centrar y afianzar las diversas concepciones del trabajo investigativo, estos conceptos son las siguientes:

Álgebra: La palabra álgebra proviene de ilm al-jabr w'al muqabala, título de un libro escrito en el siglo IX por el matemático árabe Al-Juarismi. El título se ha traducido como la ciencia de restauración y reducción, lo cual significa trasponer y combinar términos semejantes (de una ecuación). La transliteración latina de al-jabr llevó al nombre de la rama de las matemáticas que ahora llamamos álgebra.

En álgebra usamos símbolos o letras, por ejemplo: a, b, c, d, x, y, para denotar números arbitrarios. Esta naturaleza general del álgebra está ilustrada por las numerosas fórmulas empleadas en ciencia y la industria. (Swokowski y Cole, 2011, p. 1)

El álgebra está involucrada no solo en el aula de clases, también en muchas situaciones de la vida diaria; en cada situación donde se tenga que calcular un dato desconocido y a este se le adjudique una variable, en esta situación se le está dando un uso práctico al álgebra.

Conocimiento procedimental: El Ministerio de educación Nacional de Colombia (MEN, 2006) lo define como:

El conocimiento que está más cercano a la acción y se relaciona con las técnicas y las estrategias para representar conceptos y para transformar dichas representaciones; con las habilidades y destrezas para elaborar, comparar y ejercitar algoritmos y para argumentar convincentemente. El conocimiento procedimental ayuda a la construcción y refinamiento del conocimiento conceptual y permite el uso eficaz, flexible y en contexto de los conceptos, proposiciones, teorías y modelos matemáticos; por tanto, está asociado con el saber cómo. (p. 50)

El conocimiento procedimental les permite a los estudiantes ante un problema poder relacionar el saber qué, el saber qué hacer y saber cómo, cuándo y por qué hacerlo, haciéndolos competentes matemáticamente; cabe recalcar que no solo se debe buscar que los estudiantes posean un saber procedimental, sino que también logren ser reflexivos para poder adaptarse a las situaciones problémicas que se le presenten no solo dentro del aula de clases, sino también fuera de ella.

Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA): El Ministerio de educación Nacional de Colombia (MEN, 2016) determina que:

Los DBA, en su conjunto, explicitan los aprendizajes estructurantes para un grado y un área particular.

Se entienden los aprendizajes como la conjunción de unos conocimientos, habilidades y actitudes que otorgan un contexto cultural e histórico a quien aprende. Son estructurantes en tanto expresan las unidades básicas y fundamentales sobre las cuales se puede edificar el desarrollo futuro del individuo.

Los DBA se organizan guardando coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC). Su importancia radica en que plantean elementos para construir rutas de enseñanza que promueven la consecución de aprendizajes año a año para que, como resultado de un proceso, los estudiantes alcancen los EBC propuestos por cada grupo de grados.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que los DBA por sí solos no constituyen una propuesta curricular y estos deben ser articulados con los enfoques, metodologías, estrategias y contextos definidos en cada establecimiento educativo, en el marco de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) materializados en los planes de área y de aula. Los DBA también constituyen un conjunto de conocimientos y habilidades que se pueden movilizar de un grado a otro, en función de los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Si bien los DBA se formulan para cada grado, el maestro puede trasladarlos de uno a otro en función de las especificidades de los procesos de aprendizaje de los estudiantes. De esta manera, los DBA son una estrategia para promover la flexibilidad curricular puesto que definen aprendizajes amplios que requieren de procesos a lo largo del año y no son alcanzables con una o unas actividades. (p. 6)

Expresiones algebraicas: Para Swokowski y Cole (2011) afirman que:

Si empezamos con cualquier colección de variables y números reales, entonces una expresión algebraica El resultado obtenido al aplicar sumas, restas, multiplicaciones, divisiones, potencias, o sacar raíces de esta colección. Si números específicos se sustituyen por las variables en una expresión algebraica, el número resultante se denomina valor de la expresión para estos números. El dominio de una expresión algebraica está formado por todos los números reales que pueden representar a las variables. (p. 28)

Para una correcta comprensión y aplicación del álgebra, los estudiantes deben tener un proceso de aprendizaje que les permita aplicar las expresiones algebraicas correctamente en la resolución de problemas, no solo dentro del aula de clases, sino también fuera de ella en situaciones de su vida diaria.

Objeto virtual de aprendizaje (OVA): El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 2005) en su portal web Colombia Aprende, lo define como:

Todo material estructurado de una forma significativa, asociado a un propósito educativo y que corresponda a un recurso de carácter digital que pueda ser distribuido y consultado a través de la Internet. El objeto de aprendizaje debe contar además con una ficha de registro o metadato, consistente en un listado de atributos que además de describir el uso posible del objeto, permiten la catalogación y el intercambio del mismo. (p. 1)

Los OVAS son una manera de incorporar las TIC en los procesos de aprendizaje. El presente trabajo de investigación los aplicará en el proceso de aprendizaje del álgebra, algunos de ellos son de libre acceso en Internet y otros elaborados específicamente, para alcanzar el objetivo general propuesto en el trabajo de investigación.

Resolución de problemas: Es uno de los cinco procesos generales que se contemplaron en los lineamientos curriculares de matemáticas por parte del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 2006), que además lo especifica como:

Un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y por ende, sean más significativas para los alumnos. Estos problemas pueden surgir del mundo cotidiano cercano o lejano, pero también de otras ciencias y de las mismas matemáticas, convirtiéndose en ricas redes de interconexión e interdisciplinariedad. (p. 52).

En el transcurrir de la vida cotidiana se presentan diversidad de problemas, algunos de ellos de índole matemática, por lo que es importante fortalecer este proceso; por lo anterior el presente trabajo de investigación tiene como objetivo fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Camilo Daza incorporando las TIC; para alcanzar el objetivo propuesto se aplicarán en el proceso de aprendizaje software freeware (programas gratuitos) y diversos OVAS, algunos de libre uso en Internet y otros serán diseñados para alcanzar el objetivo propuesto.

Secuencia didáctica: Buitrago, Torres y Hernández (2009) establecen que la secuencia didáctica es entendida como una ruta de acciones diseñada para alcanzar los propósitos de enseñanza, una opción para la organización y sistematicidad de la intervención del docente en el aula, en tanto que permite la revisión y reflexión del quehacer didáctico del maestro buscando

plantear criterios que le permitan tomar decisiones en la reconstrucción y diseño de situaciones de enseñanza. (p. 4)

La secuencia didáctica es una de las diversas estrategias didácticas que se pueden aplicar hoy en día en el proceso de aprendizaje, en cualquiera de las áreas del conocimiento, en el presente trabajo de investigación se aplica una secuencia didáctica con la finalidad de fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas involucrando las TIC.

Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): Cobo (2009) las define como:

Dispositivos tecnológicos (hardware y software) que permiten editar, producir, almacenar, intercambiar y transmitir datos entre diferentes sistemas de información que cuentan con protocolos comunes. Estas aplicaciones, que integran medios de informática, telecomunicaciones y redes, posibilitan tanto la comunicación y la colaboración interpersonal (persona a persona) como la multidireccional (uno a muchos o muchos a muchos). Estas herramientas desempeñan un papel sustantivo en la generación, intercambio, difusión, gestión y acceso al conocimiento. (p. 313)

El presente trabajo de investigación pretende tomar ventaja del interés que despiertan las TIC en la juventud de hoy, por lo cual, al incorporar las TIC en el proceso de aprendizaje del álgebra, un proceso que para ellos es monótono, aburrido y que presenta dificultades; es fundamental tener claro que las TIC son solo una de las diversas estrategias que se pueden aplicar en el proceso de aprendizaje del álgebra.

2.3. Marco legal

La normatividad relacionada con el tema del presente proyecto de investigación está conformada por un compendio de artículos de las leyes que regulan la educación en Colombia y que su importancia y relevancia constituyen el marco operativo gubernamental de todas las instituciones educativas públicas y privadas, que funcionan en todo el territorio nacional.

Los referentes legales que dan soporte al presente trabajo de investigación son:

- La constitución política de Colombia, en el artículo 279, por la cual el estado garantiza la libertad de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra, de manera fundamental también en los artículos 28, 44, 52 y 67 se establecen los derechos de los niños donde dice que los derechos del niño prevalecen sobre los demás derechos, es aquí donde se garantizan los deberes y derechos los niños, como un medio para recibir conocimientos. También determina que el estado y la familia tienen la responsabilidad de brindar educación a los niños de los 5 a los 15 años y que comprende un año de preescolar, además que la educación será gratuita.
- La ley 115 ley general de educación de 1994, dentro de sus artículos 5, 11, 19, y 23, ampara el derecho a la educación para que los estudiantes reciban una educación de calidad, teniendo en cuenta estos artículos, que surgen para mejorar la calidad de la educación ya que tienen en cuenta los fines determinados dentro de la misma ley, para realizar el proceso de aprendizaje en los estudiantes, también se refieren a los niveles

de educación y su duración, donde se comprende: un (1) grado de preescolar obligatorio y educación básica que comprende nueve (9) grados comprendidos en dos ciclos como son cinco (5) grados de educación básica primaria y cuatro (4) grados de básica secundaria, de igual forma hacen referencia a las áreas obligatorias y fundamentales para cumplir los objetivos de la educación básica donde se tienen que ofrecer de acuerdo al Proyecto Educativo Institucional (P.E.I.).

- La ley 715 en los artículos del 9 al 14 determina la educación a través de los aportes que el gobierno brinda para su funcionamiento. Estos artículos se refieren a la conformación de instituciones y centros educativos para la prestación del servicio educativo. Se menciona que las entidades que no cumplan con la totalidad de grados se denominarán como centros educativos y deberán asociarse a otras instituciones para cumplir con la totalidad de los grados, además hace referencia a los rectores o directores de estas entidades que serán los encargados de dirigir la preparación del Proyecto Educativo Institucional (P.E.I.). Además, la Constitución Política de Colombia de 1991, artículo 27 pág. 16, establece que los rectores deben presidir los consejos directivos, representar los establecimientos educativos, en si velar por la buena marcha de los establecimientos educativos.
- De igual forma se cuenta con la Ley 1098, denominada Código de la Infancia y Adolescencia, en sus artículos 28 y 29, se señala que los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a una educación de calidad, que será obligatoria por parte del estado, en un año (1) de preescolar y nueve (9) de educación básica. Además, se habla del

derecho al desarrollo integral de la primera infancia que es donde se establecen las bases necesarias para su ciclo vital como son: el desarrollo cognitivo, emocional y social del ser humano que se desarrollan entre las edades de los cero (0) a los seis (6) años.

- El decreto 1290, el cual hace referencia a la evaluación de los estudiantes teniendo en cuenta el artículo 3 de este decreto.
- El decreto 1850, en su artículo 2, el cual establece la jornada escolar.
- Los Lineamientos Curriculares y Estándares Básicos de Competencias de matemáticas determinados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), con la finalidad de fortalecer el proceso de aprendizaje de los estudiantes en esta área, fundamental y obligatoria, de forma que reciban una educación de calidad, amena, donde se tengan en cuenta, el contexto y las necesidades del estudiante, para lograr que su aprendizaje sea más significativo.
- Ley 1341 Ley de las TIC en Colombia de la Comisión de Regulación de las Comunicaciones, que determina el marco general para la formulación de las políticas públicas que regirán el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, su ordenamiento general, el régimen de competencia, la protección al usuario, así como lo concerniente a la cobertura, la calidad del servicio, la promoción de la inversión en el sector y el desarrollo de estas tecnologías, el uso

eficiente de las redes y del espectro radioeléctrico, así como las potestades del Estado en relación con la planeación, la gestión, la administración adecuada y eficiente de los recursos, regulación, control y vigilancia del mismo y facilitando el libre acceso y sin discriminación de los habitantes del territorio nacional a la Sociedad de la Información. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones deben servir al interés general y es deber del Estado promover su acceso eficiente y en igualdad de oportunidades, a todos los habitantes del territorio nacional.

De acuerdo a la normatividad anterior, el estado colombiano se encuentra obligado a proveer y promover una educación de calidad a todos los estudiantes y debido a esto los docentes tenemos el compromiso de investigar, crear, innovar e implementar estrategias didácticas para mejorar los procesos de aprendizaje en las diversas áreas del conocimiento, lo cual traerá como consecuencia que se mejoren los resultados de las pruebas internas al igual que en las pruebas externas a la institución educativa.

3. Diseño Metodológico

A continuación, se muestra desde una visión general y explicativa la ruta metodológica con la cual se abordará el trabajo investigativo, desde el tipo de investigación, que para este trabajo será la Investigación-Acción (IA), se determina la población y muestra y además las técnicas e instrumentos utilizados en la recolección de la información para la presente investigación.

3.1. Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación se enfoca desde la perspectiva de la investigación cualitativa y la metodología de la Investigación-Acción. Al respecto de la investigación cualitativa, Rodríguez, Martínez, y Lozada (como se citó en Taylor y Bogdan, 1990), afirman que los estudios de este tipo transmiten informaciones, que dan cuenta de las actividades del hombre y escenarios investigados. Por ende, el investigador cualitativo describe con exactitud la vida cotidiana de las unidades o personas inmersas en dicha realidad, de esta forma se deja que las palabras y hechos realizados por los sujetos investigados hablen por sí mismas. (p. 123)

Por otro lado, Hernández, Fernández y Baptista (2006) afirman que:

El enfoque cualitativo se selecciona cuando se busca comprender la perspectiva de los participantes (individuos o grupos pequeños de personas a los que se investigará) acerca de los fenómenos que los rodean, profundizar en sus experiencias, perspectivas, opiniones y significados, es decir, la forma en que los participantes perciben subjetivamente su realidad. También es recomendable seleccionar el enfoque cualitativo

cuando el tema del estudio ha sido poco explorado, o no se ha hecho investigación al respecto en algún grupo social específico. El proceso cualitativo inicia con la idea de investigación. (p. 364)

Por consiguiente, el presente trabajo de investigación aplicó la metodología de la Investigación-Acción, debido a que, a través de sus etapas, permitió encontrar una de las posibles soluciones al problema planteado. Según Kemmis y McTaggart (1988), 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. La Investigación-Acción se propone mejorar la educación a través del cambio y aprender a partir de las consecuencias de los cambios.

El propósito fundamental de la Investigación-Acción no es tanto la generación de conocimiento como el cuestionar las prácticas sociales y los valores que las integran con la finalidad de explicitarlos. La Investigación-Acción es un poderoso instrumento para reconstruir las prácticas y los discursos sociales. La Investigación-Acción permite mejorar y reestructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje adaptándolo al contexto del estudiante, en este caso en particular se aplicaron las TIC para tomar provecho del interés y la importancia que tienen para la gran mayoría de los estudiantes de grado octavo, con la finalidad de fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas. Durante el desarrollo del proceso de la investigación, el docente y los estudiantes participaron activamente, además se vinculó en su totalidad a la comunidad educativa, debido a que el proceso es participativo, y poder alcanzar los objetivos propuestos.

Kemmis y McTaggart (1988) han descrito con amplitud las características de la Investigación-Acción. Las líneas que siguen son una síntesis de su exposición. Como rasgos más destacados de la Investigación-Acción reseñamos los siguientes:

- Se propone mejorar su educación mediante su cambio, y aprender a partir de las consecuencias de sus cambios.
- Es participativa. Las personas trabajan con la intención de mejorar sus propias prácticas.
- La investigación sigue una espiral introspectiva: una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión.
- Es colaborativa. Se realiza en grupo por las personas implicadas.
- Crea comunidades autocríticas de personas que participan y colaboran en todas las fases del proceso de investigación.
- Es un proceso sistemático de aprendizaje. Orientado a la praxis (acción críticamente informada y comprometida).
- Induce a teorizar sobre la práctica.
- Somete a prueba las prácticas, las ideas y las suposiciones.
- Implica registrar, recopilar, analizar nuestros propios juicios, reacciones e impresiones en torno a lo que ocurre; exige llevar un diario personal en el que se registran nuestras reflexiones.
- Es un proceso político. Porque implica cambios que afectan a las personas.
- Realiza análisis críticos de las situaciones.
- Procede progresivamente a cambios más amplios.
- Empieza con pequeños ciclos de planificación, acción, observación y reflexión, avanzando hacia problemas de más envergadura; la inician pequeños grupos de colaboradores, expandiéndose gradualmente a un número mayor de personas. (p. 30-32)

El presente trabajo de investigación aplicó el modelo que para el desarrollo de la investigación-acción diseño Kemmis (como se citó en Latorre, 2003) quien, apoyándose en el modelo de Lewin, elabora un modelo para aplicarlo a la enseñanza. El proceso lo organiza sobre dos ejes: uno estratégico, constituido por la acción y la reflexión; y otro organizativo, constituido por la planificación y la observación. Ambas dimensiones están en continua interacción, de manera que se establece una dinámica que contribuye a resolver los problemas y a comprender las prácticas que tienen lugar en la vida cotidiana de la escuela. (p. 35)

En el modelo de Kemmis (como se citó en Latorre, 2003) determina que el proceso está conformado por cuatro fases o momentos interrelacionadas, los cuales son: planificación, acción, observación y reflexión. Cada una de estas fases implica una mirada retrospectiva, y una intención prospectiva que forman conjuntamente una espiral autorreflexiva de conocimiento y acción. (p. 35)

Las fases de la investigación-acción según Kemmis (1989)

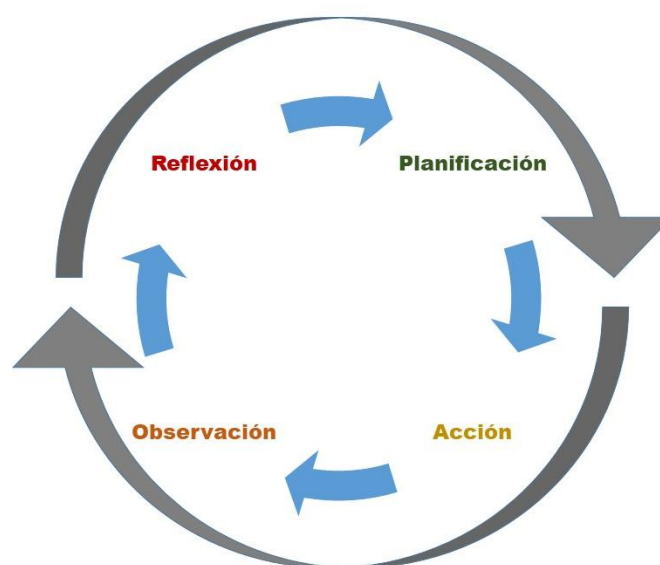


Figura 13. Fases de la investigación-acción.
Fuente: Elaboración propia (2018).

Kemmis y McTaggart (1988) definen cada una de las fases de la Investigación-Acción de la siguiente manera:

- La planificación o el plan es una acción organizada y, por definición, debe anticipar la acción: debe mirar hacia delante. Debe reconocer que toda acción social es, hasta cierto punto, impredecible y, en consecuencia, un tanto arriesgada. El plan general debe ser lo bastante flexible para adaptarse a efectos imprevistos y a limitaciones anteriormente indiscernibles. La acción prescrita por el plan debe estar informada críticamente en dos sentidos. En primer lugar, debe tomar en consideración los riesgos que implica un cambio social y reconocer las limitaciones reales, materiales y políticas, de la situación. En segundo lugar, la acción críticamente informada debe ser elegida de tal modo que permita a los profesionales actuar más eficazmente sobre un abanico más amplio de circunstancias, y hacerlo más sabia y prudentemente. (p. 17)
- La acción es deliberada y está controlada: es una variación cuidadosa y reflexiva de la práctica, y está informada críticamente. Reconoce en la práctica ideas en acción y utiliza la acción como plataforma para un nuevo desarrollo en la acción posterior, una acción con un propósito educativo críticamente informado. La acción está guiada por la planificación en el sentido de que mira hacia atrás para planificar su racionalidad. Pero la acción críticamente informada no está completamente controlada por planes. En lo esencial, es arriesgada. Tiene lugar en el tiempo real y se enfrenta a limitaciones políticas y materiales reales (algunas de las cuales surgen repentina e impredeciblemente a consecuencia de cambios en la vida social y política dentro del marco de acción). En consecuencia, los planes de acción deben poseer siempre una cualidad tentativa y provisional; deben ser flexibles y estar abiertos al cambio, respondiendo a las circunstancias. (p. 17-18)
- La observación tiene la función de documentar los efectos de la acción críticamente informada; mira hacia delante, proporciona la base inmediata para la reflexión y lo

hace en medida aún mayor en el futuro cercano, en el curso del ciclo actual. Una observación cuidadosa es necesaria porque la acción se verá siempre recortada por limitaciones de la realidad, y no siempre se conocerá anticipadamente la existencia de todas limitaciones. La observación debe planificarse de tal modo que se constituya una base documental para la reflexión posterior, pero no debe ser demasiado estrecha de miras. Ha de adecuarse a las circunstancias y debe ser abierta y comprensiva. Hay que sensibilizar la visión periférica para captar elementos insospechados. Las categorías (y las dimensiones) de la observación planeadas con antelación serán insuficientes. La observación, igual que la acción misma, debe ser suficientemente flexible y abierta para registrar lo inesperado. Las personas dedicadas a la investigación-acción deberían registrar siempre en un diario observaciones adicionales a aquellas que encajan en las categorías planificadas de la observación. (p. 18-19)

- La reflexión rememora la acción tal como ha quedado registrada a través de la observación, pero es también un elemento activo. La reflexión pretende hallar el sentido de los procesos, los problemas y las restricciones que se han manifestado en la acción estratégica. Toma en consideración la gran variedad de perspectivas que pueden darse en la situación social y permite entender las cuestiones y las circunstancias en que surgen. La reflexión tiene un aspecto valorativo (hace que los investigadores sopesen su experiencia): hay que juzgar si los efectos (y los problemas derivados de ellos) eran deseables; y sugiere medios para seguir adelante. Pero también, en cierto sentido, la reflexión es descriptiva, pues implica la identificación, a través de un retrato más vigoroso de la vida y el trabajo en la situación dada, de las limitaciones a la acción y, cosa aún más importante de las cuales son las cosas que ahora son posibles, tanto para el grupo como para sus miembros individuales considerados como actores comprometidos con los objetivos del grupo (p. 19-20)

Al efectuar el proceso de enseñanza-aprendizaje con estudiantes en edades comprendidas entre los 13 y 15 años, se debe tener en cuenta que la mayoría de ellos presentan déficit de

atención y que son jóvenes que solo ven las TIC como una herramienta para acceder a redes sociales, a juegos y algunas veces a material no aptos para su edad. Por lo expuesto anteriormente, para dar una posible solución al problema planteado en el presente trabajo de investigación se hizo necesario aplicar una metodología que enlace la teoría y la didáctica, que permita cambiar esta forma de pensar de los estudiantes para que hagan de las TIC una herramienta que les permita mejorar su proceso de aprendizaje. Es necesario crear nuevas estrategias didácticas que permitan que los ambientes de aprendizaje sean más agradables y participativos para los estudiantes, haciendo que el aprendizaje sea significativo y se logren alcanzar los objetivos propuestos.

Por consiguiente, se requiere que la investigación sea constante, que continuamente evalúe las prácticas que se apliquen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para ser reestructuradas y aplicadas nuevamente en los casos que sea necesario, generando nuevo conocimiento, el cual se debe compartir con la comunidad educativa, principalmente en beneficio de los estudiantes.

Para el presente trabajo de investigación fue fundamental partir de las experiencias y conocimientos previos que los estudiantes poseían sobre la resolución de problemas con expresiones algebraicas, además del análisis actitudinal de los estudiantes; comprender el porqué de las dificultades, que se presentan en el proceso de aprendizaje del álgebra. Teniendo en cuenta lo anterior había que encontrar una estrategia didáctica que permitiera fortalecer este proceso de aprendizaje.

Por lo tanto, el presente trabajo de investigación basado en el manejo de la información de carácter cualitativo; tiene como objetivo fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo incorporando las TIC con la finalidad de dar respuesta al problema planteado en relación al proceso de aprendizaje del álgebra.

3.2. Proceso de investigación

Para alcanzar los objetivos planteados, fue imprescindible adoptar el enfoque cualitativo y la metodología de Investigación-Acción; según Martínez (2002), la Investigación-Acción se realiza cuando el investigador, no sólo quiere conocer una determinada realidad o un problema específico de un grupo, sino que desea también resolverlo. En este caso, los sujetos investigados participan como investigadores en todas las fases del proceso. El fin principal de estas investigaciones no es algo exógeno a las mismas, sino que está orientado hacia la concientización, desarrollo y emancipación de los grupos estudiados y hacia la solución de sus problemas (p, 15).

El tipo de investigación aplicada al presente trabajo de investigación sirvió al investigador para concretar sus elementos, analizar la viabilidad de cada uno de los temas que formaron parte de los capítulos del presente trabajo de investigación; la delimitación de la investigación, fue un paso relevante para lograr alcanzar los objetivos propuestos. Es importante resaltar que el proceso de investigación fue flexible, porque el proceso en la Investigación-Acción, no debe ser estático,

ya que, durante el desarrollo de la investigación, las acciones que se llevan a cabo pueden ir variando de acuerdo a las necesidades de la investigación.

Para llevar a cabo el trabajo de investigación requiere determinar y organizar las fases mediante las cuales se va a desarrollar la investigación. Estas fases son:

3.2.1. Análisis. Se realizó el análisis de los resultados obtenidos en las Pruebas Saber presentadas por los estudiantes del grado noveno y del ISCE de la Institución Educativa Camilo Daza, como se describió en el primer capítulo del presente trabajo de investigación; además se elaboró una prueba diagnóstica para determinar qué presaberes poseían los estudiantes de grado octavo sobre el álgebra, teniendo en cuenta que cuando cursaron el grado séptimo, el tema principal del cuarto periodo académico fue la introducción al álgebra como lo estipula el Plan de Área de Matemáticas de la institución educativa. Se debe resaltar que los resultados obtenidos no fueron muy favorables. El formato de la prueba diagnóstica aplicada se incluye en el anexo 1 del presente trabajo de investigación

3.2.2. Observación. La observación directa estuvo presente durante todo el desarrollo de la investigación y quedó plasmada en los diarios pedagógicos diseñados para la investigación. Cada una de las sesiones de la secuencia didáctica posee su respectivo diario pedagógico, los cuales se encuentran incluidos en el anexo 2 del presente trabajo de investigación, totalmente diligenciados.

