



Secuencia didáctica para fortalecer el proceso de enseñanza -aprendizaje de las expresiones algebraicas mediada por situaciones problema en el grado octavo en la I.E Concejo Municipal de Itagüí

Didactic sequence to strengthen the teaching-learning process of algebraic expressions mediated by problem situations in the eighth grade at IE Concejo Municipal de Itagui

Olga Patricia Ortiz Villegas

Universidad Nacional de Colombia

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magíster en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales

Director:

Doctor en Ciencias Pedagógicas: **José Alberto Rúa Vásquez**

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2021

Agradecimientos

Dijo el historiador Henry Brooks Adams que el maestro deja una huella para la eternidad; nunca puede decir cuándo se detiene su influencia, y la verdad es que nunca es tarea sencilla dar las gracias a tantas personas que han contribuido en este trabajo, pero creo que debo todo mi agradecimiento a todas las personas que han formado parte del trabajo que deseaba construir.

Esta universidad me ha enseñado a ser mejor estudiante, profesional y sobre todo mejor persona, y valoro especialmente a José Alberto Rúa por guiar y corregir mi camino en el proceso de este trabajo, así como a todos mis otros profesores y a la Universidad Nacional de Colombia que me han dado las herramientas para la culminación de este trabajo de grado.

Quiero agradecer a la institución educativa y a mis estudiantes por ser la fuente de inspiración de trabajo y el medio por el cual es posible entregar los resultados de los que me siento orgullosa.

A su vez, me gustaría agradecer la dedicación y paciencia de mi familia, quienes han supuesto un antes y un después en todo este proceso, siendo un ejemplo de amor y resiliencia y los cuales me han ayudado a persistir y a superar los obstáculos que se me presentaron en este proceso.

A todos los que he nombrado y los demás relacionados que han preparado mi camino para este logro, les deseo éxitos personales y profesionales, es un honor para mí haber contado con todos ustedes en este proceso.

Resumen

Como respuesta a la pregunta, ¿cuál sería la estructura de una secuencia didáctica que permita potenciar el proceso de enseñanza - aprendizaje de los conceptos algebraicos? En el presente trabajo se muestra una propuesta en el aula del proceso enseñanza - aprendizaje con una intervención pedagógica sobre los conceptos y expresiones algebraicas mediada por el diseño e implementación de una situación problema del contexto, lo cual permite mejorar el desempeño de los estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí. A partir de situaciones reales que involucran su realidad y entorno social; se busca potenciar el desarrollo del pensamiento variacional, incentivar a los estudiantes a mejorar su interacción con las matemáticas y la aplicación de estas en la solución de problemas de su entorno.

Metodológicamente se utilizaron las fases del enfoque cualitativo interpretativo a partir de un estudio de caso y elementos de la metodología investigación-acción educativa.

En coherencia con la observación participante, la entrevista de percepción inicial, los conjuntos de disputa, los protocolos de visualizaciones, el respaldo audiovisual de los hechos, el diario de campo, los estudios, formularios y ocupaciones presentados de forma digital; se constituyeron en las herramientas de recolección de la información.

KEYWORDS: *Secuencia Didáctica, Situación Problema, actividad, procesos, expresiones algebraicas, aprendizaje significativo crítico, pensamiento variacional.*

Didactic Sequence, Problem Situation, activity, processes, algebraic expressions, critical meaningful learning, variational thinking.

Abstract

In answer to the question, what would be the structure of a didactic sequence that allows enhancing the teaching-learning process of algebraic concepts? In the present work, a proposal is shown in the classroom of the teaching-learning process with a pedagogical intervention on the concepts and algebraic expressions mediated by the design and implementation of a problem situation of the context, which allows to improve the performance of the students of the degree. 8° of the Itagüí Municipal Council Educational Institution. From real situations that involve their reality and social environment; It seeks to promote the development of variational thinking, encourage students to improve their interaction with mathematics and the application of these in solving problems in their environment.