3.2.3. Planificación. Una vez culminado el diagnóstico, se procedió a diseñar una secuencia didáctica enmarcada en el Plan de Área de Matemáticas de la Institución Educativa Camilo Daza, la cual se rige por los estándares básicos de competencias y los derechos básicos de

aprendizaje (DBA) de matemáticas determinados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), esta secuencia didáctica incorpora las TIC en el proceso de aprendizaje. Algunas de las herramientas TIC fueron tomadas de Internet por ser de libre uso y otras son de elaboración propia.

Con respecto al diseño de la secuencia didáctica, fue fundamental tener en cuenta el Plan de Área de Matemáticas, el cual determina la secuencia temática que debe seguir el docente, por grado y por periodo académico. En este caso en particular, la secuencia didáctica inicia con una introducción al álgebra, continuando con las operaciones aritméticas básicas (adición, sustracción, multiplicación y división) de expresiones algebraicas y finaliza con el tema principal del presente trabajo de investigación, la resolución de problemas con expresiones algebraicas. La secuencia didáctica se puede observar en el anexo 3 del presente trabajo de investigación y las actividades relacionadas con la resolución de problemas con expresiones algebraicas en el anexo 4.

3.2.4. Acción. La secuencia didáctica que abarca los temas de introducción al álgebra, operaciones aritméticas básicas (adición, sustracción, multiplicación y división) de expresiones algebraicas y resolución de problemas con expresiones algebraicas, se implementó con los estudiantes que hacen parte de la muestra, teniendo gran aceptación en la mayoría de ellos, como se puede observar en los diarios pedagógicos anexos, debido al gran interés que las TIC despiertan en ellos, fomentando la participación y haciendo que el aprendizaje sea significativo, mejorando los resultados académicos en una gran cantidad de estudiantes.

Al implementar la secuencia didáctica, se presentaron algunos inconvenientes con la conectividad del wifi de la Institución Educativa Camilo Daza, los cuales fueron superados y además la secuencia didáctica cuenta con actividades fuera de línea (offline).

3.2.5. Evaluación. La valoración de la efectividad de la secuencia didáctica, se realizó en cada una de las sesiones a través de actividades evaluativas, tales como solucionar un crucigrama y una sopa de letras, además de evaluaciones formativas que muestran si se logró que el aprendizaje fuera significativo para los estudiantes; como se puede apreciar en las evaluaciones formativas en las cuales se incluye la evaluación bimestral de matemáticas del segundo periodo, las cuales se pueden observar en el anexo 5 del presente trabajo de investigación y en la prueba final, cuyo formato se encuentra en el anexo 6.

3.2.6. Reflexión. Es primordial continuar sacando ventaja del interés que tienen la mayoría de los estudiantes en las TIC, ya que para ellos es una moda, se les debe seguir orientando sobre cómo darles buen uso e incorporarlas al proceso de aprendizaje no solo de las matemáticas, sino de cualquier área del conocimiento.

Se hace necesario diseñar e implementar nuevas actividades interactivas, para lograr mantener la atención de los estudiantes en el proceso de aprendizaje y no caer nuevamente en la monotonía. Además, seguir insistiendo constantemente para que continúen con el proceso de aprendizaje fuera del aula, siendo estas unas de las ventajas que poseen las TIC.

Es fundamental incorporar las TIC no solamente en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, no solo de las matemáticas, además también se deben incorporar las TIC en los procesos de aprendizaje de todas las áreas del conocimiento.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población. Según Malavé (como se citó en Salgado, 2007), la población es el conjunto total de individuos que se desean estudiar y que poseen una o más características en común, para la cual se pretende generalizar los resultados de la investigación realizada. (p. 75)

El trabajo de investigación se concentró con estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Camilo Daza. Como parte del ejercicio investigativo, las ideas alrededor de las intervenciones sobre el manejo del álgebra incorporando las TIC se aplicaron con los estudiantes que en el 2017 estaban en octavo. Lo que ocurrió, nueva actitud de los estudiantes frente a la asignatura, efectividad de los instrumentos y la coherencia con el problema que se identificó, sirvió de pilotaje para construir la propuesta de mediación con la población que se iría a tomar para el ejercicio investigativo.

El proceso investigativo se inició con la aplicación de la prueba diagnóstica en la población conformada por los estudiantes que en el 2017 estaban cursando séptimo grado, sobre la base de contenidos de álgebra que ya habían desarrollado como parte de su plan de área definido para la Institución. A partir de estos resultados, se hizo la intervención en el 2018 con estos estudiantes que ahora cursaban el grado octavo. Las edades de estos estudiantes oscilan entre los 13 y 15 años. De la población de 70 estudiantes, se seleccionó la muestra; en este caso, se decidió trabajar con el grupo 8.01, grado donde se implementó la secuencia didáctica diseñada para fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas incorporando las TIC.

3.3.2. Muestra. Para Salgado (2007) este término es una porción representativa de la población, que permite generalizar sobre ésta, los resultados de una investigación.

El concepto anterior permitió tomar para el presente proyecto de investigación el muestreo por selección intencionado o muestreo por conveniencia, que según Casal y Mateu (2003), consiste en la elección por métodos no aleatorios de una muestra, cuyas características sean similares a las de la población objetivo. En este tipo de muestreo, la “representatividad” la determina el investigador de modo subjetivo, siendo este el mayor inconveniente del método ya que no podemos cuantificar la representatividad de la muestra.

Teniendo en cuenta que el muestreo por selección no es aleatorio; después de realizado y analizado el proceso de observación diagnóstica, aplicado en la población en estudio; se selecciona como muestra para el presente trabajo de investigación, el grado 801 de la Institución Educativa Camilo Daza; el cual para el año 2018 el grado 801 se encuentra conformado por un total de 34 estudiantes, a los cuales se les aplicó la prueba diagnóstica la cual se calificó mediante la rúbrica de la tabla 2, obteniendo resultados poco favorables como se puede observar en la figura 14, con esta muestra seleccionada se llevó a cabo la implementación de la secuencia didáctica diseñada para fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas incorporando las TIC.

Tabla 2
Rúbrica prueba diagnóstica

Actividad	Niveles de desempeño			
	Bajo 1 – 2,9	Básico 3 – 3,9	Alto 4 – 4,5	Superior 4,6 – 5
Prueba diagnóstica.	El estudiante no se ha apropiado del concepto del álgebra y no identifica los elementos que componen el lenguaje algebraico.	El estudiante se ha apropiado del concepto del álgebra e identifica en parte los elementos que componen el lenguaje algebraico.	El estudiante se ha apropiado del concepto del álgebra e identifica la mayoría de los elementos que componen el lenguaje algebraico.	El estudiante se ha apropiado del concepto del álgebra e identifica prácticamente todos los elementos que componen el lenguaje algebraico.

Fuente: Elaboración propia (2018).

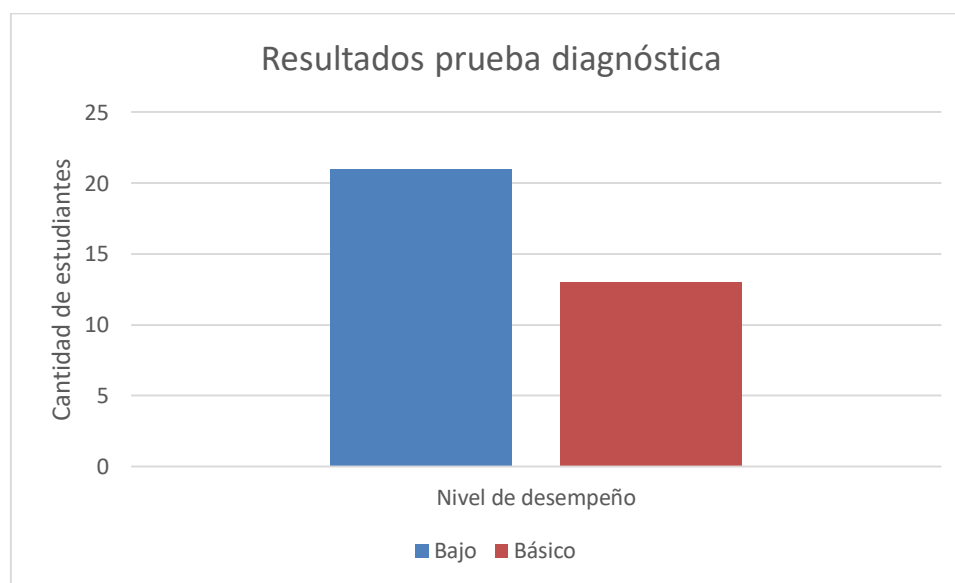


Figura 14. Resultados prueba diagnóstica.
Fuente: Elaboración propia (2018).

3.4. Instrumentos de recolección de información

Para la recolección de datos del presente trabajo de investigación, se aplicaron los instrumentos que se relacionan a continuación:

3.4.1. Pruebas Saber e ISCE. Se realizó el análisis de los resultados obtenidos en los años 2013 al 2015 en las Pruebas Saber del grado noveno y los resultados mostrados en el ISCE de los años 2015 y 2016 como se puede observar en el capítulo 1 del presente trabajo de investigación.

3.4.2. Prueba diagnóstica. Se elaboró una prueba para evaluar los presaberes que tenían en ese momento los estudiantes de grado octavo, según el Plan de Área de Matemáticas de la Institución Educativa Camilo Daza. Los estudiantes que cursan grado octavo en el año 2018, cuando se encontraban cursando grado séptimo en el año 2017, en el cuarto periodo académico uno de los temas vistos fue la introducción al álgebra. Es de resaltar que no fueron muy favorables los resultados obtenidos. El formato de la prueba diagnóstica, se encuentra en el anexo 1 del presente trabajo de investigación.

3.4.3. Observación. Para Bunge (como se citó en Campos y Lule, 2012) la observación es el procedimiento empírico elemental de la ciencia que tiene por objeto de estudio uno o varios hechos, objetos o fenómenos de la realidad actual; en particular, la observación permite la recolección de información a través de una unidad mínima de análisis que se denomina dato; éste es el resultado que se obtiene del proceso entre los sujetos y sus relaciones

por lo que no tan factual ni tan verdadero o contundente sino que puede ser subjetivo en algunos casos. (p. 45)

La observación estructurada para Hernández, Fernández y Baptista (como se citó en Salgado, 2007) se pronuncia al respecto, en el tipo de observación estructurada. El investigador utiliza instrumentos más específicos para la recolección de los datos, estableciendo con anterioridad los aspectos que se han de observar. Por consiguiente, la estructuración de un instrumento conlleva una técnica objetiva y organizada para su aplicación, induciendo a que el análisis de los resultados responda a un objetivo propuesto. (p. 77)

Con lo establecido sobre la observación por Campos y Lule (2012), se determina que la observación no participante, es una observación realizada por agentes externos que no intervienen de ninguna manera dentro de los hechos; por lo cual, no existe alguna relación con los sujetos en estudio; sólo se es un espectador de lo que sucede, y el investigador solo se limita a tomar apuntes de lo que sucede en el proceso de alcanzar los objetivos propuestos. Lo cual significa, que la observación no participante, permite que la realidad en estudio o los resultados a obtener no sean alterados o modificados por los actores involucrados con el propósito de alcanzar los objetivos propuestos. (p. 50)

En el proceso de recolección de la información se utilizó el instrumento de observación directa, teniendo en cuenta lo acontecido en cada una de las intervenciones realizadas con los estudiantes.

3.4.4. Entrevista. Se diseñó una entrevista estructurada, la cual se aplicó al Coordinador de la Institución Educativa Camilo Daza, quien es Licenciado en Matemáticas y a dos de los docentes de matemáticas de bachillerato, con la finalidad de indagar sobre la viabilidad de la aplicación de la propuesta pedagógica con la intención de incluir en los procesos de aprendizaje de la institución nuevas estrategias didácticas enfocadas a fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo incorporando las TIC. El formato de la entrevista se encuentra en el anexo 7 del presente trabajo de investigación.

Para Díaz (2005), la entrevista es una conversación verbal entre dos o más seres humanos (entrevistador y entrevistado), cuya finalidad es lo que en verdad le otorga el carácter, es una conversación que establecen un interrogador y un interrogado para un propósito expreso. (p. 2)

Según Nahoum (como se citó en Díaz, 2005), la entrevista es un intercambio verbal que nos ayuda a reunir datos durante el encuentro de carácter privado y cordial, dónde una persona se dirige a otra y cuenta su historia, da su versión de los hechos y responde a preguntas relacionadas con un problema específico. (p. 5)

La entrevista es pues una narración conversacional creada conjuntamente por el entrevistador y el entrevistado que contiene un conjunto interrelacionado de estructuras que la definen como objeto de estudio (Greele, 1990, p. 112).

Los resultados de los instrumentos utilizados para la recolección de información serán triangulados como apoyo a la presente investigación, para el análisis y estructuración del plan de acción que se debe seguir, teniendo en cuenta las necesidades e intereses de los estudiantes, cumpliendo con lo reglamentado en la Ley 1732 del 1 de septiembre de 2014.

3.4.5. Diario pedagógico. Para Vásquez (2002), el diario pedagógico es una herramienta de gran utilidad para el docente, como espacio de construcción y reconocimiento de saberes. Por lo anterior, el diario de campo o pedagógico, se puede convertir en un modelo de evaluación progresiva desde las competencias propuestas. Por lo cual, éste no debe concentrarse únicamente en los hechos, sino también permitir abordar las experiencias significativas obtenidas, tanto por el docente como por los estudiantes a través del proceso de aprendizaje.

Con respecto al diario pedagógico. Monsalve y Pérez (2012) afirman:

El diario pedagógico es considerado como una herramienta de gran utilidad para los maestros, no sólo como posibilidad de escritura ni como narración anecdótica de lo que sucede en la clase, sino también como elemento para la investigación. Por tanto, éste no debe concentrarse solamente en los hechos, sino también desde su estructura permitir el abordaje de experiencias significativas, tanto para el maestro como para sus estudiantes. (p. 117)

En relación con la aplicación del diario pedagógico, desde el año 2008, en Colombia instituciones educativas como la Universidad Católica del Norte en Medellín, han venido aplicando los diarios pedagógicos para plasmar las experiencias significativas en los procesos de enseñanza –aprendizaje que imparten; por consiguiente, en el presente trabajo de investigación,

se aplica el diario pedagógico como un instrumento de recolección de información de cada una de las actividades didácticas realizadas, los cuales se encuentran en el anexo 2.

3.4.6. Prueba final. Se elaboró una prueba para evaluar los conocimientos adquiridos a través de la implementación de la secuencia didáctica, enfocándose en la resolución de problemas con expresiones algebraicas la cual se calificó mediante la rúbrica de la tabla 3, los resultados muestran que la gran mayoría de los estudiantes se apropió del conocimiento, muy pocos estudiantes obtuvieron resultados poco favorables como se puede observar en la figura 15. El formato de la prueba final, se encuentra en el anexo 6 del presente trabajo de investigación.

Tabla 3
Rúbrica prueba final

Actividad	Niveles de desempeño			
	Bajo 1 – 2,9	Básico 3 – 3,9	Alto 4 – 4,5	Superior 4,6 – 5
Prueba final.	El estudiante no se ha apropiado del concepto de ecuación y no resuelve problemas propuestos que contengan expresiones algebraicas.	El estudiante se ha apropiado del concepto de ecuación y resuelve algunos problemas propuestos que contengan expresiones algebraicas.	El estudiante se ha apropiado del concepto de ecuación y resuelve gran parte de los problemas propuestos que contengan expresiones algebraicas.	El estudiante se ha apropiado del concepto de ecuación y resuelve prácticamente todos los problemas propuestos que contengan expresiones algebraicas.

Fuente: Elaboración propia (2018).



Figura 15. Resultados prueba final.
Fuente: Elaboración propia (2018).

3.5. Categorización

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se aplicó la técnica de análisis e interpretación de la información denominada categorización. Al respecto, Martínez (2006) expresa:

Se trata de “categorizar” o clasificar las partes en relación con el todo, de asignar categorías o clases significativas, de ir constantemente integrando y reintegrando el todo y las partes, a medida que se revisa el material y va emergiendo el significado de cada sector, evento, hecho o dato. Categorizar es clasificar, conceptualizar o codificar mediante un término o expresión breve que sean claros e inequívocos (categoría descriptiva), el contenido o idea central de cada unidad temática; una unidad temática puede estar constituida por uno o varios párrafos o escenas individuales. (p. 140-141)

Una vez revisada y analizada toda la información recopilada, tanto del material escrito, audios de los diálogos u lo observado, se diseñaron esquemas, los cuales eran constantemente

replanteados; debido a que la información era constantemente inspeccionada, surgiendo el significado de cada párrafo, evento, hecho o dato; por lo cual se le debe hallar un sentido a la información examinada, a cada elemento de la información dentro de un contexto y como se puede modificar ese contexto de forma que permitiera cumplir con el objetivo principal del presente trabajo de investigación.

Tabla 4
Categorización objetivo general

Objetivo General	Categorías	Subcategorías	Indicadores
Fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Camilo Daza incorporando las TIC.	Estrategia didáctica.	Incorporación de las TIC.	1: Utiliza la herramienta TIC adecuada para fortalecer el proceso de aprendizaje de los estudiantes. 2: Las actividades desarrolladas con las TIC despiertan el interés y fomentan la participación de los estudiantes.
		Determinación de los objetivos.	1: Se fortalece el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas. 2. Se dificulta fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas.
		Participación de los estudiantes.	1: La totalidad de los estudiantes participa en las actividades propuestas por el docente. 2: Solo una parte de los estudiantes participa en las actividades propuestas por el docente.
		Desarrollo de la actividad.	1: La actividad propuesta se desarrolla en su totalidad. 2: La actividad propuesta queda inconclusa.
		Registro de las observaciones.	1: Se registran todas las observaciones de la actividad en el diario pedagógico. 2. Las observaciones de la actividad registradas en el diario pedagógico son incompletas.

Evaluaciones formativas.	1: Los resultados obtenidos en las evaluaciones formativas son favorables para la mayoría de los estudiantes. 2: Los resultados obtenidos en las evaluaciones formativas son desfavorables para la mayoría de los estudiantes.
Prueba final.	1: Los resultados obtenidos por la mayoría de los estudiantes en la prueba final, reflejan que se cumplió con el objetivo general. 2: Los resultados obtenidos por la mayoría de los estudiantes en la prueba final, reflejan que se no cumplió con el objetivo general.

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 5
Categorización objetivos específicos

Objetivos específicos	Categorías	Pregunta orientadora	Fuentes	Técnicas
Determinar el nivel de conocimiento en resolución de problemas con expresiones algebraicas que poseen los estudiantes del grado octavo, mediante el análisis histórico de las Pruebas Saber, el ISCE y una prueba diagnóstica.	Evaluación del aprendizaje.	¿Qué nivel de conocimiento en resolución de problemas con expresiones algebraicas poseerán los estudiantes del grado octavo?	Pruebas Saber. ISCE. Estudiantes.	Observación directa. Evaluación. Grupo focal.
Diseñar una secuencia didáctica incorporando las TIC que permita su implementación para la estructuración y fortalecimiento del proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo.	Estrategia didáctica.	¿Cómo fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo?	Docente. Plan de área de matemáticas. Internet.	Observación directa. Investigación. Diseño. Grupo focal.
Valorar la eficacia de la secuencia didáctica en la estructuración y fortalecimiento del proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo.	Evaluación del aprendizaje.	¿En qué nivel de conocimiento en resolución de problemas con expresiones algebraicas se encuentran los estudiantes del grado octavo, después de aplicar la secuencia didáctica que incorpora las TIC?	Docente. Directivos.	Observación directa. Diario pedagógico. Evaluación. Grupo focal

Fuente: Elaboración propia (2018)

3.5.1. Triangulación. En el presente trabajo de investigación se empleó la triangulación para realizar el análisis de la información recopilada. Según Pereyra (2008):

La triangulación puede ser utilizada como un método de validación interna, se trata de establecer las relaciones mutuas entre distintos tipos de pruebas de modo tal de obtener distintos puntos de vista sobre una misma situación. Al comparar las distintas fuentes de información “deben señalarse los aspectos en los que difieren, coinciden y se oponen”. (p. 1)

Los resultados de la triangulación se pueden observar a continuación:

Tabla 6
Triangulación de la información

Instrumento Aplicado	Causas de las dificultades presentadas por los estudiantes en el proceso de aprendizaje del álgebra	Consecuencias de las dificultades representadas por los estudiantes en el proceso de aprendizaje del álgebra	Posibles soluciones
Pruebas Saber e ISCE	Poca apropiación de los conceptos básicos del álgebra.	Bajos puntajes en las Pruebas Saber e ISCE.	Fortalecer el proceso de aprendizaje del álgebra mediante actividades que incorporen las TIC.
Prueba diagnóstica	Poca apropiación de los conceptos básicos del álgebra.	No identifican los elementos básicos que componen el álgebra. No identifican los elementos básicos que componen el álgebra.	Incluir en el proceso de aprendizaje de conceptos algebraicos actividades que incorporen las TIC.
Entrevista	El paso del lenguaje aritmético al lenguaje algebraico.	Dificultad para comprender los conceptos algebraicos y su aplicación en la resolución de problemas.	Incluir en el proceso de aprendizaje del álgebra actividades que incorporen las TIC.
Diario pedagógico	Las clases tradicionales son monótonas y poco participativas.	Poca concentración y participación; lo cual no permite una buena asimilación de los contenidos.	Diseñar actividades que motiven y hagan participar a los estudiantes de la construcción del conocimiento, dentro y fuera del aula de clases; incorporando las TIC en los procesos de aprendizaje.
Evaluación formativa	No ven aplicabilidad del álgebra en su vida cotidiana.	El aprendizaje no es significativo; por lo cual hay bajo rendimiento académico.	A través de las actividades realizadas, mostrar la aplicabilidad del álgebra en la vida diaria.

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 7

Triangulación metodologías del proceso de aprendizaje del álgebra

Metodología	Estudiantes	Docente	Triangulación
Clase magistral	Es monótona y poco participativa; por lo cual se presenta apatía haciendo que el aprendizaje no sea significativo.	Es el único facilitador del proceso de aprendizaje, debido a que la comunicación es unidireccional.	Los involucrados en este proceso de aprendizaje, se encuentran de acuerdo en que se deben implementar nuevas estrategias para llevar a cabo este proceso de aprendizaje; estrategias más participativas y con metodologías que despierten el interés de los estudiantes.
Secuencia didáctica incorporando las TIC	Despierta el interés en la mayoría de ellos; por lo tanto, desean participar activamente en las actividades propuestas; además pueden continuar el proceso de aprendizaje fuera del aula de clases. Se convierten en partícipes de la construcción del conocimiento, haciendo que sea significativo.	No es el único facilitador del aprendizaje, implementa estrategias didácticas y adapta los contenidos para ser enseñados mediante las TIC.	Presenta un reto para el docente, ya que debe estar actualizado en la aplicación de las TIC; para los estudiantes es agradable el cambio de metodología en los procesos de aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 8

Triangulación factores que generan dificultades en el aprendizaje del álgebra

Pregunta enfocada	Estudiantes	Docente	Triangulación
¿Factores que generan dificultades en el proceso de aprendizaje del álgebra?	Manifiestan que las explicaciones no son lo suficientemente claras, lo cual genera apatía. De otra parte, los trabajos escritos que deben realizar son muy extensos, generando ansiedad y temor; por lo tanto, las dificultades sobre el proceso aprendizaje del álgebra se reflejan en los resultados de las pruebas individuales de cualquier clase. Se debe resaltar que los estudiantes en su mayoría tienen un prejuicio sobre el área de matemáticas, ya que la catalogan de monótona y según su forma de ver no le ven mayor aplicabilidad en la vida diaria.	Piensa que, como los estudiantes en los grados inferiores han tenido una inmersión en el lenguaje algebraico, aunque sin saberlo, al aplicar las fórmulas de perímetro, área y volumen en geometría, además del tema de ecuaciones; les será fácil el aprendizaje del álgebra y sus aplicaciones.	El docente debe implementar nuevas estrategias didácticas que permitan superar los factores negativos que se presentan en el proceso de aprendizaje del álgebra; por su parte los estudiantes deben aprovechar al máximo estas nuevas estrategias para mejorar su proceso de aprendizaje y que el conocimiento adquirido sea significativo.

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 9

Triangulación debilidades del proceso de aprendizaje del álgebra

Pregunta orientadora	Estudiantes	Docente	Triangulación
¿Cuáles son las debilidades del proceso de aprendizaje del álgebra?	El lenguaje algebraico es prácticamente algo nuevo para ellos; por lo cual se les dificulta involucrar las variables (letras) en las operaciones aritméticas, además hay que tener en cuenta la falta de motivación para desarrollar las actividades propuestas por el docente, lo que causa apatía durante el proceso de aprendizaje del álgebra.	Piensa que los estudiantes al haber visto una introducción al álgebra en el último periodo académico del grado séptimo, los estudiantes ya se han apropiado de los conceptos algebraicos.	Los estudiantes aceptan que la apatía por el proceso de aprendizaje del álgebra, perjudica su rendimiento académico; ya que no le ven aplicabilidad alguna para su vida diaria; aunque hayan visto el tema de introducción al álgebra en el grado séptimo, este no fue para ellos un aprendizaje significativo; por lo cual no se apropiaron de ese conocimiento y ya fue olvidado por la mayoría de ellos. El docente debe iniciar el proceso de aprendizaje del álgebra, prácticamente de cero, ya que la mayoría de los estudiantes han olvidado los conceptos básicos del álgebra, aprendidos en el grado séptimo.

Fuente: Elaboración propia (2018).

3.5.2. Análisis de las entrevistas. Se diseñó y aplicó una entrevista estructurada con preguntas pertinentes con los objetivos propuestos del presente trabajo de investigación, aplicada al coordinador el Lic. Lorenzo Silva y a los dos docentes del área de matemáticas de la Institución Educativa Camilo Daza, el Lic. Henry Saravia y el Lic. Abelardo Mora. Todos los entrevistados son licenciados en matemáticas; los resultados se muestran a continuación:

- Los entrevistados concuerdan que la principal dificultad que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje del álgebra, es el paso del lenguaje aritmético al algebraico, ya que se les dificulta relacionar las variables, las letras como los estudiantes las identifican, con los números al realizar operaciones aritméticas básicas.
- Están de acuerdo los entrevistados que se deben aplicar estrategias didácticas que les permitan realizar a los estudiantes la transición del lenguaje aritmético al algebraico; de una manera más sencilla, amena y participativa para los estudiantes.
- Todos los entrevistados piensan por igual que los estudiantes no le dan al proceso de aprendizaje del álgebra la importancia que se merece, ya que no le ven aplicabilidad para su vida diaria.
- Según los entrevistados, en la actualidad el docente debe aplicar nuevas estrategias didácticas, con la finalidad de mejorar el proceso de aprendizaje y captar el interés de los estudiantes, además de motivarlos para que sean partícipes de este proceso y lograr que el aprendizaje sea significativo para ellos.
- Al igual que el autor del presente trabajo de investigación, todos entrevistados concuerdan que se deben incorporar las TIC en los procesos de aprendizaje, ya que estas son de gran interés para los estudiantes, aunque la mayoría de ellos solo las

relacionan con redes sociales y el entretenimiento. De esta manera se les despertaría el interés en los procesos de aprendizaje.

- Los entrevistados piensan que, incorporando adecuadamente las TIC en el proceso de aprendizaje del álgebra, se les facilitará la transición a los estudiantes del lenguaje aritmético al lenguaje algebraico, mejorando este proceso de aprendizaje.
- Concuerdan los entrevistados, lógicamente al mejorar el proceso de aprendizaje del álgebra, esto se verá reflejado en los resultados académicos en las pruebas internas y externas.
- Los entrevistados convergen en que, mientras los estudiantes no tengan un pleno manejo del lenguaje algebraico, les será difícil solucionar problemas que involucren términos algebraicos.
- Según los entrevistados, al mejorar el proceso de aprendizaje del álgebra, por medio de estrategias didácticas que despierten el interés de los estudiantes, en particular involucrando las TIC; les permitirá a los estudiantes llevar a la práctica el álgebra, en particular en la solución de problemas que incorporen términos algebraicos.
- Piensan muy similar los entrevistados, ya que opinan que si bien las TIC al ser incorporadas a los procesos de aprendizaje, permiten mejorar estos procesos y verse reflejados en los resultados académicos de los estudiantes; se debe tener en cuenta que las TIC no son la única herramienta que permite mejorar los procesos de aprendizaje, ya que existen otras alternativas tales como las lúdicas. El docente debe saber seleccionar qué herramienta es la más óptima para aplicar en un determinado proceso de aprendizaje.

Las entrevistas arrojan como resultado que, la incorporación de las TIC en los procesos de aprendizaje.

3.6. Validación de los instrumentos

Instrumentos para la recolección de la información, tales como la entrevista, el diario pedagógico, la prueba diagnóstica y las evaluaciones formativas fueron validados por pares académicos de los cuales algunos son maestrantes del programa de Maestría en Educación, al cual pertenece el autor del presente trabajo de investigación y algunos docentes de la Institución Educativa Camilo Daza. Además; algunas preguntas de las evaluaciones fueron tomadas del libro Secundaria Activa Grado 8° Matemáticas avalado y distribuido por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

Con respecto a las Pruebas Saber y el ISCE, se encuentran plenamente validadas por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

3.7. Principios éticos

El presente trabajo de investigación involucra menores de edad, es decir, estudiantes en edades comprendidas entre los 13 y 15 años; quienes son denominados adolescentes según el artículo tercero del Código de Infancia y Adolescencia de la Republica de Colombia; aunque internacionalmente la UNICEF (2010), en el proyecto de investigación titulado “Investigación ética con niños”, en el original inglés: “Ethical Research Involving Children (ERIC)” adopta, en consonancia con el artículo primero de la Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos

del Niño, la definición de niño como “todo ser humano menor de dieciocho años, salvo que en virtud de la ley que le sea aplicable, haya alcanzado antes la mayoría de edad”; además determino que la toma de decisiones acerca de la participación de los niños en la investigación supone una reflexión por parte de los investigadores, las instituciones, los organismos de financiación y otras partes interesadas sobre varias cuestiones, entre ellas:

- Si la investigación redunda en el progreso del conocimiento y si tiene posibilidad de influir en las políticas y en la práctica;
- Si es necesario incluir a los niños o si puede obtenerse este conocimiento a través de otros medios;
- Si hay razones sólidas y bien fundamentadas para excluir a los niños;
- Si los investigadores tienen la competencia, la experiencia, los recursos y la capacidad necesarios para llevar a cabo la investigación con niños;
- Si la investigación redundará en el beneficio de los niños participantes en lo individual o en tanto que grupo social más amplio. (UNICEF, 2010, p. 30)

La investigación ética se fundamenta en los principios de justicia, beneficencia y no maleficencia, procurando esencialmente garantizar que la actividad investigativa haga el bien y no cause ningún daño. No es sencillo evaluar los daños y beneficios potenciales, ya que esta evaluación se ve afectada por varios factores a través de los múltiples contextos en los que la investigación tiene lugar. Por otra parte, es indudable que existen opiniones divergentes sobre lo que constituye un daño y un beneficio y los aspectos que conllevan, tales como los niveles aceptables de riesgo. Sin embargo, la investigación ética requiere reflexionar sobre todos estos elementos y tomar decisiones en consecuencia, con el objetivo de reducir al mínimo los riesgos y aprovechar al máximo los beneficios potenciales para los niños participantes y los demás. (UNICEF, 2010, p. 31)

En todo trabajo de investigación donde participen menores de edad es fundamental tener en cuenta lo siguiente: “Los investigadores deben evaluar los posibles daños y beneficios para los niños que participen en la investigación” (UNICEF, 2010, p. 31).

Para realizar el presente trabajo de investigación con la participación de menores de edad, se realizó un formato de consentimiento informado el cual fue firmado por los padres y acudientes de los estudiantes partícipes en la investigación; para mantener el anonimato de los estudiantes se distorsionó el rostro de cada uno de ellos. El modelo utilizado del formato de consentimiento informado se puede observar en el anexo 8 del presente trabajo de investigación.

4. Resultados

Como se expuso al inicio del presente trabajo de investigación, el aprendizaje del álgebra es uno de los procesos que, en matemáticas, presenta diversas dificultades; debido a que los estudiantes han venido inmersos prácticamente en un lenguaje aritmético y la introducción al lenguaje algebraico, entra en choque con lo que han aprendido hasta el momento; ya que los estudiantes piensan que, en matemáticas, solo se utilizan números; aunque en grados anteriores ya han tenido una pequeña inmersión en el lenguaje algebraico; el cual ha venido siendo aplicado en geometría, al utilizar las fórmulas de perímetro, área y volumen entre otras. Durante estos procesos de aprendizaje, es poco probable que el docente les mencione que estas fórmulas hacen parte del lenguaje algebraico, el cual más adelante sería parte de sus procesos de aprendizaje.

El presente trabajo de investigación se centra en el diseño y la implementación de una propuesta pedagógica, denominada: “Las TIC como mediadoras en el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas”. La propuesta pedagógica es pertinente para lograr mejorar el proceso de aprendizaje del álgebra de los estudiantes del grado octavo, debido a que, al incorporar las TIC, se cambia el accionar rutinario del docente; tomando ventaja del interés que las TIC despiertan en los estudiantes y aprovechando lo anterior para mejorar su formación, desde la construcción del conocimiento matemático; por consiguiente permite alcanzar las competencias matemáticas básicas pertinentes al álgebra en la resolución de problemas.

La propuesta didáctica se basa en un marco teórico que permite evidenciar el cumplimiento del objetivo propuesto en el presente trabajo de investigación, siguiendo los contenidos del área de matemáticas; utilizando un lenguaje matemático acorde con la temática tratada, que es el álgebra; la secuencia didáctica al incorporar las TIC, debe conducir al fortalecimiento del proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo. Esta propuesta didáctica debe estar acorde con las necesidades de los estudiantes; para que, mediante su implementación, permita mejorar su proceso de aprendizaje del álgebra.

Es muy importante resaltar que al incorporar las TIC en los procesos de aprendizaje, se despierta el interés de los estudiantes, ya que la tecnología es algo que les gusta y les llama poderosamente la atención, desafortunadamente la mayoría de los estudiantes, solo piensan en utilizar las TIC para acceder a las redes sociales y en muchos casos a información que no es pertinente ni apta para su edad; aunque los procesos de aprendizaje donde se incorporan las TIC, la mayoría de los estudiantes participan activamente, siempre hay un pequeño grupo de estudiantes que son apáticos a las actividades, ya que no le ven aplicabilidad alguna al aprendizaje del álgebra en su vida diaria.

La propuesta didáctica está orientada a brindar una alternativa focalizada para el fortalecimiento del proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo; la propuesta permite al docente de matemáticas desarrollar nuevas estrategias metodológicas, partiendo de la premisa que la función del docente, no es otra, que incentivar en sus estudiantes el deseo de apropiarse del conocimiento matemático,

para que su aprendizaje sea significativo. Formar a los estudiantes en el área de matemáticas, requiere el compromiso inalienable de ser un guía, un referente que provea a sus estudiantes diversas herramientas y recursos, que faciliten la adquisición de habilidades y destrezas en el proceso de aprendizaje del álgebra, de igual manera, colaborar activamente en este proceso; llevando a los estudiantes a una reflexión crítica de cómo entender las matemáticas y su relación con la vida diaria.

Durante el desarrollo del presente trabajo de investigación, se elabora un diario pedagógico por cada intervención realizada, en el cual se registran las observaciones directas con el fin de asegurar el control y seguimiento de la información manejada.

La educación matemática para Martínez (2006) requiere identificar e interpretar la estructura dinámica y cambiante de los procesos de enseñanza-aprendizaje en esta área con el fin de teorizar en torno a los fenómenos sociales que acontecen en los procesos; por tanto, el presente trabajo de investigación se enfoca en uno de los procesos de aprendizaje de las matemáticas, sugiriendo una toma de decisiones permanentes en procura de la reconducción del aprendizaje. Al respecto Ugas (2007) señala: esta actividad no está “enmarcada en recetarios (...) impuestos con la excusa del orden”. (p. 13), donde la sistematización y la uniformidad deben estar sometidas a las normas institucionales.

El presente trabajo de investigación es de tipo cualitativo, en este caso en particular se aplicó la Investigación-Acción; por consiguientes se siguieron lineamientos expuestos por Strauss y Corbin (2002), quienes afirman que: el propósito de una teoría sustentada en los datos consiste

en generar o “descubrir” modelos explicativos sobre determinados fenómenos sociales; en este caso, incorporar las TIC en el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo, los postulados teóricos de Strauss y Corbin (2002) se encuentran apoyados en el análisis sistemático y posterior interpretación de los datos recogidos.

En otras palabras, la generación mediante el método inductivo de categorías surge de una comparación constante y simultánea de todos los incidentes sociales observados en la clase de matemáticas.

Al aplicar la propuesta didáctica se recopilan los datos para la construcción de modelos teóricos explicativos sobre los procesos de aprendizaje en el área de matemática, los cuales se registran en la tabla 8. Estos datos que se muestran a continuación indican hallazgos del presente trabajo de investigación.

Tabla 10

Teorización de los hallazgos encontrados

Preguntas	Categorías	Subcategorías	Teorización
¿De qué manera iniciaba el docente el proceso de aprendizaje en el aula de clase?	Estrategia didáctica.	Satisfacción por las actividades propuestas.	Los estudiantes pensaban que la clase se iba a tratar solo de solucionar ejercicios.
¿De qué forma el docente introduce la actividad propuesta?	Estrategia didáctica.	Expectativas de los estudiantes sobre el conocimiento que va a transferir el docente.	El docente inicia con una breve explicación de la actividad y los objetivos propuestos.
¿Hasta qué punto los estudiantes los estudiantes se apropian del conocimiento con la actividad propuesta por el docente?	Evaluación del aprendizaje.	Reconocimiento de la dificultad de la actividad.	Los estudiantes piensan que la finalidad era distraerlos, a la vez que van aprendiendo.

Fuente: Elaboración propia (2018).

En el transcurso del desarrollo de las actividades enfocadas a fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo incorporando las TIC, se fueron creando productos (OVAS, guías, evaluaciones, etc.) los cuales son descritos respectivamente en las tablas “Desarrollo de las actividades”, recopilando las conclusiones de cada una de las actividades realizadas, identificando cuales permitieron cumplir con los objetivos propuestos para cada una de ellas; lo cual también se pudo evidenciar a través del desarrollo de guías y la realización de evaluaciones formativas al finalizar cada actividad, estos documentos se pueden observar en el anexo 5 del presente trabajo de investigación.

Es muy importante tener en cuenta lo que Cruz y Puentes (2012) afirman: “Las TIC les permite a los estudiantes con pocas destrezas simbólicas y numéricas desarrollar estrategias para

poder resolver situaciones problemáticas, utilizando diversas herramientas que les proporcionan un mejor entendimiento”. (p. 7). Además, Hodges y Conner (2011) comentan: “ahora debemos entender que integrar las TIC a las clases de matemáticas es más que usar un recurso o herramienta, implica redefinir la forma que aprendemos y enseñamos matemáticas”. (p. 432)

Para evaluar la efectividad de cada una de las actividades realizadas en la propuesta didáctica y teniendo en cuenta los niveles de valoración establecidos en el Sistema Institucional de Evaluación (SIE) de la Institución Educativa Camilo Daza, se aplicó la siguiente rúbrica de evaluación:

Tabla 11

Rúbrica evaluación de las actividades didácticas

Actividad	Niveles de desempeño			
	Bajo 1 – 2,9	Básico 3 – 3,9	Alto 4 – 4,5	Superior 4,6 – 5
No. 1: Introducción al álgebra.	El estudiante no se ha apropiado del concepto del álgebra y no identifica los elementos que componen el lenguaje algebraico.	El estudiante se ha apropiado del concepto del álgebra e identifica en parte los elementos que componen el lenguaje algebraico.	El estudiante se ha apropiado del concepto del álgebra e identifica la mayoría de los elementos que componen el lenguaje algebraico.	El estudiante se ha apropiado del concepto del álgebra e identifica prácticamente todos los elementos que componen el lenguaje algebraico.
No. 2: Adición y sustracción de expresiones algebraicas.	El estudiante no reduce términos algebraicos semejantes propuestos.	El estudiante reduce algunos términos algebraicos semejantes propuestos.	El estudiante reduce la mayoría de términos algebraicos semejantes propuestos.	El estudiante reduce prácticamente todos los términos algebraicos semejantes propuestos.

No. 3: Multiplicación y división de expresiones algebraicas.	El estudiante no realiza ni divisiones de expresiones algebraicas propuestas.	El estudiante realiza algunas de las multiplicaciones y divisiones de expresiones algebraicas propuestas y reduce algunos términos semejantes.	El estudiante realiza la mayoría de las multiplicaciones y divisiones de expresiones algebraicas propuestas y reduce en gran parte los términos semejantes.	El estudiante realiza prácticamente todas las multiplicaciones y divisiones de expresiones algebraicas propuestas y reduce todos los términos semejantes.
No. 4: Resolución de problemas con expresiones algebraicas.	El estudiante no se ha apropiado del concepto de ecuación y no resuelve problemas propuestos que contengan expresiones algebraicas.	El estudiante se ha apropiado del concepto de ecuación y resuelve algunos problemas propuestos que contengan expresiones algebraicas.	El estudiante se ha apropiado del concepto de ecuación y resuelve gran parte de los problemas propuestos que contengan expresiones algebraicas.	El estudiante se ha apropiado del concepto de ecuación y resuelve prácticamente todos los problemas propuestos que contengan expresiones algebraicas.

Fuente: Elaboración propia (2018).

4.1. Propuesta pedagógica

4.1.1. Presentación. La propuesta pedagógica del presente trabajo de investigación se basa en una secuencia didáctica que tiene como objetivo principal fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Camilo Daza de la Ciudad de Cúcuta, titulada: **Las Tic como Mediadoras en el Proceso de Aprendizaje de Resolución de Problemas con Expresiones Algebraicas**

La secuencia didáctica, se encuentra en el anexo 3 del presente trabajo de investigación, al igual que las evaluaciones formativas en el anexo 5 y las evidencias fotográficas en el anexo 9, donde se pueden apreciar la participación de los estudiantes en las actividades propuestas en la secuencia didáctica.

4.1.2. Justificación. Después de analizar el histórico de las pruebas Saber del grado noveno, el ISCE y determinar las deficiencias que presentan los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Colegio Camilo Daza en el aprendizaje del álgebra y que inciden en los resultados de las Pruebas Saber se ha determinado fortalecer el conocimiento procedimental para la solución de operaciones aritméticas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo aplicando estrategias con las TIC, como lo son la utilización de softwares freeware (programas gratuitos) que permitan solucionar problemas algebraicos de manera eficaz y detallada, además de tutoriales en internet de fácil comprensión para los estudiantes y actividades en portales educativos.

Por lo tanto, es muy importante aprovechar el interés que tienen los adolescentes por el uso de las TIC, con lo cual se harán las clases más amenas y dinámicas, haciendo el aprendizaje más significativo, además de despertar en los estudiantes el interés de investigar sobre herramientas TIC que le permitan apropiarse del conocimiento específicamente del álgebra, fortaleciendo además del conocimiento procedimental, el conocimiento conceptual.

Determinando que el conocimiento procedimental está más cercano a la acción y se relaciona con las técnicas y las estrategias para representar conceptos y para transformar dichas representaciones; con las habilidades y destrezas para elaborar,

comparar y ejercitar algoritmos y para argumentar convincentemente. El conocimiento procedimental ayuda a la construcción y refinamiento del conocimiento conceptual y permite el uso eficaz, flexible y en contexto de los conceptos, proposiciones, teorías y modelos matemáticos; por tanto, está asociado con el saber cómo (Estándares Básicos de Competencias MEN, 2016, p. 50).

En la actualidad es fundamental la inclusión de las TIC en los procesos de aprendizaje debido al interés que despiertan en los estudiantes. Los beneficios que aportan las TIC a la pedagogía son incalculables. El problema es la resistencia a su aplicación, el distanciamiento digital o brecha, la actitud de los docentes, el hermetismo institucional, directrices contradictorias de las políticas públicas, miedos, etc. Como afirma Roig (2003), “ya sabemos que las TIC facilitan el aprendizaje e incrementan la eficacia de los procesos de enseñanza y mi objetivo es aportar algo de luz a los beneficios en el aprendizaje y comprender las resistencias reales que la frenan”. (p. 15)

El estudiante debe ver el proceso de aprendizaje de las matemáticas como algo divertido y útil. El problema de la enseñanza de las matemáticas en los grados de la básica secundaria, ha hecho notorio la necesidad de buscar estrategias didácticas que faciliten los procesos de aprendizaje en este campo. Al aplicar las TIC en los procesos de aprendizaje, se incrementa la motivación de los estudiantes y se hacen estos procesos más participativos.

4.1.3. Objetivos.

4.1.3.1. *Objetivo general.* Fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas incorporando las TIC.

4.1.3.2. *Objetivos específicos.*

- Construir el concepto de álgebra.
- Reconocer todos los elementos que componen el lenguaje algebraico.
- Utilizar métodos informales (complementación, ensayo y error) en la resolución de problemas con expresiones algebraicas.
- Aplicar la resolución de problemas con expresiones algebraicas en situaciones de la vida diaria.

4.1.4. Logros. Cada uno de los estudiantes al finalizar la presente propuesta didáctica debe haber alcanzado cada uno de los siguientes logros:

- Conceptualiza el álgebra.
- Identifica los diversos elementos que componen el lenguaje algebraico.
- Aplica correctamente las operaciones aritméticas básicas entre expresiones algebraicas.
- Interpreta el enunciado de un problema expresado en lenguaje verbal.
- Traduce un problema expresado en lenguaje verbal a lenguaje algebraico.
- Calcula correctamente el valor de una variable en un problema propuesto.

4.1.5. Metodología. En la presente propuesta pedagógica la metodología aplicada es la secuencia didáctica; la cual es una de las diversas estrategias didácticas que se pueden aplicar hoy en día en los procesos de aprendizaje. La presente propuesta pedagógica se basa en una

secuencia didáctica que incorporando las TIC tiene como finalidad fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas involucrando las TIC en estudiantes de octavo grado.

La presente propuesta pedagógica pretende aprovechar el interés que las TIC despiertan en los adolescentes y llevarlos a que incorporen las TIC en sus procesos de aprendizaje, para que el aprendizaje sea significativo.

4.1.6. Fundamento pedagógico. Al diseñar una secuencia didáctica, es fundamental tener en cuenta, lo que afirma Brousseau (1986):

El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo ha hecho la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas que son la prueba del aprendizaje. (p. 48)

Los estudiantes deben tener su mente abierta para experimentar nuevas maneras de llevar a cabo los procesos de aprendizaje. Cabero (2001) asegura que es necesario realizar cambios en la educación mediante la incorporación de tecnologías, pero que esto está precedido por cambios en la mentalidad de los docentes. Es así que, los docentes tienen la obligación de incorporar las TIC en los procesos de aprendizaje, con la finalidad de motivar e involucrar activamente a los estudiantes en este proceso; por consiguiente, lograr que su aprendizaje sea significativo. (p. 97)

Con respecto a la incorporación de las TIC en los procesos de aprendizaje, afirma Majó (2003) que:

La escuela y el sistema educativo no solamente tienen que enseñar las nuevas tecnologías, no sólo tienen que seguir enseñando materias a través de las nuevas tecnologías, sino que estas nuevas tecnologías aparte de producir unos cambios en la escuela producen un cambio en el entorno y, como la escuela lo que pretende es preparar a la gente para este entorno, si éste cambia, la actividad de la escuela tiene que cambiar. (p. 67)

Por lo anterior es primordial que el docente de hoy, aplique en los procesos de aprendizaje de sus estudiantes, las TIC cuando estas sean pertinentes con la temática a enseñar.

4.1.7. Diseño de las actividades. La secuencia didáctica se dividió en cuatro sesiones o actividades, las cuales se llevaron a cabo incorporando las TIC en el proceso de aprendizaje del álgebra, con el objetivo de fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes de grado octavo, se estimó un tiempo total de 24 horas para aplicar completamente la secuencia didáctica.

Como se expuso en el marco teórico del presente trabajo de investigación, Gómez (2011) afirma que cuando se involucra el Internet en el contexto educativo, se pueden mejorar los procesos de aprendizaje, obviamente este proceso debe ser orientado por una persona capacitada y responsable; que enseñe a los estudiantes cómo incorporar el Internet en los procesos de aprendizaje; por consiguiente en el presente trabajo de investigación, se incorporó el Internet en el proceso de aprendizaje del álgebra; más específicamente en el proceso de aprendizaje de la resolución de problemas con expresiones algebraicas.

El Internet le permite al estudiante acceder a muchas fuentes de información relacionadas con el tema de la propuesta didáctica, entre ellas se tienen blogs, portales educativos y OVAS, entre otras. Con respecto a los OVAS Ausubel y Hanesian (1997) afirman que los estudiantes al incorporar los OVAS en sus procesos de aprendizaje, pueden mejorar sus destrezas y habilidades, conduciendo a mejorar su rendimiento académico (p. 123), pero para obtener mejores resultados debe haber un mediador en este proceso, en el caso de la presente propuesta pedagógica, el mediador designado es el docente de matemáticas del grado octavo de la Institución Educativa Camilo Daza.

Cabe resaltar que la propuesta pedagógica inicia con una introducción al álgebra, para que los estudiantes fortalezcan los presaberes o en el caso de algunos estudiantes los conozcan por primera vez, y los va adentrando cada vez más a temas más complejos.

4.1.7.1. Actividad 1: Introducción al álgebra. La actividad tiene como objetivos propuestos, que el estudiante logre:

- Conceptualizar el álgebra.
- Identificar los diversos elementos que componen el lenguaje algebraico.

Tabla 12

Diseño de actividades: Introducción al álgebra

Indicadores de desempeño	Actividad	Recursos	Tiempo	Producción
El estudiante construye el concepto del álgebra.	Introducción al álgebra.	El aula de clases.	4 horas.	Ova.
El estudiante identifica los diversos elementos que componen el lenguaje algebraico.		El tablero.		Mapa conceptual
		Material impreso.		Evaluaciones formativas.
		Computador.		
		Video Beam.		
		Internet.		
		Portal Educaplay.		
		Juego “¿Quién quiere ser millonario?”		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 13

Desarrollo de actividades: Introducción al álgebra

Actividad	Desarrollo de la actividad	Recursos	Tiempo
Introducción al álgebra.	<p>Inicio Se exploran los presaberes de los estudiantes sobre el álgebra a través de una serie de preguntas, para continuar con la descripción de la actividad que se va a realizar a continuación.</p> <p>Desarrollo Se ingresa a la página web: http://caraltoac.wixsite.com/algebra, por medio de los botones del menú principal: Inicio y Conceptos. Los estudiantes podrán construir el concepto de Álgebra y además conocer cómo se encuentran conformadas las expresiones algebraicas y que tipos existen.</p> <p>Por medio del botón Actividades del menú principal, se accede a un submenú donde se realizarán las siguientes actividades por parte de los estudiantes: una sopa de letras, un crucigrama y un test sobre los conceptos básicos vistos, estas actividades se encuentran alojadas en el portal educativo: https://es.educaplay.com/, luego cada estudiante deberá realizar un mapa conceptual sobre las expresiones algebraicas mostrando las clases que existen con un ejemplo de cada una de ellas.</p> <p>Culminación Se solicitará tres estudiantes, para que voluntariamente asuman el reto del juego “¿Quién quiere ser millonario?”, una vez finalizado el juego, se entregará material impreso con los contenidos vistos en la página web; se realizará una evaluación formativa para medir el nivel de apropiación de los estudiantes sobre</p>	<p>El aula de clases.</p> <p>El tablero.</p> <p>Material impreso.</p> <p>Computador.</p> <p>Video Beam.</p> <p>Internet.</p> <p>Portal Educaplay.</p> <p>Juego “¿Quién quiere ser millonario?”</p>	4 horas.

el tema tratado y poder analizar la efectividad de la actividad.