Methodologically, the phases of the qualitative interpretive approach were used from a case study and elements of the educational research-action methodology.

In coherence with the participant observation, the initial perception interview, the dispute sets, the visualization protocols, the audiovisual support of the facts, the field diary, the studies, forms and occupations presented digitally; they became the information collection tools.

TABLA DE CONTENIDO

Agradecimientos	2
Resumen.....	3
Lista de imágenes.....	6
Lista de Tablas	8
1. Capítulo I. Diseño teórico.....	9
1.1. Selección y Delimitación del Tema.....	9
1.2. Planteamiento del problema	9
1.2.1. Descripción del problema.	9
1.2.2. Formulación de la Pregunta	10
1.3. Justificación	10
1.4. Objetivos	14
1.4.1. Objetivo General.	14
1.4.2. Objetivos Específicos.....	14
2. Capítulo II. Marco Referencial	14
2.1. Referentes/Antecedentes	14
2.1.1. Antecedentes Nacionales	14
2.1.2. Antecedentes Internacionales.	18
2.2. Marco Teórico	21
2.2.1 Aprendizaje Significativo Crítico.	22
2.2.2 Modelo de Situaciones Problemas.....	30
2.2.3. Secuencia Didáctica.....	31
2.2.4. Enfoque de Sistemas.	36
2.3 Marco Conceptual	37
2.4 Marco Legal	40
2.5 Marco Espacial	44
3. Capítulo III: Diseño Metodológico.....	45
3.1 Enfoque.....	45
3.2 Método.	46
3.2.1. Fase de diagnóstico.....	47
3.2.2. Fase de elaboración de un plan de acción.	47
3.2.3. Fase de Acción y observación	47
3.2.4. Fase de evaluación y reflexión.	47

3.3	Instrumentos de recolección de la información.	48
3.4	Población y muestra.....	49
3.5	Impacto esperado.	49
3.6	Cronograma de Actividades.	49
4.	Capítulo IV: Sistematización de la Intervención.....	53
4.1	Secuencia didáctica.....	54
4.1.1	Conductas de Entrada y de Salida.....	55
4.1.2.	Diseño.	56
4.1.3.	Estructura.....	57
4.1.4.	Condiciones de aplicación de la secuencia.	58
4.2	Resultados y Análisis de la Secuencia Didáctica.	59
4.2.1	Hallazgos de la prueba diagnóstica.....	59
4.2.2	Hallazgos de las Actividades de Inicio (Momento concreto).	64
4.2.3.	Hallazgos de las Actividades de Desarrollo (momento conceptual).....	72
4.2.3.	Hallazgos de la Actividad de Cierre (momento simbólico).	81
4.2.4.	Hallazgos de la Conducta de salida (Evaluación final del aprendizaje).....	90
4.2.5.	Comparación entre las Conductas de Entrada y de Salida.	95
5.	Conclusiones y Recomendaciones.....	97
5.2.	Conclusiones.....	98
5.3.	Recomendaciones.	99
6.	Referencias	99
7.	Anexos.....	102

Lista de imágenes

Ilustración 1: Hacia un modelo dinámico de planeación didáctica.....	32
Ilustración 2: Esquema de una secuencia didáctica. (Diaz Barriga, 2012).....	33
Ilustración 3: Sistema Matemático.....	37
Ilustración 4: Cronograma de Actividades	53
Ilustración 5: Sistema Institucional De Evaluación Y Promoción De Estudiantes IECOMI	59
Ilustración 6: Gráfica de Resultados pregunta 1 de la prueba diagnóstica	59
Ilustración 7: Gráfica de Resultados pregunta 2 de la prueba diagnóstica	60

Ilustración 8: Gráfica de Resultados pregunta 3 de la prueba diagnóstica	60
Ilustración 9: Gráfica de Resultados pregunta 4 de la prueba diagnóstica	60
Ilustración 10: Gráfica de Resultados pregunta 5 de la prueba diagnóstica	61
Ilustración 11: Gráfica de Resultados pregunta 6 de la prueba diagnóstica	61
Ilustración 12: Gráfica de Resultados pregunta 8 de la prueba diagnóstica	62
Ilustración 13: Gráfica de Resultados pregunta 9 de la prueba diagnóstica	62
Ilustración 14: Gráfica de Resultados pregunta 10 de la prueba diagnóstica	62
Ilustración 15: Gráfica de Resultados pregunta 12 de la prueba diagnóstica	63
Ilustración 16: Gráfica de Resultados pregunta 11 de la prueba diagnóstica	63
Ilustración 17: Gráfica de Resultados pregunta 13 de la prueba diagnóstica	64
Ilustración 18: Cuestionario aplicado en el concurso	65
Ilustración 19: Hallazgos a partir de la Actividad 1.	66
Ilustración 20: Guía de trabajo de la actividad 2	67
Ilustración 21: Hallazgos a partir de la actividad 2.....	68
Ilustración 22: Clasificación y conteo de los procedimientos erróneos.....	70
Ilustración 23: Apreciación de la clasificación de procedimientos erróneos por estudiante.	70
Ilustración 24: Propuestas de los estudiantes con operaciones.....	72
Ilustración 25: Resultados de la pregunta número 1 de la guía de apoyo	75
Ilustración 26: Resultado por parejas número 1	76
Ilustración 27: Resultado por parejas número 2	76
Ilustración 28: Resultado por parejas número 3	77
Ilustración 29: Resultado por parejas número 4	78
Ilustración 30: Resultado por parejas número 5	79
Ilustración 31: Resultado generales de la actividad.....	80
Ilustración 32: Resultados de la actividad inicial del momento simbólico.....	82
Ilustración 33: Valoración por estudiante	88
Ilustración 34: Gráfico de los resultados de acuerdo con la valoración	89
Ilustración 35: Gráfica de Resultados pregunta 1 de la conducta de salida.....	90
Ilustración 36: Gráfica de Resultados pregunta 2 de la conducta de salida.....	91
Ilustración 37: Gráfica de Resultados pregunta 3 de la conducta de salida.....	91
Ilustración 38: Gráfica de Resultados pregunta 4 de la conducta de salida.....	91
Ilustración 39: Gráfica de Resultados pregunta 5 de la conducta de salida.....	91

Ilustración 40: Gráfica de Resultados pregunta 6 de la conducta de salida.....	92
Ilustración 41: Gráfica de Resultados pregunta 7 de la conducta de salida.....	92
Ilustración 42: Gráfica de Resultados pregunta 8 de la conducta de salida.....	92
Ilustración 43: Gráfica de Resultados pregunta 9 de la conducta de salida.....	93
Ilustración 44: Gráfica de Resultados pregunta 10 de la conducta de salida.....	93
Ilustración 45: Gráfica de Resultados pregunta 11 de la conducta de salida.....	93
Ilustración 46: Gráfica de Resultados pregunta 12 de la conducta de salida.....	94
Ilustración 47: Gráfica de Resultados pregunta 13 de la conducta de salida.....	94
Ilustración 48: Distribución de puntajes totales Conducta de Entrada	95
Ilustración 49: Comparación por estudiante entre conducta de entrada y de salida	96
Ilustración 50: Puntajes de acuerdo con el sistema educativo IECOMI.....	97