Fuente: Elaboración propia (2018).

4.1.7.2. Actividad 2: Adición y sustracción de expresiones algebraicas. Los objetivos propuestos de la actividad es que el estudiante alcance a:

- Identificar los términos algebraicos semejantes.
- Reducir términos algebraicos semejantes.

Tabla 14

Diseño de actividades: Adición y sustracción

Indicadores de desempeño	Actividad	Recursos	Tiempo	Producción
El estudiante reduce términos algebraicos semejantes.	Adición y sustracción de expresiones algebraicas.	El aula de clases. El tablero. Material impreso.	6 horas.	Ova. Evaluaciones formativas.
El estudiante adiciona y sustrae expresiones algebraicas.		Computador. Video Beam. Internet. Portal Educaplay. Portal YouTube.		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 15

Desarrollo de actividades: Adición y sustracción

Actividad	Desarrollo de la actividad	Recursos	Tiempo
Adición y sustracción de expresiones algebraicas.	<p>Inicio Se exploran los presaberes adquiridos por los estudiantes a través de la actividad “Introducción al álgebra”, por medio de una serie de preguntas y ejercicios propuestos; se explica el proceso de la actividad que se va a realizar a continuación.</p> <p>Desarrollo Se ingresa a la página web: http://caraltoac.wixsite.com/algebra, por medio del botón del menú principal: Operaciones, se podrá acceder a un submenú, por medio del cual se podrá ingresar a las operaciones de Adición y Sustracción, donde por medio de videos el alumno podrá observar cómo se realizan estas operaciones entre expresiones algebraicas.</p> <p>Con el botón Actividades del menú principal, se accede a un submenú donde se realizarán las actividades propuestas de adición y sustracción de expresiones algebraicas, por parte de los estudiantes, estas actividades se encuentran alojadas en el portal educativo: https://es.educaplay.com/.</p> <p>Culminación Se suministrara a los estudiantes material impreso con los contenidos tratados en la página web, se realizará una evaluación formativa para medir el nivel de apropiación de los estudiantes sobre el tema visto y poder determinar qué tan eficiente fue la actividad.</p>	<p>El aula de clases.</p> <p>El tablero.</p> <p>Material impreso.</p> <p>Computador.</p> <p>Video Beam.</p> <p>Internet.</p> <p>Portal Educaplay.</p> <p>Portal YouTube</p>	6 horas.

Fuente: Elaboración propia (2018).

4.1.7.3. Actividad 3: Multiplicación y división de expresiones algebraicas. La

actividad pretende que el estudiante cumpla con los siguientes objetivos:

- Multiplicar y dividir expresiones algebraicas.
- Aplicar propiedades de la potenciación en la multiplicación y la división de expresiones algebraicas.
- Identificar los términos algebraicos semejantes.
- Reducir términos algebraicos semejantes.

Tabla 16

Diseño de actividades: Multiplicación y división

Indicadores de desempeño	Actividad	Recursos	Tiempo	Producción
El estudiante multiplica y divide expresiones algebraicas.	Multiplicación y división de expresiones algebraicas.	El aula de clases. El tablero. Material impreso.	6 horas.	Ova. Evaluaciones formativas.
El estudiante Aplica propiedades de la potenciación en la multiplicación y la división de expresiones algebraicos.		Computador. Video Beam. Internet. Portal Educaplay.		
El estudiante reduce términos algebraicos semejantes.		Portal YouTube.		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 17

Desarrollo de actividades: Multiplicación y división

Actividad	Desarrollo de la actividad	Recursos	Tiempo
Multiplicación y división de expresiones algebraicas.	<p>Inicio Por medio de una serie de preguntas y ejercicios propuestos, se exploran los presaberes que poseen los estudiantes, relacionados con el tema; luego se explica cómo se va a desarrollar la actividad.</p> <p>Desarrollo Se ingresa a la página web: http://caraltoac.wixsite.com/algebra, por medio del botón del menú principal: Operaciones, se podrá acceder a un submenú, por medio del cual se podrá ingresar a las operaciones de Multiplicación y División, donde por medio de videos el alumno podrá observar cómo se realizan estas operaciones entre expresiones algebraicas.</p> <p>Con el botón Actividades del menú principal, se accede a un submenú donde se realizarán las actividades propuestas de multiplicación y división de monomios y polinomios, por parte de los estudiantes, estas actividades se encuentran alojadas en el portal educativo https://es.educaplay.com/.</p> <p>Culminación Se entregará material impreso con los contenidos tratados en la página web; además se realizará una evaluación formativa para medir en los estudiantes, el nivel de apropiación de los contenidos tratados y poder establecer la efectividad de la actividad.</p>	<p>El aula de clases.</p> <p>El tablero.</p> <p>Material impreso.</p> <p>Computador.</p> <p>Video Beam.</p> <p>Internet.</p> <p>Portal Educaplay.</p> <p>Portal YouTube</p>	6 horas.

Fuente: Elaboración propia (2018).

4.1.7.4. Actividad 4: Resolución de problemas con expresiones algebraicas. La

actividad se enfoca en que los estudiantes logren cumplir los siguientes objetivos:

- Construir el concepto de ecuación.
- Plantear problemas que involucran ecuaciones lineales.
- Utilizar métodos informales (de ensayo y error y de complementación) en la solución de ecuaciones lineales.

Tabla 18

Diseño de actividades: Resolución de problemas

Indicadores de desempeño	Actividad	Recursos	Tiempo	Producción
El estudiante construye el concepto de ecuación.	Resolución de problemas con expresiones algebraicas.	El aula de clases. El tablero. Material impreso.	8 horas.	Ova. Evaluaciones formativas.
El estudiante Plantear problemas que involucran ecuaciones lineales.		Computador. Video Beam. Internet. Portal Educaplay.		
El estudiante Soluciona problemas que requieren del manejo de ecuaciones lineales.		Portal https://procomun.educalab.es/es . Portal YouTube.		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 19

Desarrollo de actividades: Resolución de problemas

Actividad	Desarrollo de la actividad	Recursos	Tiempo
Resolución de problemas con expresiones algebraicas Resolución de problemas con expresiones algebraicas.	<p>Inicio Se indagan los presaberes de los estudiantes, mediante una serie de preguntas y ejercicios propuestos, relacionados con el tema propuesto.</p> <p>Desarrollo Se ingresa a la página web: http://caraltoac.wixsite.com/algebra, por medio del botón del menú principal: Problemas, se podrá acceder a información pertinente al tema por medio de videos y de OVAS; además de observar y analizar cómo se solucionan los problemas que contienen expresiones algebraicas.</p> <p>Con el botón Actividades del menú principal, se accede a un submenú donde se realizarán las actividades propuestas de resolución de problemas con expresiones algebraicas, por parte de los estudiantes, estas actividades se encuentran alojadas en el portal educativo https://procomun.educalab.es/ y https://es.educaplay.com/.</p> <p>Culminación Se entregará material impreso con los contenidos tratados en la página web; además se realizará una evaluación formativa para medir en los estudiantes, el nivel de apropiación de los contenidos tratados y poder establecer la efectividad de la actividad.</p>	<p>El aula de clases.</p> <p>El tablero.</p> <p>Material impreso.</p> <p>Computador.</p> <p>Video Beam.</p> <p>Internet.</p> <p>Portal Educaplay.</p> <p>Portal Procomun.educalab.</p> <p>Portal YouTube</p>	8 horas.

Fuente: Elaboración propia (2018).

5. Conclusiones y recomendaciones

Al terminar de implementar y evaluar la eficacia de la secuencia didáctica cuyo objetivo fundamental es fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Camilo Daza incorporando las TIC y analizados los diarios pedagógicos de cada una de las actividades realizadas y los resultados obtenidos en las actividades de evaluación, se concluye lo siguiente:

- Para la mayoría de los estudiantes es novedoso, que se apliquen las TIC en un proceso de aprendizaje que no sea el área de Tecnología e Informática.
- Al ir transcurriendo las actividades, los estudiantes ven la pertinencia que tienen las TIC en los procesos de aprendizaje, entre ellos el de las matemáticas.
- Se incrementó las participaciones de los estudiantes en las actividades propuestas; debido a que les gusta interactuar con el computador.
- Los estudiantes encontraron la forma de aprender matemáticas de una forma divertida y placentera, en este caso en particular, enfocadas las actividades al proceso de aprendizaje del álgebra inicialmente, hasta llegar a la resolución de problemas con expresiones algebraicas.
- Los estudiantes reconocen la importancia de las TIC en la educación, ya que Internet les permite acceder a gran cantidad de información.
- El rendimiento académico fue aumentando paulatinamente, aunque existe un pequeño grupo de estudiantes, que no ven el estudio como una herramienta para

mejorar su calidad de vida, por lo tanto, son apáticos a la mayoría de las actividades propuestas.

- La mayoría de los estudiantes comprendieron que el proceso de aprendizaje no solo se realiza dentro del aula de clases. Las TIC permiten continuar este proceso en cualquier momento y lugar.
- Se cumplieron en gran parte los logros de la secuencia didáctica y los objetivos propuestos en cada una de las actividades.
- Se logro fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en la mayoría de los estudiantes del grado 801, ya que su rendimiento académico fue superior al compararlo con el grado 802, al cual no se le implemento la secuencia didáctica incorporando las TIC en el proceso de aprendizaje.
- Al alojar las actividades en la página web <http://caraltoac.wixsite.com/algebra>, les permitió a los estudiantes continuar con el proceso de aprendizaje fuera del aula.

Para aquellos investigadores que deseen continuar con el presente trabajo de investigación, se les recomienda lo siguiente:

- Buscar nuevas estrategias para inculcar en los estudiantes la incorporación de las TIC en los procesos de aprendizaje.
- Se deben ir innovando las actividades, debido a que, si son repetitivas, se puede caer en la monotonía y hacer que los estudiantes pierdan nuevamente el interés en el proceso de aprendizaje.

- Mostrar la transversalidad de las TIC, ya que pueden ser aplicadas en el proceso de aprendizaje de cualquier área del conocimiento.
- Incorporar en su mayoría actividades fuera de línea (offline), para no depender en un alto porcentaje de la conectividad a internet.
- Que gran parte de las actividades sea interactiva, para que los estudiantes participen activamente en la construcción de su nuevo conocimiento, logrando que este sea significativo para ellos.
- Alojarse en una página web todas las actividades posibles, para que los estudiantes puedan continuar con el proceso de aprendizaje fuera del aula.

Referencias bibliográficas

- Area, M. y Correa, J. (2010). *Las Tic entran en las escuelas. Nuevos retos educativos, nuevas prácticas docentes*. Barcelona, España: Graó.
- Arenas, A. (2016). *Propuesta de una secuencia didáctica para la enseñanza de la factorización a través de las TIC* (Tesis Doctoral). Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá, Bogotá, Colombia.
- Ariza, C. (2017). *El método de George Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas con números fraccionarios en los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa ANNA VITIELLO del municipio de los Patios* (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma de Bucaramanga, Cúcuta, Colombia.
- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1976). Significado y aprendizaje significativo. *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*, 1(2), 53-106.
- Ausubel, D., Novak J. y Hanesian H. (1997). *Psicología educativa. Un punto de vista cognitiva*. México D.F., México: Trillas.
- Barria, C. (2017). *La incorporación de las TIC en los centros educativos y sus efectos en los procesos de aprendizaje y enseñanza* (Tesis Doctoral). Universidad de Granada, España.

- Beltrán, M., Gamboa, M., y Sandoval, Y. (2013). Estrategias pedagógicas y didácticas para el desarrollo de las inteligencias múltiples y el aprendizaje autónomo. *Revista de Investigaciones UNAD*, 12(1), 101-128.
- Brousseau, G. (1986). *Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas* (Tesis Doctoral). Universidad de Burdeos, Burdeos, España.
- Brousseau, G. (1986). Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática. *Recherches en didactique des mathematiques*, 7(2), 33-115.
- Buitrago, L., Hernández, R. y Torres, L. (2009). *La secuencia didáctica en los proyectos de aula un espacio de interrelación entre docente y contenido de enseñanza* (Tesis de Maestría). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Cabero, J. (2001). Tecnología educativa. *Diseño y utilización de medios en la enseñanza*, 2(2), 97-99.
- Campos, G. y Lule, N. (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. *Xihmai*, 7(13), 45-60.
- Casal, J. y Mateu, E. (2003). Tipos de muestreo. *Rev. Epidem. Med. Prev*, 2(1), 3-7.
- Cárdenas, Ó. (2015). *Implementar una estrategia didáctica para generar un aprendizaje significativo de las ecuaciones de primer grado con una incógnita usando las TIC, en los*

estudiantes de grado octavo en la Institución Educativa Santa Elena del municipio de Medellín (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

Castañeda, S. y Mateus, L. (2011). *La lúdica y la resolución de problemas como estrategias Didácticas para el desarrollo de competencias en la suma de Dos dígitos en los niños del grado primero de educación básica primaria de la institución educativa normal superior de Florencia y Simón Bolívar de La Montañita Caquetá* (Tesis de Maestría). Universidad de la Amazonía, Leticia, Colombia.

COLOMBIA APRENDE. (2005). *Primer Concurso de Nacional de Objetos de Aprendizaje, 2005*. Bogotá, Colombia. Recuperado de:
http://www.colombiaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-99368.html#h2_1.

Colombia, M. D. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. Bogotá, Colombia: Magisterio.

Corte Suprema de Justicia (2006). *Sistema de Responsabilidad Penal para Menores*. Recuperado de: <http://www.secretariasenado.gov.co>.

Cruz, I., y Puentes, A. (2012). Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica. *Revista de Educación Mediática y TIC*, 1(2), 130-150.

De Educación, L. G. (2007). *Ley general de educación*. A. Legislativa, Ley General de Educación, Bogotá, Colombia: Imprenta Nacional.

Díaz, F., y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México D. F., México, Mc Graw Hill.

Díaz, G., y Ortiz, R. (2005). La entrevista cualitativa. *Revista Universidad Mesoamericana*, 1(56), 2-31.

Feo, R. (2010). Estrategias instruccionales para promover el aprendizaje estratégico en estudiantes del Instituto Pedagógico de Miranda José Manuel Siso Martínez. *Sapiens*, 11(2), 34-42.

Ferreiro, R. y Vizoso, E. (2008). Una condición necesaria en el empleo de las TICs en el salón de clases: La mediación pedagógica. *Revista Posgrado y Sociedad, UNED*, 8(2), 73-77

Formación, A. (2018). *Multimedia Learning Resources - Educaplay*. *Es.educaplay.com*.
Recuperado de: <https://es.educaplay.com>.

Galindo, U., y Rodríguez, G. (2014). *Las TIC, en los procesos de enseñanza – aprendizaje de las Matemáticas y la Informática para los grados sextos de la Institución Educativa Soacha para vivir mejor* (Tesis de Maestría). Universidad de Santander, Soacha, Colombia.

Gallego, J. (2001). *Enseñar a pensar en la escuela*. Madrid, España: Ediciones Pirámide.

- Garay, V. (2016). *Habilidades de pensamiento desarrolladas en escolares de educación básica en entornos de aprendizaje mediados por TIC de centros con alto rendimiento académico* (Tesis Doctoral). Universidad de Salamanca, Salamanca, España.
- Gascón, J. (1998). Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica. *Reserches en Didactique des Mathématiques*, 18(52), 30.
- Gómez, J. (2011). New Perspectives on Integrating Social Networking and Internet Communications in the Curriculum, *European Journal of Teacher Education*, 17(1), 99-107.
- González, L. (2012). *Estrategias para optimizar el uso de las TICS en la práctica docente que mejoren el proceso de aprendizaje. Tecnológico de Monterrey, Escuela de graduados en educación Monterrey* (Tesis de Maestría). Nuevo León-Universidad Autónoma de Bucaramanga. Bucaramanga, Colombia.
- Graham, A., Powell, M., Taylor, N., Anderson, D. y Fitzgerald, R. (2013). *Investigación ética con niños*. Florencia: Centro de Investigaciones de UNICEF - Innocenti.
- Greele, R. J. (1990). Historia y fuente oral. *Fundamentos*. 2(4), 112
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México D.F., México: McGraw-Hill.

Herrera, A., Porras, A., y Velazco, S. (2017). Las TIC y el aprendizaje de los trinomios. *Redes de Ingeniería*, 2(4), 199-207.

Hodges, T., y Conner, E. (2011). Reflections on a Technology-Rich Mathematics Classroom. *Mathematics Teacher*, 104(6), 432-438.

Juárez, A. (2016). Dificultades en la comprensión del álgebra: diversos usos de la variable en el nivel, medio y superior, *Área ciencias de la cognición y tecnologías de la información aplicadas*, 1(5), 12-16.

Kemmis, S., y McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona, España: Laertes.

Latorre, A. (2003). *La investigación-acción: conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona, España: Graó.

López, J. (2004). *Constitución política de Colombia*. Bogotá, Colombia: Plaza y Janes Editores Colombia S.A.

Majó, J. (2003). *Nuevas tecnologías y educación*. In Publicación electrónica. Conferencia pronunciada en la presentación del Primer Informe de las TICs en centros educativos no universitarios. Recuperado de:
<https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/30355768/doc-1.doc?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1528580550&Signa>

ture=32onLS4lbMVRZPgtr9Vai6Z2Ns%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DNuevas_tecnologias_y_educacion.doc

Maquilón, W. (2017). *Resolución de problemas matemáticos apoyados por las TIC* (Tesis Doctoral). Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín, Colombia.

Marqués, P. (2002). Buenas prácticas docentes. *Revista DIM*, 1(23), 29.

Martínez, M. (2006). La investigación cualitativa (síntesis conceptual). *Revista de investigación en psicología*, 9(1), 140-141.

Martínez, J. (2016). *El uso de las TIC, dispositivos móviles y redes sociales en un aula de la educación secundaria obligatoria* (Tesis Doctoral). Universidad de Granada, Granada, España.

Martínez M. (2002). Cómo hacer un buen proyecto de tesis con metodología cualitativa. *CANDIDUS*, 1(21), 27-30.

Martínez M. (2006). Validez y confiabilidad en la metodología cualitativa. *Paradigma*, 27(2), 7-33.

MEN, C. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*. Bogotá, Colombia: Magisterio.

- MEN. (2006). *Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Recuperado de: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_.
- Monsalve A. y Pérez R. (2012). El diario pedagógico como herramienta para la investigación. *Itinerario educativo*, 26(60), 117.
- Muñoz, D. (2017). El aprendizaje del álgebra y sus dificultades. Una exploración a través del estudio de errores. *Caleidoscopio-Revista Semestral de Ciencias Sociales y Humanidades*, 2(4), 7-52.
- Panizza, M. (2004). *Conceptos básicos de la Teoría de Situaciones Didácticas. Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB: Análisis y Propuestas*, Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Peck, K. y Dorricott, D. (1994), Why use Technology?. *Educational Leadership*, 51(7), 11-14.
- Pérez, G. (1994). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. II. Técnicas y análisis de datos*. Madrid, España: La Muralla.
- Pereyra, M. (2008). *La Investigación Acción en educación*. Recuperado de <http://fcpolit.unr.edu.ar/blogs/redaccion1/2008/10/14/la-investigacion-accion-en-educacion/>

Pozo, J. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid, España: Morata.

Radford, L. (2011). La evolución de paradigmas y perspectivas en la investigación. el caso de la didáctica de las matemáticas. *L'activitat docent intervenció, innovació, investigació*, 1(26), 33-49.

Reverte, J. (2014). *Diseño, implementación y validación de un ambiente enriquecido con TIC para el aprendizaje del álgebra en 3º de ESO* (Tesis Doctoral). Universidad de Islas Baleares, España.

Rodríguez, J., Martínez, N. y Lozada, J. (2009). Las TIC como recurso para un aprendizaje constructivista. *Revista de artes y humanidades Unica*. 10(2). 103-105.

Roig, I. (2003). La articulación de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación. *The Edwin Mellen Press*, 8(3), 34-36.

Rojas, C. (2015). *Objetos virtuales de aprendizaje como herramienta para la enseñanza del álgebra en el grado octavo de la Institución Educativa Ana de Castrillón* (Tesis Doctoral). Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín, Colombia.

Rojas, N. (2014). *Implementación de las Tic como estrategia para el fortalecimiento del aprendizaje de los números enteros en los estudiantes de octavo grado del IED. Gustavo Morales Morales de la jornada tarde* (Tesis Doctoral). Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá, Colombia.

Saavedra, M. (2012). *Secundaria Activa Grado 8° Matemáticas*. Bogotá, Colombia: Aguirre

Asesores S.A.A.

Sabino, C. (1992). El proceso de investigación, *Episteme*, 6(12), 74.

Salgado, C. (2007). Investigación cualitativa: Diseños, Evaluación del rigor metodológico y

Retos. *Liberabit. Revista de Psicología*, 5(34), 77.

Salinas, J. (2004). Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos

virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Bordón*, 56(3-4), 1-19.

Sánchez, A. (2010). Estrategias didácticas para el aprendizaje de los contenidos de trigonometría

empleando las TICs. *EDUTECH. Revista electrónica de tecnología educativa*, 1(31), 2-4.

Sánchez, I. (2014). Estado del arte de las metodologías y modelos de los Objetos Virtuales de

Aprendizaje (OVAS) en Colombia. *Entornos*, 3(28), 93-107.

Serrano, M. (1993). Didáctica de las Matemáticas. *Revista de la Facultad de Educación de*

Albacete, 1(8), 173-194.

Sigal, P. (2011). Generación 2.0: nacieron y crecieron con la PC, pero no llegan a aprovecharla.

Diario Clarín, 4(1), 20.



- Strauss, A., Corbin, J. y Zimmerman, E. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín, Colombia: Editorial Universidad de Antioquia.
- Swokowski, E. y Cole, J. (2011). *Álgebra y trigonometría con geometría analítica*. México D.F, México: Cengage Learning Editores
- Torres, C. (2018). Algebra. Recuperado de: <http://caraltoac.wixsite.com/algebra>
- Ugas, G. (2007). La educada ignorancia: Un modo de ser del pensamiento. *TAPECS*, 2(1). 23-27.
- UNESCO, P. (2002). Educación para todos Primera reunión intergubernamental del proyecto regional de educación para América Latina y el Caribe, *UNESCO*, 3(12), 14.
- Vásquez, F. (2002). El diario de campo una herramienta para investigar en Preescolar y Primaria. *Serie formación de maestros*, 2(17), 111.
- Villa, J., y Ruiz, H. (2009). Modelación en educación matemática: una mirada desde los lineamientos y estándares curriculares colombianos. *Revista virtual Universidad católica del norte*, (27). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/1942/194215432007/>

Anexos

A continuación, se relacionan:

- Anexo 1. Prueba Diagnóstica.
- Anexo 2. Diario Pedagógico.
- Anexo 3. Secuencia Didáctica.
- Anexo 4. Actividades de resolución de problemas.
- Anexo 5. Evaluaciones Formativas.
- Anexo 6. Prueba Final.
- Anexo 7. Entrevista.
- Anexo 8. Consentimiento Informado.
- Anexo 9. Evidencias Fotográficas.

Anexo 1. Prueba diagnóstica

	Institución Educativa Colegio Camilo Daza Aprobado por Res. 001472 del 20 de Septiembre de 2006 MODIFICADA POR RESOLUCIÓN 2318 DE 23 DE SEPTIEMBRE DE 2016 Dane 154001008606-01 PRUEBA DIAGNÓSTICA TEMA: ÁLGEBRA	
NOMBRE:		
FECHA:		
GRADO: 801	DOCENTE: ING. CARLOS ALBERTO TORRES ACOSTA	

Responda las preguntas marcando la respuesta correcta en la tabla de respuestas, el valor de cada una de las preguntas de la 1 a la 12 es de 0,3.

1. El álgebra es una rama de las matemáticas que:
 - a. Suma letras.
 - b. Multiplica números.
 - c. Involucra números y letras en las operaciones aritméticas.
 - d. Realiza operaciones aritméticas con solo letras.
2. En grados académicos anteriores, se manejaba lenguaje algebraico cuando se realizaban:
 - a. Sumas.
 - b. Calculo de áreas.
 - c. Divisiones inexactas.
 - d. Diferencias.
3. También cuando se solucionaban:
 - a. Escalas.
 - b. Fracciones.
 - c. Potencias.
 - d. Ecuaciones.
4. El polinomio: $-14a^2b^2 + a^3 - 8a^3b - 45a^5b^2$ recibe el nombre de:
 - a. Monomio.
 - b. Binomio.
 - c. Trinomio.
 - d. Cuatrinomio.
5. El polinomio: $4x^2y^2 + 38x^3y - 53x^5y^2$ recibe el nombre de:
 - a. Monomio.
 - b. Binomio.
 - c. Trinomio.
 - d. Cuatrinomio.
6. En álgebra cuando los polinomios se ordenan de forma ascendente, significa que:
 - a. Se ordenan los exponentes en desorden.
 - b. Se ordenan los exponentes de mayor a menor.
 - c. No se ordenan los exponentes.
 - d. Se ordenan los exponentes de menor a mayor.
7. En álgebra cuando los polinomios se ordenan de forma descendente, significa que:
 - a. Se ordenan los exponentes en desorden.
 - b. Se ordenan los exponentes de mayor a menor.
 - c. No se ordenan los exponentes.
 - d. Se ordenan los exponentes de menor a mayor.
8. Para que dos términos algebraicos sean semejantes, su parte literal deber ser:
 - a. Equivalentes.
 - b. Heterogéneos.
 - c. Homogéneos.
 - d. Iguales.
9. En un término algebraico, las letras de la parte literal reciben el nombre de:
 - a. Literas.
 - b. Variables.
 - c. Enunciados.
 - d. Cognitas.
10. En un término algebraico, el número que antecede a la parte literal se denomina:
 - a. Número.
 - b. Antecesor.
 - c. Coeficiente.
 - d. Numerador.
11. En un polinomio el término que no posee parte literal, recibe el nombre de:
 - a. Término individual.
 - b. Término independiente.
 - c. Individual.
 - d. Coeficiente puro.
12. La expresión algebraica que se compone de un solo término algebraico, recibe el nombre de:
 - a. Polinomio.
 - b. Uninomio.
 - c. Monomio.
 - d. Solinomio.

Responda la tabla de respuestas sin tachones o enmendaduras con lapicero, marque solo cuando esté completamente seguro, no se aceptan respuestas marcadas con lápiz.

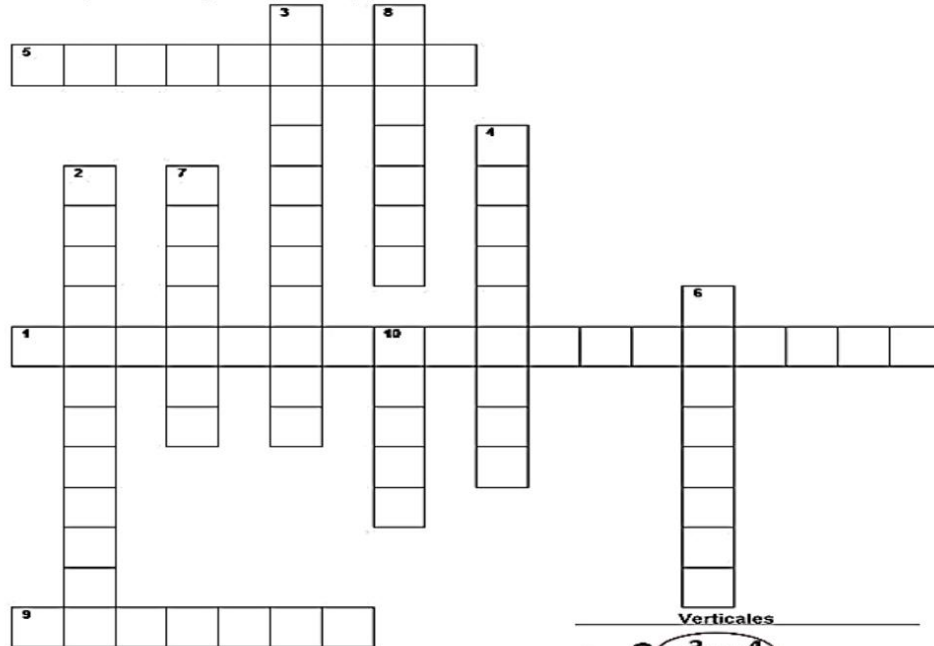
TABLA DE RESPUESTAS

P/R	a	b	c	d	P/R	a	b	c	d
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Referencia:

Libro Secundaria Activa Matemáticas 8° MEN.

13. Solucione el siguiente crucigrama (valor: 1,4).



HORIZONTALES



1. $-8x^3yz^4, 3x^3yz^4, x^3yz^4, -13x^3yz^4$
 5. $-8x^3yz^4 + 3x^2y^3 - m^3n^4 + 1$
 9. Es una rama de la Matemática que emplea números, letras y signos para poder hacer referencia a múltiples operaciones aritméticas.

Verticales



2. $-8x^3yz^4$
 3. $-8x^3yz^4$
 4. $-8x^3yz^4$
 6. $-8x^3yz^4$
 7. $-8x^3yz^4$
 8. $-8x^3yz^4 + 3x^2y^3$
 10. $-8x^3yz^4$

Anexo 2. Diarios pedagógicos


Actividad No. 1: Introducción al álgebra

 <p style="text-align: center;"> Institución Educativa Colegio Camilo Daza Aprobado por Res. 001472 del 20 de Septiembre de 2006 MODIFICADA POR RESOLUCIÓN 2318 DE 23 DE SEPTIEMBRE DE 2016 Dane 154001008606-01 </p> 		
Diario pedagógico No. 001	Grado 801	Fecha: 06/04/2018
Área: Matemáticas	Asignatura: Matemáticas	Docente: Ing. CARLOS A. TORRES A.
Actividad pedagógica: Introducción al álgebra.		
<p>DESCRIPCIÓN:</p> <p>Por medio de la página web http://caraltoac.wixsite.com/algebra, se accede a información pertinente, en texto y video, para que el estudiante construya el concepto del álgebra y a su vez identifique cada uno de los elementos que hacen parte del lenguaje algebraico.</p> <p>La página web además contiene enlaces para que los estudiantes realicen actividades que se encuentran alojadas en el portal educativo https://es.educaplay.com/, al desarrollar estas actividades van a colocar a prueba los conocimientos adquiridos y se realiza el concurso de "¿Quién quiere ser millonario?" con preguntas pertinentes al tema en cuestión.</p> <p>Al finalizar la actividad se realizan unas pruebas escritas con el fin de verificar si se alcanzaron los objetivos propuestos.</p>		
<p>OBSERVACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes se mostraron muy entusiasmados con la actividad, ya que se clase de la clase tradicional e involucra las TIC, que son mucho interés para la mayoría de los jóvenes. • Los jóvenes fueron muy participativos al momento de realizar las actividades del portal educativo, desafortunadamente por el tiempo no fue posible que todos participaran, los estudiantes preguntaron cómo acceder a la información y a las actividades, se les indico que podrían ingresar al portal desde sus casas, por medio de la página web http://caraltoac.wixsite.com/algebra. • Solo unos pocos estudiantes fueron apáticos a la actividad. • Las actividades evaluativas se desarrollaron con normalidad. 		
<p>ANÁLISIS:</p> <p>La actividad fue muy motivadora para los estudiantes, debido a que se salió de la monotonía de las clases tradicionales y los involucro activamente en el proceso de aprendizaje del álgebra; por cuanto se incorporaron las TIC en este proceso, las TIC son muy utilizadas por la mayoría de los estudiantes, pero desafortunadamente muy poco aplicadas al proceso de aprendizaje, su interés se centra en las redes sociales.</p>		
<p>REFLEXIÓN:</p> <p>Se deben aplicar estrategias didácticas que permitan involucrar a los estudiantes más activamente en el proceso de aprendizaje, no solo las TIC logran este objetivo, también se podrían aplicar estrategias lúdicas entre otras.</p>		



Actividad No. 2: Adición y sustracción de expresiones algebraicas.

 <p style="text-align: center;">Institución Educativa Colegio Camilo Daza Aprobado por Res. 001472 del 20 de Septiembre de 2006 MODIFICADA POR RESOLUCIÓN 2318 DE 23 DE SEPTIEMBRE DE 2016 Dane 154001008606-01</p> 		
Diario pedagógico No. 002	Grado 801	Fecha: 13/04/2018
Área: Matemáticas	Asignatura: Matemáticas	Docente: Ing. CARLOS A. TORRES A.
Actividad pedagógica: Adición y sustracción de expresiones algebraicas.		
<p>DESCRIPCIÓN:</p> <p>A través de la página web http://caraltoac.wixsite.com/algebra, se accede, por medio de videos, a información concerniente a la adición y sustracción de expresiones algebraicas; con la finalidad que los estudiantes puedan observar paso a paso como se realizan estos procesos y a su vez colocar en práctica la adición y sustracción de números enteros.</p> <p>En la página web se encuentran enlaces que los conducen al portal educativo https://es.educaplay.com/; donde los estudiantes pueden realizar actividades de adición y sustracción de expresiones algebraicas; el objetivo de las actividades propuestas, es colocar a prueba los conocimientos adquiridos mediante los videos, las explicaciones del docente y los conceptos aprendidos en la actividad 1: Introducción al álgebra.</p> <p>Al culminar, se realizan actividades evaluativas escritas y verbales, para poder determinar la efectividad de la actividad.</p>		
<p>OBSERVACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las TIC despiertan la atención de la mayoría de los estudiantes, ya que les agrada mucho observar los medios audiovisuales (videos, actividades interactivas. Etc.). • Los estudiantes participan activamente en las actividades propuestas. • Algunos estudiantes fueron apáticos a la actividad. • Las actividades de evaluación, se desarrollaron normalmente. 		
<p>ANÁLISIS:</p> <p>El continuar incorporando las TIC en el proceso de aprendizaje ha mantenido la atención de la mayoría de los estudiantes en el proceso, poco a poco se les ha ido mostrando la importancia que tienen las TIC en los procesos de aprendizaje, ya que pueden continuar con el proceso de aprendizaje fuera del aula.</p>		
<p>REFLEXIÓN:</p> <p>Si bien es cierto que, al involucrar las TIC en los procesos de aprendizaje, se logra captar la atención de la mayoría de los estudiantes; por consiguiente, es de resaltar que las actividades se deben renovar constantemente, en caso contrario se caería en la monotonía y la repetitividad, dejando de captar nuevamente la atención de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.</p>		

Actividad No. 3: Multiplicación y división de expresiones algebraicas.

 <p style="text-align: center;">Institución Educativa Colegio Camilo Daza Aprobado por Res. 001472 del 20 de Septiembre de 2006 MODIFICADA POR RESOLUCIÓN 2318 DE 23 DE SEPTIEMBRE DE 2016 Dane 154001008606-01</p> 		
Diario pedagógico No. 003	Grado 801	Fecha: 04/05/2018
Área: Matemáticas	Asignatura: Matemáticas	Docente: Ing. CARLOS A. TORRES A.
Actividad pedagógica: Multiplicación y división de expresiones algebraicas.		
<p>DESCRIPCIÓN:</p> <p>Por medio de la página web http://caraltoac.wixsite.com/algebra, se accede, a través de videos, a Información referente a la multiplicación y división de expresiones algebraicas; teniendo como objetivo, que los estudiantes puedan observar la secuencia de la manera como se realizan estos procesos; por consiguiente, los estudiantes colocan en práctica la multiplicación y la división de números enteros, además de las propiedades de la potenciación de producto y cociente de potencias de igual base.</p> <p>Dentro del contenido de la página web se encuentran enlaces que los conducen al portal educativo https://es.educaplay.com/; en donde los estudiantes realizan actividades de multiplicación y división de expresiones algebraicas; la finalidad de las actividades propuestas, es poner a prueba los conocimientos adquiridos mediante los videos, las explicaciones del docente y los conceptos aprendidos en la actividad 1: Introducción al álgebra.</p> <p>Para finalizar, se realizan actividades evaluativas escritas y verbales, con la finalidad de establecer si se alcanzaron los objetivos propuestos.</p>		
<p>OBSERVACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La incorporación de las TIC en el proceso de aprendizaje, permite aplicar actividades donde el estudiante se motiva a participar, lo cual no sucede cuando se le solicita participar en una actividad en el tablero. • Los estudiantes continúan motivados, ya que cada clase involucra nuevas actividades. • Existe un pequeño grupo de estudiantes apáticos a las actividades. • Las actividades evaluativas, se desarrollaron con normalidad. 		
<p>ANÁLISIS:</p> <p>Al traer nuevas actividades en cada clase, se logra mantener la atención de la mayoría de los estudiantes; cada vez son más los estudiantes que desean participar activamente en el proceso de aprendizaje.</p>		
<p>REFLEXIÓN:</p> <p>Aunque se ha logrado captar la atención de la mayoría de los estudiantes, el grupo de estudiantes apáticos manifiestan que para ellos el aprendizaje del álgebra no es significativo para ellos, ya que no le ven aplicabilidad en su vida diaria. Por lo anterior se debe mostrar la incidencia que tiene el álgebra en la vida cotidiana, es de resaltar que estos estudiantes, presentan bajo rendimiento académico en la mayoría de las asignaturas, por lo que su desinterés adquirir conocimiento es muy bajo, ya que no ven el estudio como una herramienta para mejorar su calidad de vida.</p>		

Actividad No. 4: Resolución de problemas con expresiones algébricas.

 <p style="text-align: center;">Institución Educativa Colegio Camilo Daza Aprobado por Res. 001472 del 20 de Septiembre de 2006 MODIFICADA POR RESOLUCIÓN 2318 DE 23 DE SEPTIEMBRE DE 2016 Dane 154001008606-01</p> 		
Diario pedagógico No. 004	Grado 801	Fecha: 11/05/2018
Área: Matemáticas	Asignatura: Matemáticas	Docente: Ing. CARLOS A. TORRES A.
Actividad pedagógica: Resolución de problemas con expresiones algebraicas.		
<p>DESCRIPCIÓN:</p> <p>A través de la página web http://caraltoac.wixsite.com/algebra, se accede, por medio de videos y actividades virtuales, a información concerniente a la resolución de problemas con expresiones algebraicas; con la finalidad, que los estudiantes puedan observar los pasos a seguir para realizar este proceso; por consiguiente, los estudiantes deben colocar en práctica todo los conocimientos adquiridos en las anteriores actividades.</p> <p>En el contenido de la página web hay enlaces que los conducen al portal educativo https://procomun.educalab.es/es; en el cual los estudiantes podrán acceder a más información sobre el tema en cuestión y realizar actividades de resolución de problemas con expresiones algebraicas; el objetivo de las actividades propuestas, es colocar en práctica los conocimientos adquiridos hasta el momento, a través de las tres actividades realizadas anteriormente.</p> <p>Para culminar, se realizan procesos evaluativos tanto escritos como verbales, con la intención de establecer si fue posible alcanzar los objetivos propuestos.</p>		
<p>OBSERVACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las TIC permiten que el proceso de aprendizaje sea más ameno y participativo para los estudiantes. • Los estudiantes se sienten motivados cuando interactúan por medio del computador, lo cual no sucede al interactuar con el tablero. • Disminuye la cantidad de estudiantes apáticos a las actividades. • Los procesos evaluativos culminaron normalmente. 		
<p>ANÁLISIS:</p> <p>Es imprescindible que cada clase tenga actividades innovadoras, que permitan mantener el interés de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, si bien es cierto que la incorporación de las TIC se logra lo anterior, se deben buscar otras estrategias didácticas que permitan esta misma finalidad, de lo contrario las clases se volverían nuevamente monótonas y poco participativas, fomentando nuevamente el desinterés de los estudiantes por el proceso de aprendizaje.</p>		
<p>REFLEXIÓN:</p> <p>Se ha logrado observar que, al incorporar las TIC en el proceso de aprendizaje del álgebra, especialmente en el tema de la resolución de problemas con expresiones algebraicas, solo involucrar activamente a los estudiantes en este proceso de aprendizaje, llevándolos a utilizar las TIC como una herramienta para mejorar el rendimiento académico, ya que, al ser partícipes en la construcción del conocimiento, este se vuelve significativo para ellos, siendo un aprendizaje para toda su vida</p>		

Anexo 3. Secuencia didáctica

 Institución Educativa Camilo Daza Aprobado por Res. 001472 del 20 de Septiembre de 2006 MODIFICADA POR RESOLUCIÓN 2318 DE 23 DE SEPTIEMBRE DE 2016 Dane 154001008606-01 			
SECUENCIA DIDÁCTICA: LAS TIC COMO MEDIADORAS EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON EXPRESIONES ALGEBRAICAS.			
PENSAMIENTO: VARIACIONAL Y SISTEMAS ALGEBRAICOS Y ANALÍTICOS.			
ESTÁNDAR: Utilizo métodos Informales (ensayo y error, complementación) en la solución de ecuaciones.			
DBA 3: Reconoce los diferentes usos y significados de las operaciones (convencionales y no convencionales) y del signo igual (relación de equivalencia e igualdad condicionada) y los utiliza para argumentar equivalencias entre expresiones algebraicas y resolver sistemas de ecuaciones.			
Evidencias de aprendizaje:			
<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el uso del signo igual como relación de equivalencia de expresiones algebraicas en los números reales. • Propone y ejecuta procedimientos para resolver una ecuación lineal y sistemas de ecuaciones lineales y argumenta la validez o no de un procedimiento. • Usa el conjunto solución de una relación (de equivalencia y de orden) para argumentar la validez o no de un procedimiento. 			
GRADO: OCTAVO	PERIODO: SEGUNDO	TIEMPO: 24 horas	SESIONES: 4
DOCENTE: ING. CARLOS ALBERTO TORRES ACOSTA			
Contenidos:			
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción al álgebra. • Adición y sustracción de expresiones algebraicas. • Multiplicación y división de expresiones algebraicas. • Resolución de problemas con expresiones algebraicas. 			
Objetivos:			
<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas incorporando las TIC. • Construir el concepto de álgebra. • Reconocer todos los elementos que componen el lenguaje algebraico. • Utilizar métodos informales (complementación, ensayo y error) en la resolución de problemas con expresiones algebraicas. • Aplicar la resolución de problemas con expresiones algebraicas en situaciones de la vida diaria. 			

SESIÓN 1: ACTIVIDAD INTRODUCCIÓN AL ÁLGEBRA

Tiempo: 4 horas.

La sesión se realiza apoyada con las páginas web:

- <http://caraltoac.wixsite.com/algebra>
- <https://es.educaplay.com/>
- <https://julio PROFE.NET/>

ACTIVIDAD INICIAL: LECTURA

¿PARA QUÉ SIRVE EL ÁLGEBRA?

La palabra álgebra proviene del vocablo árabe "alchebr", que significa reducción.

El álgebra es una rama de las matemáticas; es una generalización de la aritmética. Esto significa que se aplica en álgebra todo lo aprendido en aritmética.

El lenguaje que usamos en operaciones aritméticas en las que solo intervienen números se llama lenguaje numérico y el lenguaje en el que intervienen números, letras y signos se conoce como lenguaje algebraico.

El lenguaje algebraico tiene características muy especiales. Es un lenguaje simbólico muy práctico, porque nos ayuda a simplificar y generalizar.

En ocasiones empleamos letras para representar cualquier número desconocido, realizamos operaciones aritméticas con ellas e, incluso, las incluimos en expresiones matemáticas para poder calcular su valor numérico.

Una forma de representar esta rama de las matemáticas es: $2 + 3x$

DESARROLLO: CONCEPTUALIZACIÓN

Se ingresa a la página web: <http://caraltoac.wixsite.com/algebra>, por medio de los botones del menú principal: **Inicio** y **Conceptos**. Los estudiantes podrán construir el concepto de Álgebra y además conocer cómo se encuentran conformadas las expresiones algebraicas y que tipos existen

LENGUAJE ALGEBRAICO

Es el lenguaje que utiliza letras en combinación con números y signos, tratándolos como números, en operaciones con propiedades.

En el lenguaje algebraico, se puede utilizar cualquier letra del alfabeto en minúscula para representar la incógnita o variable.

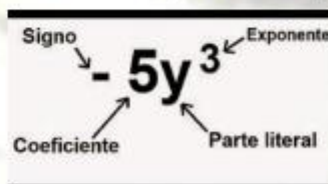
También se denomina notación algebraica.

ENUNCIADO VERBAL	LENGUAJE ALGEBRAICO
La edad de Jhosep, aumentado en 4 años.	$x + 4$
El número de alumnos menos el número de alumnas de un aula.	$y - x$
La diferencia de dos números elevada al cuadrado.	$(m - n)^2$
El cuádruple de la edad de Javier disminuido en 6.	$4(j) - 6$
El triple de un número más la diferencia de dicho número con 3.	$3(n) + (n - 3)$

Fuente: <https://goo.gl/RaRofs>

EXPRESIÓN ALGEBRAICA

Es un conjunto de números y de símbolos ligados entre sí por los signos de las operaciones del álgebra y que no contiene más funciones que aquellas que pueden calcularse con las operaciones del álgebra (suma, multiplicación y sus inversas).



Fuente: <https://goo.gl/o69HRA>

Otros conceptos fundamentales son:

Monomio: Es una expresión algebraica que consta de un solo término, en donde el coeficiente es un número real y los exponentes son números enteros mayores o iguales a cero.

Ejemplo: $5xy^2$

Polinomio: Es una expresión algebraica formada por sumas o restas entre monomios. Los monomios que conforman un polinomio se denominan términos.

Ejemplo: $5x + 4xy + z - 5$

Término algebraico: Es la expresión algebraica elemental formada por números y letras.

El número se llama coeficiente y las letras conforman la parte literal.

Ejemplo, $-2xy$ es un término algebraico; su coeficiente es -2 y su parte literal es xy .

Término independiente: Es el que consta de solo un valor numérico y no tiene parte literal. es el término de grado 0 en el polinomio, es decir, la constante.

Ejemplo: -5 o $+9$ son términos independientes, porque no tienen letras (parte literal).

Términos semejantes: Dos términos de un polinomio son semejantes cuando su parte literal es la misma, es decir, cuando las variables de ambos términos, con sus respectivos grados relativos, son exactamente iguales.

Ejemplos:

$2x^2$ y $3x^2$ Términos semejantes

$-x^5$ y $8x^5$ Términos semejantes

$3x^5$ y $3x^2$ Términos no semejantes
Los exponentes son distintos

y^5 y $8x^5$ Términos no semejantes
Las variables son distintos

$5x^2y^3$ y x^2y^3 Términos semejantes
Las mismas variables con los mismos exponentes

$3x^3y^5$ y $3x^5y^3$ Términos no semejantes
Los exponentes son distintos

Fuente: <https://goo.gl/1rWlq7>

Actividades en clase:

Por medio del botón Actividades del menú principal de la página web, se accede a un submenú donde se realizarán las siguientes actividades por parte de los estudiantes: una sopa de letras, un crucigrama y un test sobre los conceptos básicos vistos, estas actividades se encuentran alojadas en el portal educativo: <https://es.educaplay.com/>, luego cada estudiante deberá realizar un mapa conceptual sobre las expresiones algebraicas mostrando las clases que existen con un ejemplo de cada una de ellas.

Se realiza el juego "¿Quién quiere ser millonario?".

CULMINACIÓN: ACTIVIDADES EVALUATIVAS

Se realizarán las siguientes evaluaciones sobre los conceptos vistos:

- Un crucigrama.
- Una sopa de letras.

SESIÓN 2: ACTIVIDAD ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS

Tiempo: 6 horas.

La sesión se realiza apoyada con las páginas web:

- <http://caraltoac.wixsite.com/algebra>
- <https://es.educaplay.com/>
- <https://tulioprofe.net/>

ACTIVIDAD INICIAL: LECTURA

EL ÁLGEBRA

El álgebra es una invención de los árabes y se expandió por Europa en el siglo XII.

La utilización de letras en las matemáticas se remonta a la época de los griegos que escribían los números mediante letras. Lo mismo puede decirse de la cultura romana.

Hacia el siglo XVI, los matemáticos ya se habían dado cuenta de que sería mejor tener símbolos para una "cosa" que se buscaba, es decir, para la "incógnita" (x) y para los números que intervenían en las ecuaciones cuando no importaba qué números concretos debían ser.

Sin embargo, el álgebra comienza cuando los matemáticos empiezan a interesarse por las operaciones que se pueden hacer con "cualquier número". Ese "cualquier número" se representa con una letra, y se da así el paso de la aritmética al álgebra que es la generalización.

DESARROLLO: CONCEPTUALIZACIÓN

Se ingresa a la página web: <http://caraltoac.wixsite.com/algebra>, por medio del botón del menú principal: **Operaciones**, se podrá acceder a un submenú, por medio del cual se podrá ingresar a las operaciones de **Adición** y **Sustracción**, donde por medio de videos el alumno podrá observar cómo se realizan estas operaciones entre expresiones algebraicas.

ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS

Analicemos las operaciones siguientes:

Tenemos los polinomios: $5a + 7b - c^3$ y $-8a - 2b + 4c^3$ y nos piden sumarlos.

Solución

Los polinomios pueden adicionarse reuniendo sus términos semejantes, esto es, reuniendo aquellos términos que tengan idéntica parte literal (letra y exponente igual), por ejemplo, en los dos polinomios dados los términos $5a$ y $-8a$ son semejantes, $+7b$ y $2b$ también ellos dos son semejantes y, finalmente, $-c^3$ y $+4c^3$

también lo son.

De tal modo que la operación suma queda así:

$$\begin{aligned} (5a + 7b - c^3) + (-8a - 2b + 4c^3) &= \underbrace{(5a + (-8a))}_{-3a} + \underbrace{(7b + (-2b))}_{5b} + \underbrace{(-c^3 + (4c^3))}_{3c^3} \\ &= -3a + 5b + 3c^3 \end{aligned}$$

Por tanto, la suma del polinomio $5a + 7b - c^3$ con el polinomio $-8a - 2b + 4c^3$ da el polinomio $-3a + 5b + 3c^3$.

Otra manera de realizar la suma de dos polinomios es sumando verticalmente un término debajo del otro semejante, es decir que tengan la misma parte literal y los mismos exponentes:

$$\begin{array}{r} 5a + 7b - c^3 \\ -8a - 2b + 4c^3 \\ \hline -3a + 5b + 3c^3 \end{array}$$

Recordemos que en el conjunto de los enteros y de los racionales, la resta se convierte, en suma.

Así, realizamos las restas convertidas en sumas:

Por ejemplo:

- De **5a** restar **8a** es equivalente a sumarle a **5a** el negativo **8a**:

$$5a - 8a = 5a + (-8a) = -3a$$

- Realizar la resta **7b - 2b**:

Restarle **2b** a **7b** es lo mismo que sumarle **(-2b)** a **7b**, entonces queda así:

$$7b - 2b = 7b + (-2b) = +5b = 5b$$

- $-c^3 + 4c^3 = -1c^3 + 4c^3 = +3c^3 = 3c^3$

Actividades en clase:

Por medio del botón **Actividades** del menú principal de la página web, se accede a un submenú donde se realizarán las actividades propuestas de adición y sustracción de expresiones algebraicas, por parte de los estudiantes, estas actividades se encuentran alojadas en el portal educativo: <https://es.educaplay.com/>.

CULMINACIÓN: ACTIVIDADES EVALUATIVAS

Se realizarán evaluaciones formativas sobre la adición y sustracción de expresiones algebraicas.

SESIÓN 3: ACTIVIDAD MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS

Tiempo: 6 horas.

La sesión se realiza apoyada con las páginas web:

- <http://caraltoac.wixsite.com/algebra>
- <https://es.educaplay.com/>
- <https://tulioprofe.net/>

ACTIVIDAD INICIAL: LECTURA

ORIGEN DE LA MULTIPLICACIÓN

Los primeros en usar la multiplicación fueron los egipcios, aproximadamente en el año 2700 A.C. Usaron un sistema que llamaron multiplicación por duplicación. Otra civilización pionera en usar la multiplicación fue la sumeria, en Asia menor, hacia el 2600 A.C. Inventaron las tablas de multiplicar y las escribían en tablas de arcilla secadas al sol.

La multiplicación que se usa en la actualidad, fue inventada por los hindúes. Pitágoras, filósofo griego, fue el llamado desarrollador y analizador de la multiplicación.

Fuente: <https://qoo.gl/aWquWo>

DESARROLLO: CONCEPTUALIZACIÓN

Se ingresa a la página web: <http://caraltoac.wixsite.com/algebra>, por medio del botón del menú principal: **Operaciones**, se podrá acceder a un submenú, por medio del cual se podrá ingresar a las operaciones de Multiplicación y División, donde por medio de videos el alumno podrá observar cómo se realizan estas operaciones entre expresiones algebraicas.

PRODUCTO O MULTIPLICACIÓN DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS

Multiplicamos un polinomio por otro como lo hacemos en aritmética, es decir que al multiplicar una cantidad por otra tenemos también cuidado de operar los exponentes, como lo hemos visto antes.

Estudemos el desarrollo de la siguiente multiplicación:

Realizar $9m^5 - 12n^3 + 4r^2$ por $5m^3 - n + 2$

La operación $(9m^5 - 12n^3 + 4r^2)(5m^3 - n + 2)$ podemos realizarla de dos maneras y nos da igual.

Una manera es multiplicando cada término del primer polinomio por cada término del segundo polinomio:

$$(9m^5 - 12n^3 + 4r^2)(5m^3 - n + 2) = 9m^5(5m^3 - n + 2) - 12n^3(5m^3 - n + 2) + 4r^2(5m^3 - n + 2)$$

$$9m^5(5m^3 - n + 2) - 12n^3(5m^3 - n + 2) + 4r^2(5m^3 - n + 2) =$$

$$(9m^5)(5m^3) + (9m^5)(-n) + (9m^5)(2) - 12n^3(5m^3) - 12n^3(-n) - 12n^3(2) + 4r^2(5m^3) + 4r^2(-n) + 4r^2(2)$$

$$= 45m^{5+3} - 9m^5n + 18m^5 - 60m^3n^3 + 12n^{3+1} - 24n^3 + 20r^2m^3 - 4r^2n + 8r^2$$

$$= 45m^8 - 9m^5n + 18m^5 - 60m^3n^3 + 12n^4 - 24n^3 + 20r^2m^3 - 4r^2n + 8r^2$$

Recordemos que para sumar dos términos tienen que ser semejantes, es decir, deben tener idéntica parte literal. Así, por ejemplo, no podemos sumar $-9m^5n$ con $18m^5$, porque los dos términos no tienen la misma parte literal. Ni tampoco podemos reunir $-60m^3n^3$ con $20r^2m^3$, pues sus partes literales no son idénticas.

COCIENTE O DIVISIÓN DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS

La división entre expresiones algebraicas, las podemos dividir de la siguiente manera:

Dividir $45x^5 - 70x^3 - 90x$ entre $5x^2$

Repartiendo el denominador nos queda:

$$\frac{45x^5 - 70x^3 - 90x}{5x^2} = \frac{45x^5}{5x^2} - \frac{70x^3}{5x^2} - \frac{90x}{5x^2}$$

Simplificado cada fracción, tenemos:

$$\frac{\cancel{45}x^{\cancel{5}}}{\cancel{5}x^{\cancel{2}}} - \frac{\cancel{70}x^{\cancel{3}}}{\cancel{5}x^{\cancel{2}}} - \frac{\cancel{90}x}{\cancel{5}x^{\cancel{2}}} = \frac{9x^3}{1} - \frac{14x}{1} - \frac{18}{x} = 9x^3 - 14x - 18x^{-1}$$

Observa que dividir entre x es multiplicar por x^{-1}

También podemos hacer la división entre polinomios, como dividimos en aritmética, así:

$$\begin{array}{r|l} \cancel{45}x^{\cancel{5}} & 5x^2 \\ \cancel{-70}x^{\cancel{3}} & \hline \cancel{-90}x & 9x^3 - 14x - 18x^{-1} \\ \hline 0 & \\ 0 & \\ 0 & \end{array}$$

Actividades en clase:

Por medio del botón **Actividades** del menú principal de la página web, se accede a un submenú donde se realizarán las actividades propuestas de multiplicación y división de expresiones algebraicas, por parte de los estudiantes, estas actividades se encuentran alojadas en el portal educativo: <https://es.educaplay.com/>.

CULMINACIÓN: ACTIVIDADES EVALUATIVAS

Se realizarán evaluaciones formativas sobre la multiplicación y división de expresiones algebraicas.

SESIÓN 4: ACTIVIDAD RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON EXPRESIONES ALGEBRAICAS

Tiempo: 8 horas.

La sesión se realiza apoyada con las páginas web:

- <http://caraltoac.wixsite.com/algebra>
- <https://es.educaplay.com/>
- <https://tulioprofe.net/>
- <https://procomun.educalab.es/es>

ACTIVIDAD INICIAL: LECTURA

ECUACIONES LINEALES

El hombre, en su infatigable deseo de investigación, descubre el número con el cual representa medidas de todo lo que le rodea. Sus estudios lo llevan a abstraer, y con ello logra la generalización de expresiones matemáticas.

Documentos antiguos muestran que los egipcios manejaban ecuaciones algebraicas en los cálculos que realizaban. A los árabes se les atribuye el desarrollo del álgebra y en su lengua la palabra álgebra significa ecuación, restauración o transposición de términos negativos.

El álgebra es el pilar de ramas de la matemática como la geometría y la trigonometría y su uso se ha extendido a otras áreas de la ciencia.

La ecuación es sumamente útil en la resolución de una infinidad de problemas que por métodos aritméticos sería bastante laborioso resolver. En cambio, utilizando el lenguaje algebraico y planteando una ecuación que representa el enunciado del problema se llega más directa y fácilmente a la solución.

Las ecuaciones se usaron desde más de 16 siglos a.C. en las civilizaciones más antiguas y su utilidad sigue vigente, con los grandes avances de la ciencia y la tecnología.

DESARROLLO: CONCEPTUALIZACIÓN

Se ingresa a la página web: <http://caraltoac.wixsite.com/algebra>, por medio del botón del menú principal: **Problemas**, se podrá acceder a información pertinente al tema por medio de videos y de OVAS; además de observar y analizar cómo se solucionan los problemas que contienen expresiones algebraicas.

ECUACIÓN

Es una igualdad está formada por dos expresiones separadas por el signo =. Si en alguna de ellas intervienen letras se tiene una **igualdad algebraica**.

Una **ecuación** es una igualdad algebraica que solo es cierta para un determinado valor de la letra. Así **$x+5=11$** es una ecuación ya que solo se cumple si **x** es **6**.

En una ecuación podemos identificar dos miembros separados por el signo =.

primer miembro $x+5 = 11$ **segundo miembro**.

Y también los términos que son los sumandos que forman los miembros. Así, 5 es un término.

La incógnita de la ecuación es la letra que aparece en la ecuación. La incógnita de la ecuación **$x+5 = 11$** es **x** .

Un número es solución de la ecuación si al sustituir la incógnita por este número la igualdad se verifica.

Así, el número 6 es solución de la ecuación $x+5=11$ ya que al sustituir x por 6 se obtiene la igualdad **$6+5=11$** .

Ecuación

Primer miembro	=	Segundo miembro
$3x + 2$		$x + 4$
↓ término		↓ término
↓ término		↓ término

Incógnita: **X**

Solución: **1**

$3 \cdot 1 + 2 = 1 + 4$

Ejemplo:

La ecuación

$$6x - 2 = 4x + 6$$

tiene por solución $x = 4$.

Observa como obtenemos ecuaciones equivalentes:

- Sumando **2** a los dos miembros:

$$6x - 2 + 2 = 4x + 6 + 2$$

$$6x = 4x + 8$$

- Sumando **-4x** a los dos miembros:

$$6x - 2 - 4x = 4x + 6 - 4x$$

$$2x - 2 = 6$$

- Restando **6** a los dos miembros:

$$6x - 2 - 6 = 4x + 6 - 6$$

$$6x - 8 = 4x$$

- Dividiendo por **2** los dos miembros:

$$3x - 1 = 2x + 3$$

Fíjate en que todas las ecuaciones halladas tienen por solución $x = 4$.

Fuente: <https://goo.gl/PxY4sd>

RESOLUCIÓN DE ECUACIONES

Resolver una ecuación consiste en hallar su solución.

Observa cómo se procede para resolver la ecuación

$$7x - 2 = 5x + 4$$

• Realizamos una transposición de términos pasando a un miembro todos los términos que contienen la incógnita y al otro miembro los que no la contienen.

$$7x - 5x = 4 + 2$$

• Efectuamos operaciones en cada uno de los miembros para reducir los términos semejantes.

$$2x = 6$$

• Despejamos la incógnita y calculamos la solución.

$$x = \frac{6}{2} = 3$$

La solución de la ecuación $7x - 2 = 5x + 4$ es $x = 3$.

Ejemplos:

$$\begin{aligned} x + 2 &= 5 \\ x &= 5 - 2 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3x &= 18 \\ x &= \frac{18}{3} = 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5x + 1 &= 6 \\ 5x &= 6 - 1 \\ 5x &= 5 \\ x &= \frac{5}{5} = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5x + 12 &= 2x \\ 5x - 2x &= -12 \\ 3x &= -12 \\ x &= \frac{-12}{3} = -4 \end{aligned}$$

Fuente: <https://goo.gl/PxY4sd>

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Se pueden resolver algunos problemas en los que se plantea una relación de igualdad mediante ecuaciones. Por ejemplo, veamos el siguiente problema:

El doble de un número menos 2 es igual a 8.

¿De qué número se trata?

- La incógnita es el número desconocido: x
- Expresamos mediante una ecuación la igualdad planteada en el enunciado: $2x-2=8$
- Resolvemos la ecuación:

$$2x = 8+2$$

$$2x = 10$$

$$x = \frac{10}{2} = 5$$

- Comprobamos si la solución de la ecuación verifica las condiciones del enunciado:

$$2 \cdot 5 - 2 = 8$$

- Respuesta: El número es 5.

De esta forma hemos resuelto un problema mediante el planteamiento y la resolución de una ecuación.

Actividades en clase:

Por medio del botón **Actividades** del menú principal de la página web, se accede a un submenú donde se realizarán las actividades propuestas de resolución de problemas con expresiones algebraicas, por parte de los estudiantes, estas actividades se encuentran alojadas en el portal educativo <https://procomun.educalab.es/>.

CULMINACIÓN: ACTIVIDADES EVALUATIVAS

Se realizarán actividades evaluativas sobre la resolución de problemas con expresiones algebraicas.

Referencias:

Baldor, A. (1972). Algebra elemental. Cultural Centroamericana.

Dávila, E. A., Poveda, D. C. L., Yepes, A. R. I., & Rojas, L. M. R. (2012). Secundaria Activa.

<http://caraltoac.wixsite.com/algebra>

<https://es.educaplay.com/>


<http://www.edu365.cat/eso/muds/matematiques/edad/eso1/1quincena7/1quincena7.pdf>

<https://tultoprofe.net/>

<https://procomun.educalab.es/es>

Anexo 4. Actividades de resolución de problemas


problemas de ecuaciones de primer grado



El lado menor mide metros

El lado mayor mide metros

problemas de ecuaciones de primer grado



El abuelo le dá a Rosa € , a Marcos €
y a María €

problemas de ecuaciones de primer grado



¿Cuántos años tiene la hija actualmente?

Solución

La hija tiene años

OK

ACTIVIDADES DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Actividades

- 1 Si a un número le sumas 15, obtienes el doble que si le restas 3. ¿Qué número es?

$$\boxed{\text{EL NÚMERO MÁS 15}} = 2 \cdot \boxed{\text{EL NÚMERO MENOS 3}}$$

- 2 Un número y su siguiente suman 53. ¿Qué números son?

$$\text{EL NÚMERO} \rightarrow x$$

$$\text{SU SIGUIENTE} \rightarrow x + 1$$

$$\boxed{\text{EL NÚMERO}} + \boxed{\text{SU SIGUIENTE}} = 53$$

- 3 Si a un número le sumas su anterior, obtienes 113. ¿De qué número hablamos?

$$\text{EL NÚMERO} \rightarrow x$$

$$\text{SU ANTERIOR} \rightarrow x - 1$$

- 4 ¿Cuántas vacas tiene un granjero sabiendo que entre cuernos y patas contamos 222?

$$\text{VACAS} \rightarrow x$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{CUERNOS} \rightarrow 2x \\ \text{PATAS} \rightarrow 4x \end{array} \right\} \boxed{\text{CUERNOS}} + \boxed{\text{PATAS}} = 222$$

- 5 ¿Cuántas gallinas hay en el gallinero si contando picos, patas y crestas salen 88?

$$\text{GALLINAS} \rightarrow x \quad \text{PATAS} \rightarrow 2x$$

$$\text{PICOS} \rightarrow x \quad \text{CRESTAS} \rightarrow x$$

- 6 Un kilo de cerezas cuesta dos euros más que uno de peras. Amelia ha pagado 8 € por tres kilos de peras y uno de cerezas. ¿A cómo están las unas y las otras?

$$\text{KILO DE PERAS} \rightarrow x \quad \text{KILO DE CEREZAS} \rightarrow (x + 2)$$

$$\boxed{\text{COSTE DE 3 kg DE PERAS}} + \boxed{\text{COSTE DE 1 kg DE CEREZAS}} = 8$$

- 7 Un rotulador cuesta medio euro más que un bolígrafo. Tres bolígrafos y dos rotuladores me han costado 5 €. ¿Cuánto cuesta un bolígrafo? ¿Y un rotulador?

$$\text{BOLÍGRAFO} \rightarrow x \quad \text{ROTULADOR} \rightarrow x + 0,5$$

- 8 La base de un rectángulo es doble que la altura, y el perímetro mide 48 cm. ¿Cuáles son las dimensiones del rectángulo?

$$\begin{array}{c} 2x \\ \text{---} \\ x \quad \text{---} \quad x \\ \text{---} \\ 2x \end{array} \quad \boxed{\text{SUMA DE LOS LADOS}} = \boxed{\text{PERÍMETRO}}$$

- 9 El precio de las naranjas ha subido 0,20 € por kilo. Cinco kilos costaban ayer lo mismo que hoy cuatro. ¿A cómo están hoy las naranjas?

$$\text{AYER} \rightarrow x \text{ €/kg} \quad \text{HOY} \rightarrow (x + 0,20) \text{ €/kg}$$

$$\boxed{\text{AYER COSTE 5 kg}} = \boxed{\text{HOY COSTE 4 kg}}$$

RESOLUCIÓN DE ECUACIONES

Resolver una ecuación es encontrar sus soluciones. Es decir, averiguar los valores que deben tomar las incógnitas para que se cumpla la igualdad.

Antes de aprender nada nuevo sobre resolución de ecuaciones, ten en cuenta que, en muchas ocasiones, te puedes defender con lo que sabes. Puedes comprobarlo con la serie que te proponemos a continuación:

a) $4 + x = 7$ → ¿Qué valor hay que sumarle a 4 para obtener 7?

b) $x - 5 = 3$ → ¿Cuánto ha de valer x , si al restarle 5 obtenemos 3?

c) $4 \cdot x = 80$ → ¿Qué número multiplicado por 4 da 80?

d) $\frac{x}{3} = 4$ → ¿Qué número dividido entre 3 da 4?

e) $\frac{x-2}{3} = 4$ → Piensa así:

- ¿Cuánto tiene que valer el numerador, $x-2$?
- Sabiendo que $x-2 = 12$, ¿cuánto vale x ?

f) $\frac{x^2-1}{5} = 3$ → Piensa así:

- ¿Cuánto debe valer el numerador, x^2-1 ?
- Sabiendo que $x^2-1 = 15$, ¿cuánto vale x^2 ?
- Sabiendo que $x^2 = 16$, ¿cuánto vale x ?

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2009 **intef**

cidead **1º ESO Matemáticas** **Expresiones algebraicas**

ocultar índice **Antes de empezar** **Contenidos** **Ejercicios** **Autoevaluación** **Para enviar al tutor** **Para saber más**

1. Lenguaje algebraico
Expresiones algebraicas
Traducción de enunciados
Valor numérico

2. Monomios
Características
Suma y resta
Producto

3. Ecuaciones
Solución de una ecuación
Ecuaciones equivalentes
Resolución de ecuaciones
Resolución de problemas

RESUMEN

Para practicar Resolución de problemas

Elige una opción Elige el tipo de problema que prefieras.

Número desconocido 	Puntuación de un grupo 	Dimensiones de un rectángulo
Regalo 	Compra de libretas 	Cajas de limones

Navigation arrows: left, right, refresh, close


Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2009 

Expresiones algebraicas

[ocultar índice](#)
Matemáticas
Antes de empezar
Contenidos
Ejercicios
Autoevaluación
Para enviar al tutor
Para saber más

1. Lenguaje algebraico
 Expresiones algebraicas
 Traducción de enunciados
 Valor numérico

2. Monomios
 Características
 Suma y resta
 Producto

3. Ecuaciones
 Solución de una ecuación
 Ecuaciones equivalentes
 Resolución de ecuaciones
 Resolución de problemas

RESUMEN


 **Comprueba lo que sabes** 

Coge lápiz, papel y la calculadora, y resuelve estos ejercicios que te proponemos, para que puedas comprobar lo que has aprendido.





Si tu puntuación es inferior a 6 conviene que repases los apartados en que has fallado.

Ahora pulsa sobre el número correspondiente para empezar la prueba.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 
6. 
7. 
8. 
9. 
10. 

[Inicio](#)
[Conceptos](#)
[Operaciones](#)
[Problemas](#)
[Actividades](#)
[Secuencias](#)
[Infografía](#)
[More](#)

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS ÁLGEBRA    

100

09:39

PUNTOS TIEMPO RESTANTE

Responde a estas preguntas


Un tren circula a velocidad constante de 78 km/h. ¿Cuál de las siguientes expresiones indica la distancia que recorre en x horas?

$x - 78$

$78 + x$



$78x$

$78x + 78$



Anterior
1/10
Siguiente

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS ÁLGEBRA

© 2.018 caraltoac. Proudly created with [Wix.com](#)  

Anexo 5. Evaluaciones formativas

A continuación, se relacionan algunas evaluaciones formativas, donde se observan los resultados obtenidos por algunos estudiantes, la mayoría de ellos han mejorado su rendimiento académico.

NOMBRE: maria alejandra cels muñoz 807

Hallar el volumen del cubo si $L=n-5$

$$L=n-5$$
$$(n-5)^3 = n^3 - 3 \cdot n^2 \cdot 5 + 3 \cdot n \cdot 5^2 - 5^3 =$$
$$= n^3 - 15n^2 + 3 \cdot n \cdot 25 - 125 =$$
$$= n^3 - 15n^2 + 75n - 125$$

✓ S.O

Muy bien

Karen Juliana Izardiaz 807
DD MM AA
3 5 28

Hallar el volumen del cubo si $L=n-5$

Solución:



$$V=L^3$$

$$V=(n-5)^3$$

$$V=(n-5)^3 = n^3 - 3n^2 \cdot 5 + 3n \cdot 5^2 - 5^3 = \textcircled{5.0}$$

$$= n^3 - 15n^2 + 3 \cdot n \cdot 25 - 125$$

$$= n^3 - 15n^2 + 75n - 125 \quad \checkmark$$

Muy bien

Esneider Fabian ramirez castaño 807
 Solucion

1, $(7+m)^2$
 Rta) $A = \square^2$
 $A = (7+m)^2$
 $= 7^2 + 2 \cdot 7m + m^2$
 $= 49 + 14m + m^2$ ✓

2, $(b-11)^2$
 Rta) $A = \square^2$
 $A = (b-11)^2$
 $= b^2 - 2b \cdot 11 + 11^2$ ✗
 $= b^2 - 22b + 121$

3, $(8+ab)^2$
 Rta) $A = \square^2$
 $A = (8+ab)^2$
 $= 8^2 + 2 \cdot 8 \cdot ab + b^2$ ✓
 $= 64 + 16ab + b^2$

4, $(nm-1)^2$
 Rta) $A = \square^2$
 $A = (nm-1)^2$
 $= nm^2 - 2 \cdot nm \cdot 1 + 1^2$ ✗
 $= nm^2 - 2nm + 1$

3.0
 Debe revisar y corregir

MATEMÁTICAS GRADO 80 **1**

Nombre: LISNEF ADRIANA ARIAS GALVIS

CONCEPTOS BÁSICOS DEL ALGEBRA

Solucione la sopa de letras:



1. ALGEBRA ✓
2. SIGNO ✓
3. TRINOMIO ✓
4. BINOMIO ✓
5. MONOMIO ✓
6. POLINOMIO ✓
7. COEFICIENTE ✓
8. EXPONENTE ✓
9. EXPRESIONALGEBRAICA ✓
10. TERMINOSSEMEJANTES ✓
11. PARTELITERAL ✓

*11
11
11
Relaciones
Cu A Fund*

MATEMÁTICAS GRADO 80 1

Nombre: Danna Marcel Guerrero Mora

CONCEPTOS BÁSICOS DEL ALGEBRA

Solucione el Crucigrama:

Handwritten notes on the grid include:

- 10/10 Palabras correctas con Puntaje
- Verticals

HORIZONTALES

1. ~~$-8x^3yz^4, 3x^3yz^4, x^3yz^4, -13x^3yz^4$~~

5. ~~$-8x^3yz^4 + 3x^2y^3 - m^3n^4 + 1$~~

9. Es una rama de la Matemática que emplea números, letras y signos para poder hacer referencia a múltiples operaciones aritméticas.

Verticales

2. ~~$8x^3yz^4$~~

3. ~~$8x^3yz^4$~~

4. ~~$8x^3yz^4$~~

6. ~~$8x^3yz^4$~~

7. ~~$8x^3yz^4$~~

8. ~~$8x^3yz^4 + 3x^2y^3$~~

10. ~~$8x^3yz^4$~~



Institución Educativa Colegio Camilo Daza
Aprobado por Res. 001472 del 20 de Septiembre de 2006
MODIFICADA POR RESOLUCIÓN 2318 DE 23 DE SEPTIEMBRE DE 2016
Dane 154001008606-01
BIMESTRAL DE MATEMÁTICAS



NOMBRE: Nery Ximena Franco Orvedo

FECHA: 28-marzo-2018

GRADO: 8º

PERIODO: SEGUNDO

DOCENTE: ING. CARLOS A. TORRES A.

Responda las preguntas marcando la respuesta correcta en la tabla de respuestas, el valor de cada una las preguntas de la 1 a la 20 es de **0,1**. Los ejercicios requieren obligatoriamente procedimiento para ser calificados.

Lea el siguiente texto y responda:

EXPRESIONES ALGEBRAICAS

Las expresiones algebraicas se componen de letras y números y forman los llamados polinomios.

Ellos son parte del lenguaje algebraico.

Los polinomios no solo están en la base de la informática, la economía, los cálculos de intereses y en gestiones hipotecarias que se realizan con expresiones polinómicas, sino que también se encuentran en la medicina y otras ramas de la ciencia, que avanzan también gracias a esta herramienta algebraica.

1. El álgebra es una rama de las matemáticas que:
 - a. Suma letras.
 - b. Multiplica números.
 - c. Involucra números y letras en las operaciones aritméticas.
 - d. Realiza operaciones aritméticas con solo letras.
2. En grados académicos anteriores, se manejaba lenguaje algebraico cuando se realizaban:
 - a. Sumas.
 - b. Cálculo de áreas.
 - c. Divisiones inexactas.
 - d. Diferencias.
3. También cuando se solucionaban:
 - a. Escalas.
 - b. Fracciones.
 - c. Potencias.
 - d. Ecuaciones.
4. El polinomio: $-14a^2b^2 + a^3 - 8a^3b - 45a^5b^2$ recibe el nombre de:
 - a. Monomio.
 - b. Binomio.
 - c. Trinomio.
 - d. Cuatrinomio.
5. El polinomio: $4x^2y^2 + 38x^3y - 53x^5y^2$ recibe el nombre de:
 - a. Monomio.
 - b. Binomio.
 - c. Trinomio.
 - d. Cuatrinomio.

6. En álgebra cuando los polinomios se ordenan de forma ascendente, significa que:
 - a. Se ordenan los exponentes en desorden.
 - b. Se ordenan los exponentes de mayor a menor.
 - c. No se ordenan los exponentes.
 - d. Se ordenan los exponentes de menor a mayor.

7. En álgebra cuando los polinomios se ordenan de forma descendente, significa que:
 - a. Se ordenan los exponentes en desorden.
 - b. Se ordenan los exponentes de mayor a menor.
 - c. No se ordenan los exponentes.
 - d. Se ordenan los exponentes de menor a mayor.

8. Según la ley de los signos, cuales productos nos darán siempre un resultado positivo (+):
 - a. $(+) \times (-)$ y $(+) \times (+)$
 - b. $(-) \times (-)$ y $(+) \times (+)$
 - c. $(+) \times (-)$ y $(-) \times (+)$
 - d. $(-) \times (+)$ y $(-) \times (-)$

9. Según la ley de los signos, cuales productos nos darán siempre un resultado negativo (-):
 - a. $(+) \times (-)$ y $(+) \times (+)$
 - b. $(-) \times (-)$ y $(+) \times (+)$
 - c. $(+) \times (-)$ y $(-) \times (+)$
 - d. $(-) \times (+)$ y $(-) \times (-)$

Lea el siguiente texto y responda:

PRODUCTOS Y COCIENTES NOTABLES

Las frases "producto notable" y "cociente notable", en matemáticas, se refieren al resultado de una multiplicación (producto) o de una división (cociente), que se hace con mucha frecuencia.

Son consideradas expresiones algebraicas especiales.

Determine qué clase de producto notable es cada una de las siguientes expresiones algebraicas.

10. $(7 + n)^2$:

- a. Producto de binomios conjugados.
- b. Cubo de un binomio.
- c. Producto inmutable.
- d. Cuadrado de un binomio.

11. $(3 + x)(3 - x)$:

- a. Producto de binomios conjugados.
- b. Cubo de un binomio.
- c. Producto inmutable.
- d. Cuadrado de un binomio.

12. $(x - 7)^3$:

- a. Producto de binomios conjugados.
- b. Cubo de un binomio.
- c. Producto inmutable.
- d. Cuadrado de un binomio.

13. Para que dos términos algebraicos sean semejantes, su parte literal deber ser:

- a. Equivalentes.
- b. Heterogéneos.
- c. Homogéneos.
- d. Iguales.

14. El cuadrado de un binomio, da como resultado un producto que recibe el nombre de:

- a. Producto notable.
- b. Trinomio notable.
- c. Binomio cuadrado perfecto.
- d. Trinomio cuadrado perfecto.

15. En un término algebraico, las letras de la parte literal reciben el nombre de:

- a. Literas.
- b. Variables.
- c. Enunciados.
- d. Cognitas.

16. En un término algebraico, el número que antecede a la parte literal se denomina:

- a. Número.
- b. Antecesor.
- c. Coeficiente.
- d. Numerador.

17. En un polinomio el término que no posee parte literal, recibe el nombre de:

- a. Término individual.
- b. Término independiente.
- c. Individual.
- d. Coeficiente puro.

18. La expresión algebraica que se compone de un solo término algebraico, recibe el nombre de:

- a. Polinomio.
- b. Uninomio.
- c. Monomio.
- d. Solinomio.

19. Cuando se habla de equidad de género, se está refiriendo a que los hombres y las mujeres son:

- a. Equivalentes.
- b. Heterogéneos.
- c. Homogéneos.
- d. Iguales.

20. Juan Bautista Scalabrini es el patrono de la Institución Educativa Camilo Daza, La iglesia católica lo:

- a. Santifico.
- b. Canonizo.
- c. Beatifico.
- d. Ninguna de las anteriores.



Responda la tabla de respuestas sin tachones o enmendaduras con lapicero, marque solo cuando esté completamente seguro, no se aceptan respuestas marcadas con lápiz.

TABLA DE RESPUESTAS

17/20 17

P/R	a	b	c	d	P/R	a	b	c	d
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	11	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	12	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	13	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	14	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	15	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	16	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	17	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	18	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	19	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

AUTOEVALUACIÓN: Debido a mi responsabilidad y compromiso con la asignatura, creo que mi nota debe ser: 40

Nota bimestral:

40

Guideth Acevedo

Firma padre de familia o acudiente.

C.C. 60.355.262

Referencias

Libro Secundaria Activa Matemáticas 8° MEN.

Los siguientes ejercicios requieren del respectivo procedimiento en los espacios designados para ello.

21. $(2x + x^3 - 15x^3 + 2x^4 + 5x - 1) + (8x^3 - 2x^4 + x^2 - 19x^3) =$ Valor 0,5 ascendente.

$$= 2x + \cancel{x^3} - 15x^3 + 2x^4 + 5x - 1 + 8x^3 - 2x^4 + x^2 - 19x^3 =$$

$$= 2x + 5x + \cancel{x^3} + 8x^3 - 15x^3 - 19x^3 + \cancel{2x^4} - \cancel{2x^4} + x^2 - 1 =$$

$$= 7x + 9x^3 + 34x^3 + x^2$$

$$= 7x + x^2 + 9x^3 + 34x^3$$

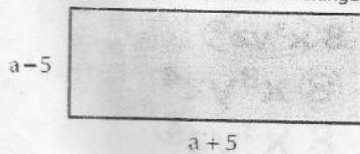
22. $(4m^2y + 5m^2 + 3my - 6m + 2) - (-4m^2 - 8my + 10) =$ Valor 0,5 descendente.

$$= 4m^2y + 5m^2 + 3my - 6m + 2 + 4m^2 + 8my - 10 =$$

$$= 4m^2y + 5m^2 + 4m^2 + 3my + 8my - 6m + 2 - 10 =$$

$$= 4m^2y + 9m^2 + 11my - 6m - 8$$

23. Conociendo que el área del rectángulo es $A = b \cdot h$, calcule el área del siguiente rectángulo: Valor 0,5.



$$(a-5)(a+5)$$

$$a^2 - 5^2$$

$$a^2 - 25$$

24. $(81 a^7 b^6 c^2 + 102 a^6 b^4 c - 222 a^4 b^4 c^3) \div (-3 a^4 b^4 c) =$ Valor 0,5. Ascendente

$$= -27a^3 b^2 c - 34a^2 + 74c^2$$

$$= -34a^2 - 27a^3 b^2 c + 74c^2$$

⑥

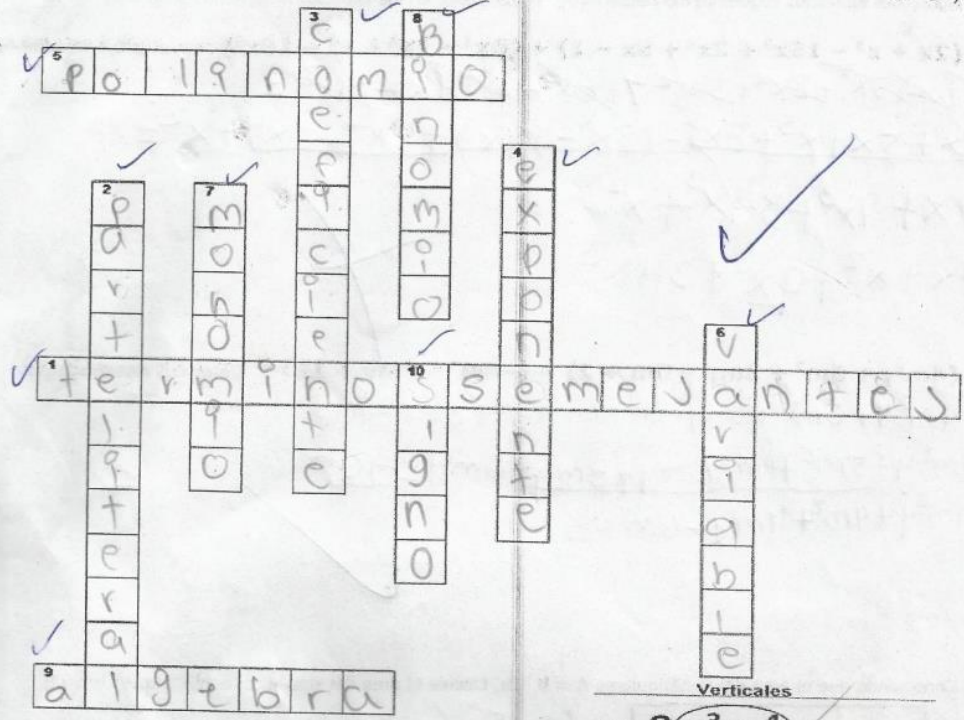
③

①

ubicación

2
orden

Neury Jimena Franco Acevedo
 2. Solucione el siguiente crucigrama (valor: 0,5)
 801



HORIZONTALES

1. $-8x^3yz^4, 3x^3yz^4, x^3yz^4, -13x^3yz^4$
5. $-8x^3yz^4 + 3x^2y^3 - m^3n^4 + 1$
9. Es una rama de la Matemática que emplea números, letras y signos para poder hacer referencia a múltiples operaciones aritméticas.



Verticales

2. $-8x^3yz^4$
3. $-8x^3yz^4$
4. $-8x^3yz^4$
6. $-8x^3yz^4$
7. $-8x^3yz^4$
8. $-8x^3yz^4 + 3x^2y^3$
10. $-8x^3yz^4$

26. $(6xyz + 4x^3y^2 - 17x^4y^3z^4 + 21x^5y)(xyz - 2x^2y^2) =$ Valor 0,5 Descendente

$$\begin{aligned}
 &= 6x^2y^2z^2 + 4x^4y^3z - 17x^5y^4z^5 + 21x^6y^2z - 12x^3y^3z \\
 &\quad - 8x^5y^4 + 34x^6y^5z^4 - 42x^7y^3 \\
 &= -42x^7y^3 + 21x^6y^2z + 34x^6y^5z^4 - 17x^5y^4z^5 - 8x^5y^4 + 4x^4y^3z \\
 &\quad - 12x^3y^3z + 6x^2y^2z^2
 \end{aligned}$$

Anexo 6. Prueba final

	Institución Educativa Colegio Camilo Daza Aprobado por Res. 001472 del 20 de Septiembre de 2006 MODIFICADA POR RESOLUCIÓN 2318 DE 23 DE SEPTIEMBRE DE 2016 Dane 154001008606-01 PRUEBA FINAL TEMA: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON EXPRESIONES ALGEBRAICAS	
NOMBRE:		
FECHA:		
GRADO: 801	DOCENTE: ING. CARLOS ALBERTO TORRES ACOSTA	

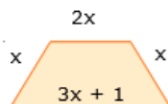
Solucionar cada uno del ítem, se requiere del respectivo procedimiento para calificar la respuesta, valor de cada ítem 0,25 cada uno.

- Un tren circula a velocidad constante de 78 km/h. ¿Cuál de las siguientes expresiones indica la distancia que recorre en x horas?
 - $x - 78$
 - $78 + x$
 - $78x$
 - $78x + 78$
- Olga tiene 3 canicas más que Ana y Juan tiene 2 más que Ana. Si x representa el número de canicas de Ana, ¿cuál es la expresión algebraica que indica las que tienen entre los tres?
- Halla el valor numérico de $6x^2 + 2x + 6$ para $x = 1$.
- Efectúa la siguiente suma y la siguiente resta de monomios:
 - $4x^5 + 3x^5$
 - $3x^4 - 18x^4$
- El producto de dos monomios es $15x^7$ y uno de ellos es $3x^2$. ¿Cuál es el otro?
- El valor numérico de un monomio de grado 3 para $x = 2$ es 16. ¿De qué monomio se trata?
- La ecuación $3x + a = 24$ tiene por solución $x = 5$. Halla el valor de a .
- Halla la solución de la siguiente ecuación: $8x - 6 = 4x + 2$
- Indica cual es la ecuación con la que puede resolverse el siguiente problema: "Si al triple de un número le restamos 12 obtenemos 21. ¿De qué número se trata?"
 - $3x - 12 = 21$
 - $12 - 3x = 21$
 - $3x + 12 = 21$
 - $3x - 21 = 12$

10. Miguel tiene una colección de cromos y compra otra colección formada por el mismo número de cromos. Después regala 60 cromos y le quedan 62. ¿Cuántos cromos tenía inicialmente?

11. La suma de dos números es 45 y su diferencia 5. ¿Cuáles son estos números?

12. El perímetro del trapecio de la figura es 29 cm. Halla la medida de sus lados.



13. Juan tiene 12 años, Pedro 14 y Miguel 20. ¿Cuántos años hace que la suma de las edades de Juan y de Pedro era igual a la edad de Miguel?

14. La medida de uno de los ángulos agudos de un triángulo rectángulo es el quíntuplo del otro. Halla la medida de dichos ángulos.

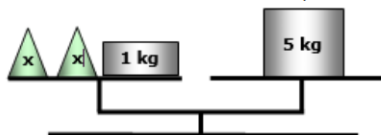
15. Halla las dimensiones de un rectángulo si su perímetro es 26 cm y la altura mide 3 cm menos que la base.

16. Al repartir 30 dulces entre dos amigos, uno de ellos se ha quedado con 8 dulces más que el otro. ¿Cuántos dulces tiene cada uno de ellos?

17. Los tres finalistas de un concurso deben repartirse \$2100 de forma que cada uno de ellos reciba \$ 500 más que el que ocupa una posición inferior. ¿Qué cantidad de dinero recibe cada uno?

18. Resuelve la siguiente ecuación: $3x + 2 = 5$

19. La balanza se encuentra en equilibrio. Halla el valor de x .



20. Identifica la incógnita y resuelve la siguiente ecuación: $3m + 2 = m + 8$

Anexo 7. Entrevista

Se diseñó y aplicó una entrevista con preguntas pertinentes con los objetivos propuestos del presente trabajo de investigación, dirigida al coordinador y a dos docentes del área de matemáticas de la Institución Educativa Camilo Daza, con las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál cree Ud. que es la principal dificultad que presentan los estudiantes, en el proceso de aprendizaje del álgebra?
2. ¿Cómo piensa que se podría superar esta dificultad?
3. ¿Cree Ud. que los estudiantes le dan al proceso de aprendizaje del álgebra la importancia que se merece?
4. ¿Es importante aplicar nuevas estrategias didácticas en los procesos de aprendizaje para que los estudiantes se apropien del conocimiento de una manera más dinámica y amena?
5. ¿Qué opina de incorporar las TIC en los procesos de aprendizaje?
6. ¿Qué factibilidad existe que, al incorporar las TIC en el proceso de aprendizaje del álgebra, este pueda mejorar?
7. ¿Ud. cree que al incorporar las TIC en el proceso de aprendizaje del álgebra mejorarán los resultados académicos en el área de matemáticas?
8. ¿Cuál piensa Ud. que es la principal razón por la cual se le dificulta a los estudiantes solucionar problemas que involucren términos algebraicos?

9. ¿Piensa que, al mejorar el proceso de aprendizaje del álgebra, en particular aplicando estrategias didácticas que incorporen las TIC, se les facilite a los estudiantes solucionar problemas que involucren términos algebraicos?
10. ¿Cree Ud. que la incorporación de las TIC en los procesos de aprendizaje, es la mejor solución para mejorar los resultados académicos de los estudiantes?

Una vez realizadas las entrevistas se analizaron para incluir los resultados en el presente trabajo de investigación.

Anexo 8. Formato de consentimiento informado



Institución Educativa Colegio Camilo Daza
 Preescolar, Básica Primaria, Secundaria y Media
 Aprobado por Res. 001472 del 20 de Septiembre de 2006
 MODIFICADA POR RESOLUCIÓN 2318 DE 23 DE SEPTIEMBRE DE 2016
 Dane 154001008606-01



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Cordial saludo,

El propósito del presente documento es brindar información acerca del trabajo de investigación titulado "**LAS TIC COMO MEDIADORAS EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON EXPRESIONES ALGEBRAICAS EN ESTUDIANTES DEL GRADO OCTAVO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA CAMILO DAZA DE LA CIUDAD DE CÚCUTA**"; y a su vez solicitar aprobación para que su hijo(a) _____ estudiante del grado 801, participe en la implementación del mismo. El estudio estará bajo la orientación del docente el **Ing. CARLOS ALBERTO TORRES ACOSTA**, estudiante de la maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Durante el presente año se implementarán secuencias didácticas, espacios destinados a cumplir el objetivo general del trabajo de investigación:

Con la firma de este consentimiento Usted autoriza los procedimientos citados a continuación:

1. Aplicación de pruebas diagnósticas para establecer el nivel aprendizaje en el que se encuentra el estudiante, en este caso la resolución de problemas con expresiones algebraicas.
2. Implementación de actividades que incorporando las TIC permitan alcanzar los objetivos propuestos.
3. Las fotografías tomadas de mi hijo(a) durante la realización de actividades escolares grupales o individuales puedan ser publicadas en informes o presentaciones del proyecto.

La aplicación de las pruebas contará con total confidencialidad, solo serán de conocimiento y manejo de la persona responsable del proyecto y utilizados como insumo para contribuir a un mejor desarrollo emocional, social y cognitivo de su hijo(a).

Me comprometo a:

Acompañar a mi hijo (a) en el proceso, apoyándolo en los compromisos académicos que se requieran para mejorar su proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas.

Participar en el proyecto no genera riesgos, costos, ni efectos indeseados para Usted ni para los estudiantes.

Si está de acuerdo con lo informado, por favor firmar y aportar los datos solicitados.

Nombre completo: _____

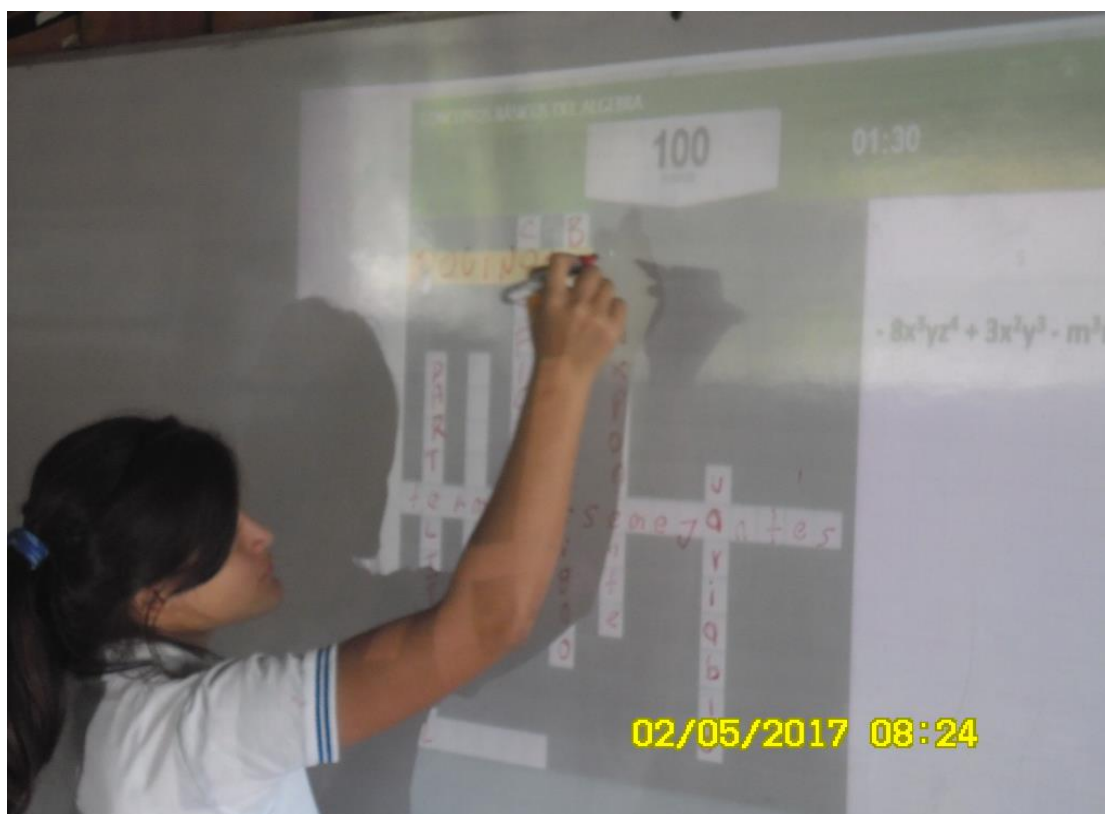
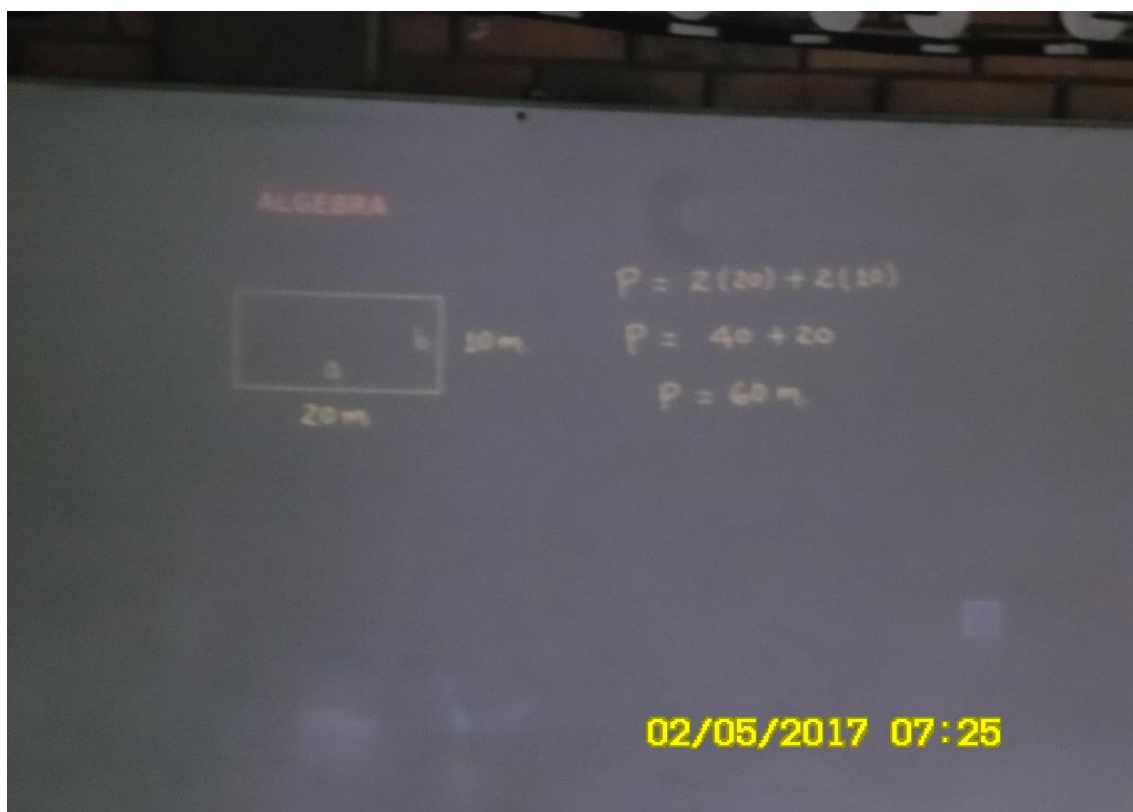
Teléfono de contacto y/o correo electrónico: _____

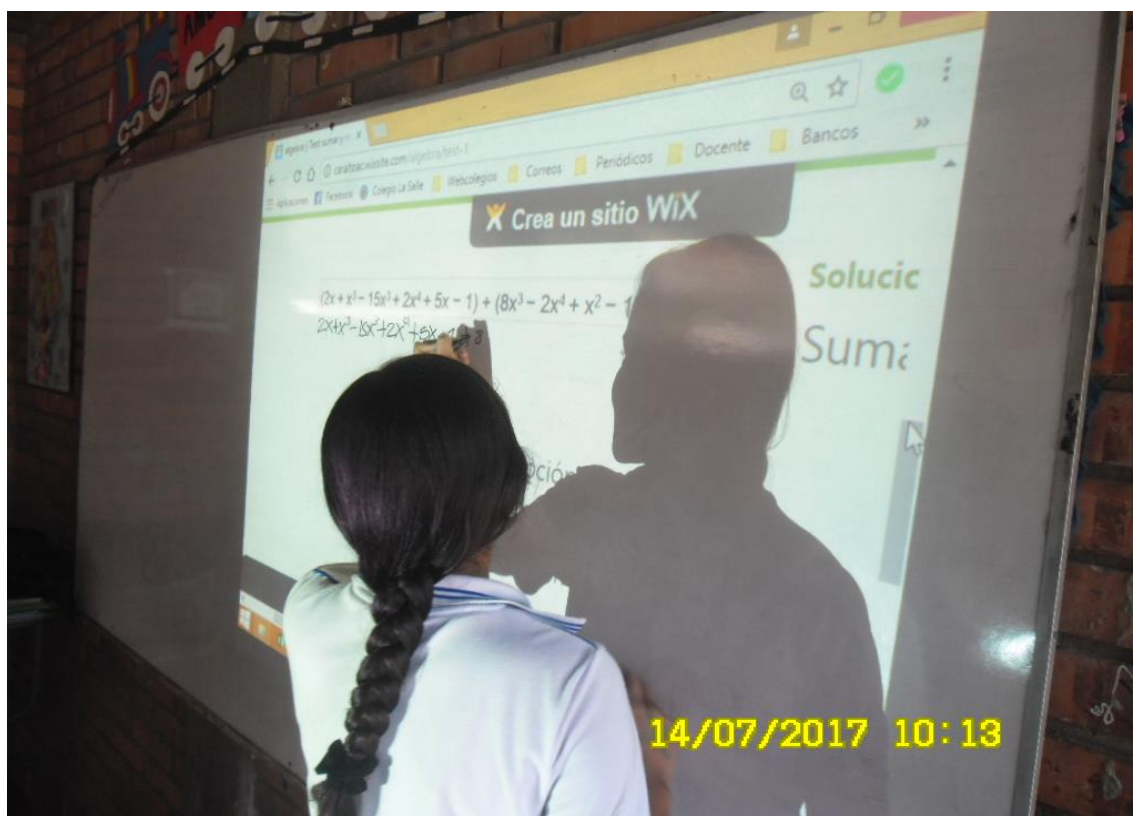
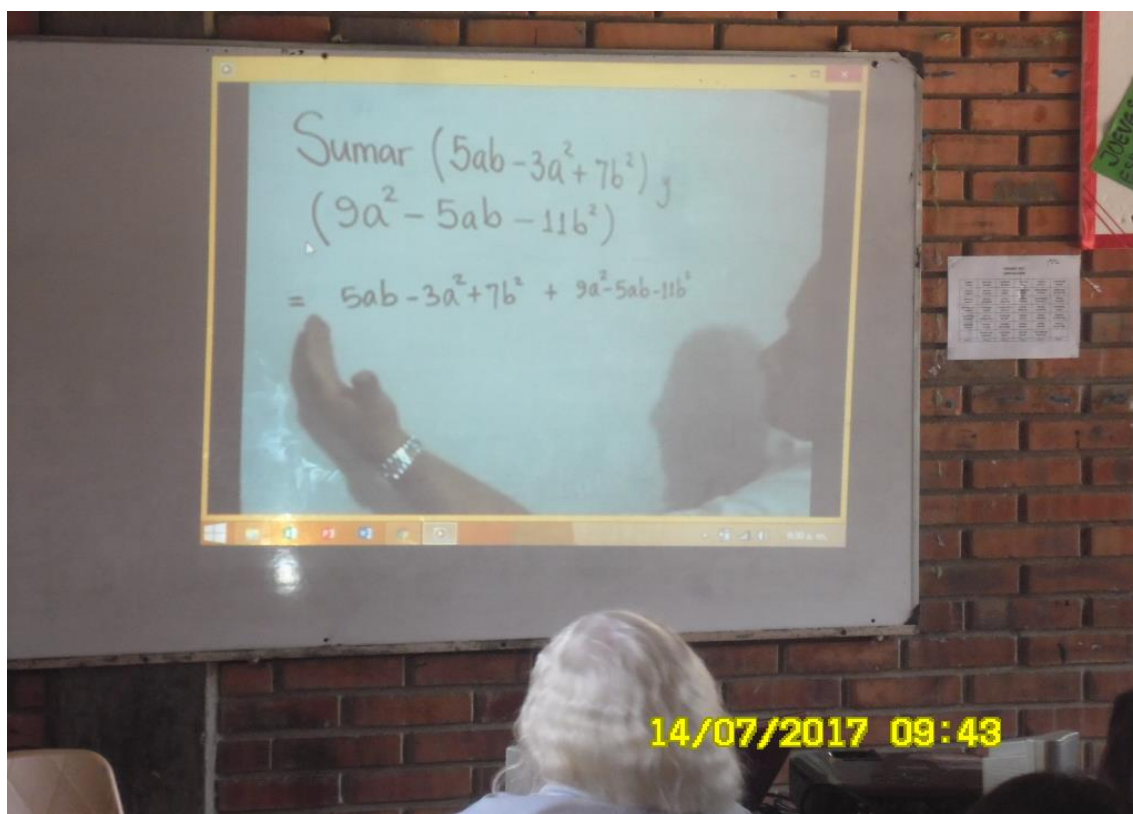
Firma: _____

Anexo 9. Evidencias fotográficas

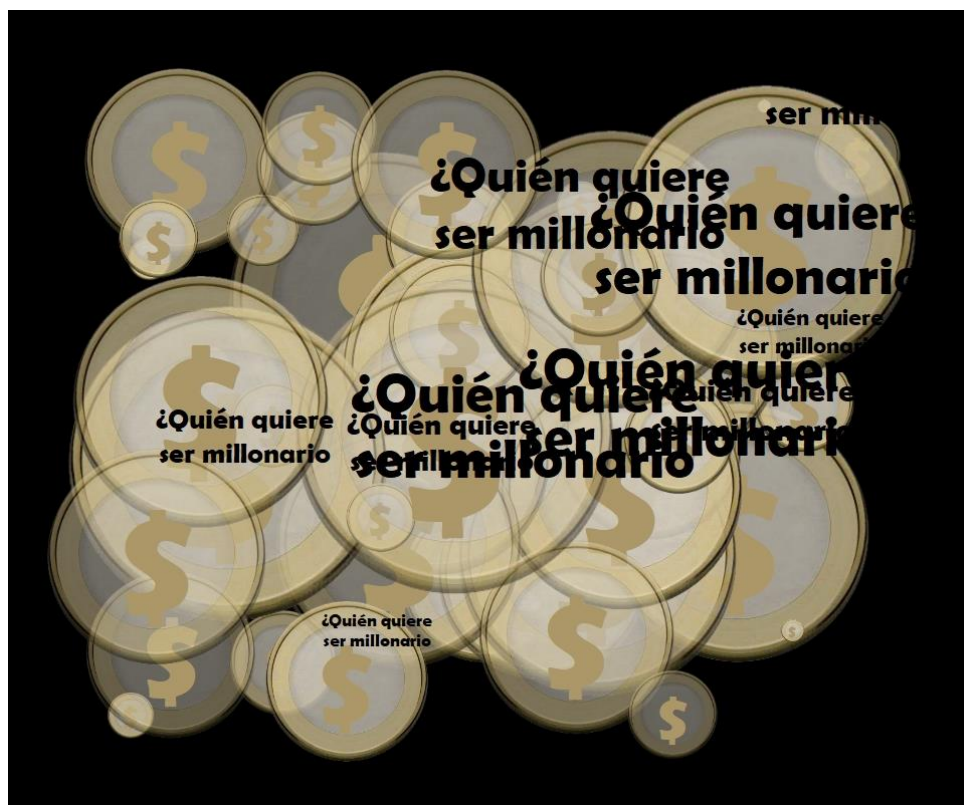
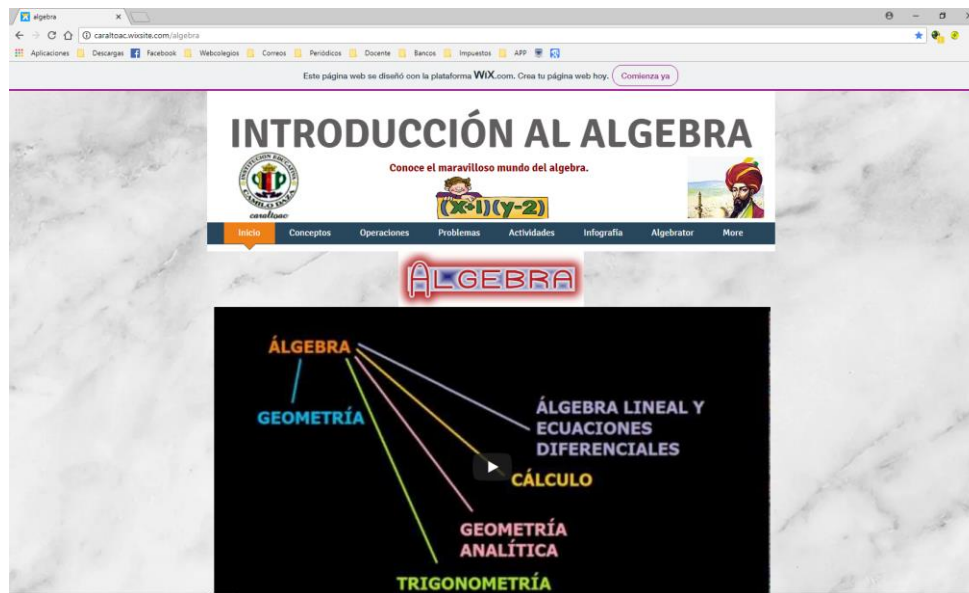
Actividades de pilotaje.









Actividad No. 1. Introducción al álgebra.



1. Es una rama de las matemáticas que emplea letras para representar cualquier número desconocido:

15:	1,000,000
14:	500,000
13:	250,000
12:	125,000
11:	64,000
10:	32,000
9:	16,000
8:	8,000
7:	4,000
6:	2,000
5:	1,000
4:	500
3:	300
2:	200
1:	100

50:50  

Aritmética Álgebra

Trigonometría Geometría

By Stewart J J Davies Sandfields Games

2. **Correcto!** conjunto de números y de símbolos ligados entre sí por los signos de las operaciones del álgebra y que no contiene más funciones que aquellas que pueden calcularse con las

15:	1,000,000
14:	500,000
13:	250,000
12:	125,000
11:	64,000
10:	32,000
9:	16,000
8:	8,000
7:	4,000
6:	2,000
5:	1,000
4:	500
3:	300
2:	200
1:	100

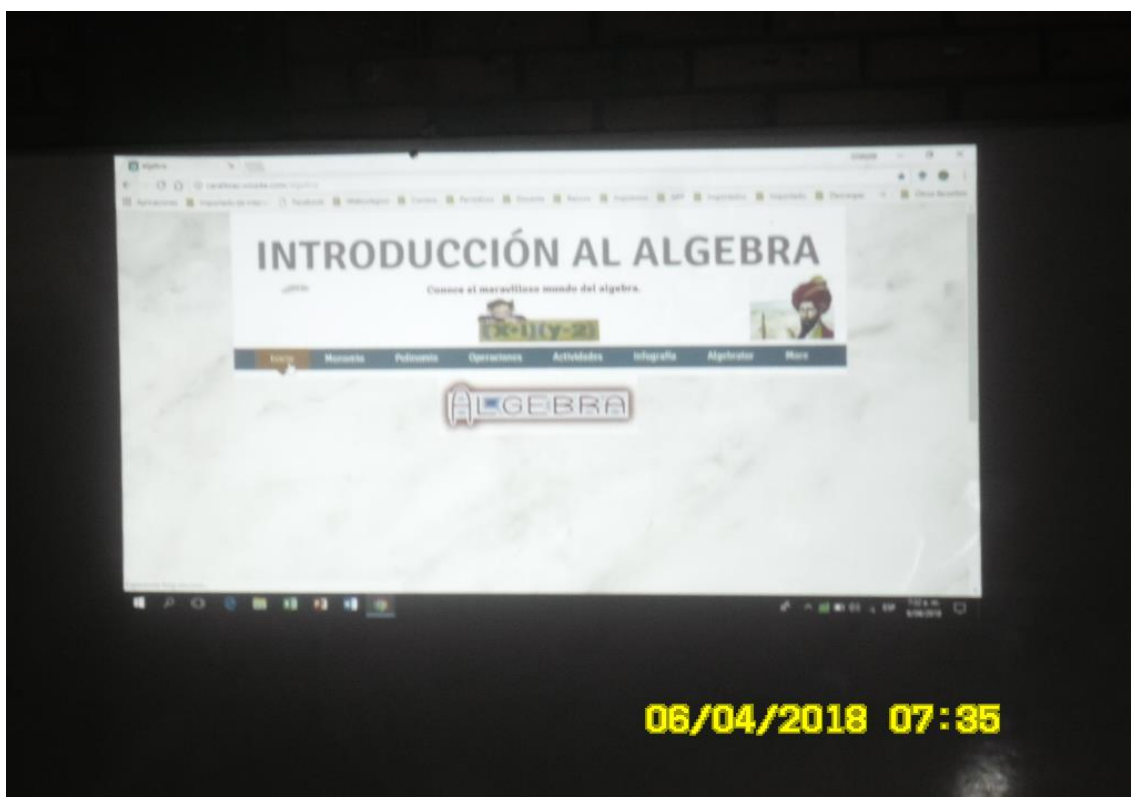
50:50   **10**

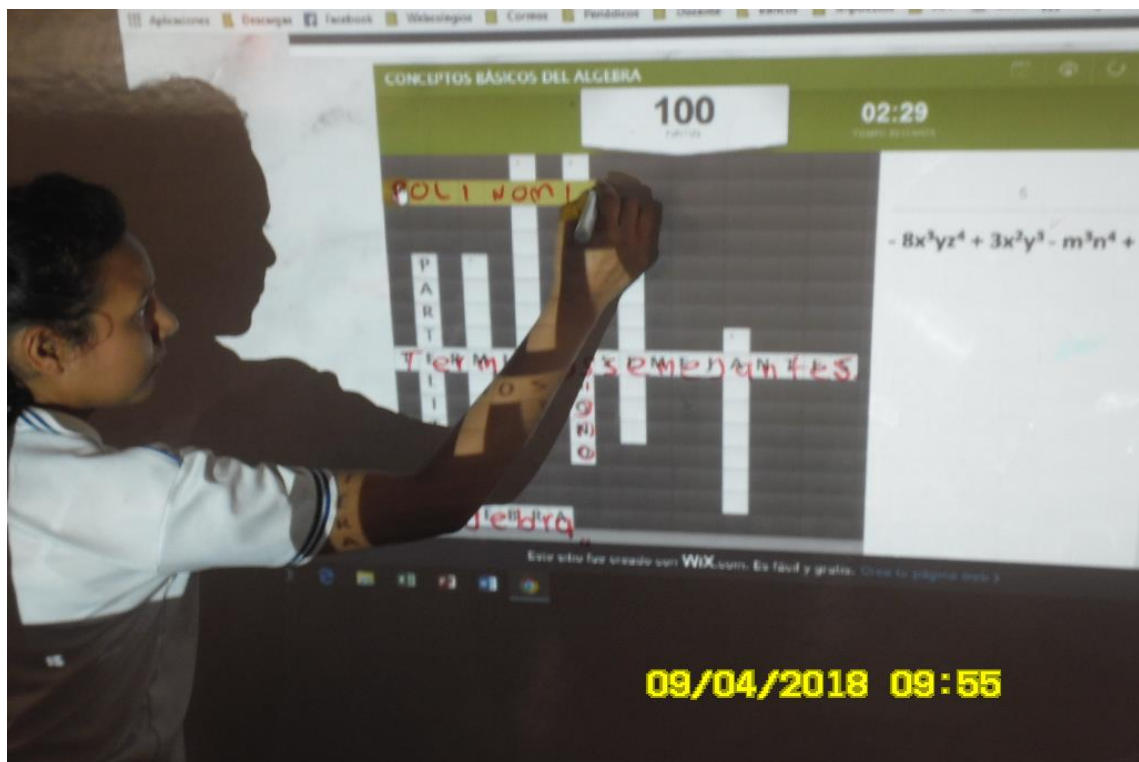
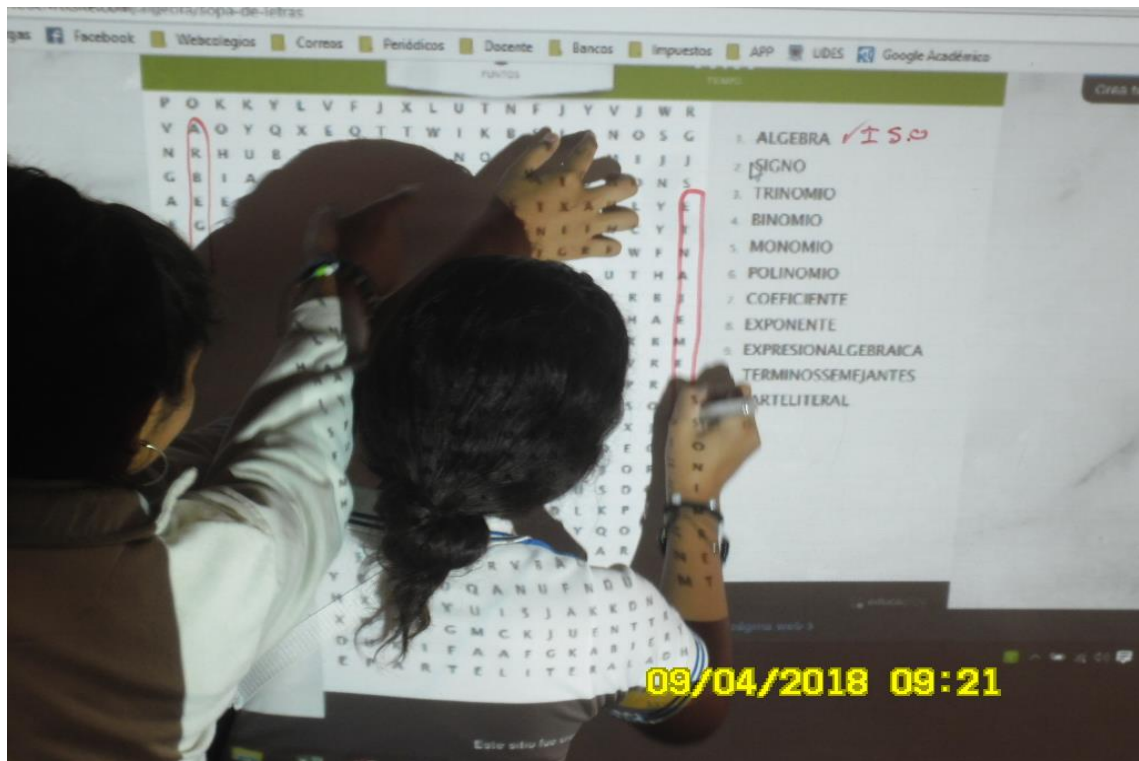
Correcto! **Correcto!** **Correcto!** **Correcto!**

Números Expresión aritmética

Término Expresión algebraica

By Stewart J J Davies Sandfields Games





Actividad No. 2. Adición y sustracción de expresiones algebraicas.

algebra | Operaciones

caraltoac.wixsite.com/algebra/copia-de-polinomio

Este página web se diseñó con la plataforma WIX.com. Crea tu página web hoy. [Comienza ya](#)

INTRODUCCION AL ALGEBRA

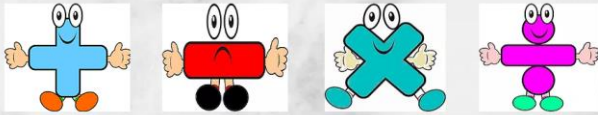
Conoce el maravilloso mundo del algebra.

$(x+1)(y-2)$

Inicio Conceptos **Operaciones** Problemas Actividades Infografía Algebrator More

OPERACIONES ENTRE EXPRESIONES ALGEBRAICAS

Entre monomios y polinomios se pueden realizar las operaciones aritméticas de la adición, la sustracción, la multiplicación y la división.



© 2016 caraltoac. Proudly created with Wix.com

f G+

caraltoac.wixsite.com/algebra/copia-de-polinomio

algebra | Adición

caraltoac.wixsite.com/algebra/copia-de-polinomio-1

Este página web se diseñó con la plataforma WIX.com. Crea tu página web hoy. [Comienza ya](#)

INTRODUCCIÓN AL ALGEBRA

Conoce el maravilloso mundo del algebra.

$(x+1)(y-2)$

Inicio Conceptos Operaciones Problemas Actividades Infografía Algebrator More

ADICIÓN

La **suma** de dos monomios semejantes es otro monomio semejante cuyo coeficiente es la suma de los coeficientes de los sumandos.

**JULIO
PROFE
NET**

$$(x^2 - 3x + 5) + (2x^2 - 7x - 4)$$

© 2016 caraltoac. Proudly created with Wix.com

f G+

No hay nuevas notificaciones

algebra | Sustracción

caraltoac.wixsite.com/algebra/copia-de-adiccion-1

Este página web se diseñó con la plataforma WIX.com. Crea tu página web hoy. [Comienza ya](#)

INTRODUCCIÓN AL ALGEBRA

Conoce el maravilloso mundo del algebra.

(x-1)(y-2)

Inicio Conceptos Operaciones Problemas Actividades Infografía Algebrator More

SUSTRACIÓN

La **resta** de monomios semejantes se realiza sumando el primer polinomio con el opuesto del segundo monomio.

JULIO PROFE NET

$$(5p - 1) - (3p - 10p^2)$$

© 2016 caralfoac. Proudly created with WIX.com

algebra | Test conceptos

caraltoac.wixsite.com/algebra/test-2

100 PUNTS

02:07 TIEMPO RESTANTE

CONCEPTOS BÁSICOS DEL ALGEBRA

$-8x^3yz^4 + 3x^2y^3$

Responde a estas preguntas

El polinomio se denomina:

- Binomio.
- Trinomio.
- Monomio.
- Términos semejantes.

09/04/2018 10:06

Este sitio fue creado con WIX.com. Es fácil y gratis. Crea tu página web



algebra | Test sumar y restar

caralfoac.wixsite.com/algebra/test-1

Este página web se diseñó con la plataforma **WIX.com**. Crea tu página web hoy. [Comienza ya](#)

Inicio Conceptos Operaciones Problemas Actividades Infografía Algebrator More

SUMA Y RESTA DE POLINOMIOS

100 Puntos **05:42** Tiempo restante

4. $(4m^2y + 5m^2 + 3my - 6m + 2) - (-4m^2 - 8my + 10) =$ Solucione y marque la respuesta correcta.
Restar los siguientes polinomios:

$m^2 + 4m^2y - 8my - 6m + 2$ Opción 1

$m^2 + 4m^2y - 8my - 6m + 12$ Opción 2

$8m^2 + 4m^2y - 8my - 6m + 12$ Opción 3

$8m^2 + 4m^2y - 8my - 6m + 10$ Opción 4

Anterior 4/5 Siguiente

[SUMA Y RESTA DE POLINOMIOS](#)

© 2016 caralfoac. Proudly created with Wix.com

Actividad No. 3. Multiplicación y división de expresiones algebraicas.

algebra | Multiplicación

caraltoac.wixsite.com/algebra/copia-de-sustraccion

Este página web se diseñó con la plataforma WIX.com. Crea tu página web hoy. [Comienza ya](#)

INTRODUCCIÓN AL ALGEBRA

Conoce el maravilloso mundo del algebra.

(x-1)(y-2)

Inicio Conceptos Operaciones Problemas Actividades Infografía Algebrator More

MULTIPLICACIÓN

Para realizar la **multiplicación** de monomios se debe aplicar la propiedad del **producto de potencias de igual base**.

$$(3x^2y^3) \cdot (-2x^6y^9z)$$

$$\left(-\frac{4}{15}p^3q^4\right) \cdot \left(-\frac{35}{26}p^7q^2r^5\right)$$

JULIO PROFE NET

© 2.016 caralfoac. Proudly created with WIX.com

algebra | Test multiplicación

caraltoac.wixsite.com/algebra/copia-de-test

Este página web se diseñó con la plataforma WIX.com. Crea tu página web hoy. [Comienza ya](#)

(x-1)(y-2)

Inicio Conceptos Operaciones Problemas Actividades Infografía Algebrator More

MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN

100 PUNTO

05:56 TIEMPO RESTANTE

$(-23ab^2c)(-8a^2bc^3) =$

Solucione y marque la respuesta correcta.
Multiplicar los siguientes polinomios:

- 184 ab²c³ Opción 1
- 31 a²b²c³ Opción 2
- 184 a²b²c³ Opción 3
- 31 a²b²c³ Opción 4

Anterior 1/3 Siguiente

MULTIPLICACION Y DIVISION

© 2.016 caralfoac. Proudly created with WIX.com

algebra | División

caraltoac.wixsite.com/algebra/copia-de-multiplicacion

Este página web se diseñó con la plataforma WIX.com. Crea tu página web hoy. [Comienza ya](#)

INTRODUCCIÓN AL ALGEBRA

Conoce el maravilloso mundo del algebra.

$(x-1)(y-2)$

Inicio Conceptos Operaciones Problemas Actividades Infografía Algebrator More

DIVISIÓN

Para **dividir** monomios se dividen los coeficientes entre sí y se simplifica la parte literal, para ello, se aplica la propiedad del cociente de potencias de igual base.

- $(8x^4y^3z) \div (-4x^2yz)$
- $(-15a^6b^3c^2) \div (-3a^2b^3c)$
- $\left(-\frac{2}{9}p^{10m}q^{6n}\right) \div \left(\frac{8}{3}p^{6m}q^n\right)$

JULIO PROFE NET

© 2.016 caraltoac. Proudly created with Wix.com

algebra | Test multiplicación

caraltoac.wixsite.com/algebra/copia-de-test

Este página web se diseñó con la plataforma WIX.com. Crea tu página web hoy. [Comienza ya](#)

Inicio Conceptos Operaciones Problemas Actividades Infografía Algebrator More

MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN

100 PUNTOS

05:21 TIEMPO RECORRIDO

3. $(-98 a^{10}b^4c^2) \div 7 a^8b^4c^2 =$

Solucione y marque la respuesta correcta.
Dividir los siguientes polinomios:

- $-14 a^2b$ Opción 1
- $-91 a^{10}b^{11}c^4$ Opción 2
- $91 a^{10}b^{11}c^4$ Opción 3
- $-14 a^2bc^2$ Opción 4

educoplay by ABB Formative

Anterior 3/5 Siguiente

MULTIPLICACION Y DIVISION

© 2.016 caraltoac. Proudly created with Wix.com

Actividad No. 4. Resolución de problemas con expresiones algebraicas.

The screenshot shows a web browser displaying the Procomún website. The page title is "MIS COMIENZOS CON EL ÁLGEBRA". The main content area features a section titled "¿Cuánto vale el montón si el montón y un séptimo del montón es igual a 24?". Below this, there is a paragraph explaining that this is an algebraic problem from an ancient Egyptian papyrus, and a simple solution is provided: $x + x/7 = 24$. To the right of the text is an image of a scroll. Below the main text, there is a video player with the title "Troncho y Poncho Expresiones Algebraicas" and a thumbnail showing a person and the text "ABUELO: J+68 AÑOS".

The screenshot shows the same Procomún website page, but now displaying a solved problem. The section title is "4. Resolución de problemas con ayuda de ecuaciones". The text explains that equations are a powerful tool for solving problems. Below this, there is a section titled "Problemas resueltos" with the following content:

1. Si a un número le sumas 7, obtienes el triple que si le restas 5. ¿De qué número se trata?

a) Deja claro lo que conoces y da nombre a lo que no conoces.

- El número $\rightarrow x$
- El número más 7 $\rightarrow x + 7$
- El número menos 5 $\rightarrow x - 5$

b) Relaciona, con una igualdad, los elementos conocidos y los desconocidos.

EL NÚMERO MÁS 7 = EL TRIPLE DE EL NÚMERO MENOS 5

$$x + 7 = 3 \cdot (x - 5)$$

c) Resuelve la ecuación.

$$x + 7 = 3x - 15 \rightarrow 22 = 2x \rightarrow x = 11$$

d) Escribe la solución en el contexto del problema y compruébala.

SOLUCIÓN: El número buscado es 11.

COMPROBACIÓN: $11 + 7 = 18$ $11 + 7 = 3 \cdot (11 - 5)$
 $3 \cdot (11 - 5) = 3 \cdot 6 = 18$

3. Una parcela rectangular es 15 metros más larga que ancha. La valla

algebra | Procomún | Red de Recursos Educativos

procomún INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS Y DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO

PRESENTACIÓN Red social

Área de conocimiento Contexto educativo Buscar...

algebra 1°eso matemáticas

Algebra 1ESO

- Portada
- Introducción
- Objetivos
- Indicadores Competenciales
- Criterios de Evaluación
- Actividades
- Actividad 1
- Actividad 2
- Actividad 3
- Actividad 4
- Actividad 5**
- Juego
- Bibliografía

Actividad 5

Problemas

En el siguiente enlace trabajaremos, utilizando el lenguaje algebraico, problemas que podemos encontrar en la vida cotidiana.

Link: <http://www.thaqlaz.org/es/practicas/7TQM5016>

Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional.