Lista de Tablas

Niveles de Competencia de la prueba PISA	9
Modelo de Situaciones Problema. Mesa, O (1998 p 9).	30
Constitución política de Colombia 1991, capítulo 2, artículo 67.	41
Constitución política de Colombia 1991, capítulo 3, artículo 80.	41
Ley general de educación, 115 de febrero 8 de 1994, Artículo 1.	41
Ley general de educación, 115 de febrero 8 de 1994, artículo 20- (a)	42
Estructura de los Estándares básicos de Competencias Matemáticas.....	42
Derecho Básico de Aprendizaje V2, grado octavo numerales 9 y 10.....	43
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	50
Tabla de Fases de la Intervención.....	55
Tabla de estructura de la secuencia didáctica	57
Análisis específico de la actividad de operaciones.....	69
Pregunta número 1 de la guía de apoyo.	73
Procedimiento Sugerido en la Actividad	83
Desarrollo de la situación problema con el paso a paso propuesto.....	84
Criterios de evaluación	87

1. Capítulo I. Diseño teórico

1.1. Selección y Delimitación del Tema

Enseñanza de los procesos algebraicos a partir de la resolución de problemas del contexto.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Descripción del problema.

Diferentes situaciones y dificultades se evidencian en los procesos de aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de grado octavo; una de esas dificultades es el aprendizaje del álgebra en sus diferentes temáticas. El tema de estudio del presente trabajo es el proceso de enseñanza – aprendizaje de los procesos algebraicos de los estudiantes de grado octavo, buscando realizar una mirada hacia la acción del docente para fomentar una enseñanza medida por elementos del contexto que permitan un aprendizaje significativo.

Resultados PISA 2018.

PISA no está diseñado para evaluar aprendizaje de los contenidos específicos fijos en los programas de las escuelas, tampoco para evaluar el desempeño de los docentes, ni de los programas vigentes, se centra en el reconocimiento y valoración de las destrezas y conocimientos (OCDE, 2002).

PISA (OCDE, 2002) en el área de matemáticas clasifica sus resultados en seis niveles de competencia:

Niveles de Competencia de la prueba PISA

Nivel 6: Más de 668 puntos	Los estudiantes son capaces de conceptualizar, generalizar y utilizar información basada en sus investigaciones.
Nivel 5: de 607 a 668 puntos.	Los estudiantes pueden desarrollar y trabajar con modelo para situaciones complejas.
Nivel 4: de 545 a 606 puntos.	Los estudiantes son capaces de trabajar efectivamente con modelos explícitos para situaciones complejas concretas.
Nivel 3: de 483 a 544 puntos.	Los estudiantes son capaces de ejecutar procedimientos descritos claramente, incluyendo aquellos que requieren decisiones secuenciales.
Nivel 2: de 421 a 482 puntos	Los estudiantes pueden interpretar y reconocer situaciones en contexto que requieran únicamente de inferencias directas.
Nivel 1: de 358 a 420 puntos	Los estudiantes son capaces de contestar preguntas que impliquen contextos familiares donde toda la información relevante esté presente y las preguntas estén claramente definidas.

El examen de PISA se elabora para “conocer las competencias (...) las habilidades, la pericia y las aptitudes de los estudiantes para analizar y resolver problemas, para manejar información y para enfrentar situaciones que se les presentarán en la vida adulta y que requerirán de tales habilidades”. (OCDE, 2006)

1.2.2. Formulación de la Pregunta

¿Cómo diseñar una secuencia didáctica para fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje de los conceptos algebraicos, mediada por situaciones problema en estudiantes del grado octavo?

1.3. Justificación

Para el caso particular de las matemáticas, ser competente está relacionado con ser capaz de realizar tareas matemáticas, además de comprender y argumentar por qué pueden ser utilizadas algunas nociones y procesos para resolverlas; esto es, utilizar el saber matemático para resolver problemas, adaptarlo a situaciones nuevas, establecer relaciones o aprender nuevos conceptos

matemáticos. Así, la competencia matemática se vincula al desarrollo de diferentes aspectos presentes en toda la vida cotidiana de manera integrada.

Las competencias matemáticas se relacionan con la comprensión conceptual de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas; con el conocimiento del significado, funcionamiento y la razón de ser de conceptos o procesos matemáticos y de las relaciones entre estos. (MEN, 2012)

La formulación, tratamiento y resolución de problemas son las diversas situaciones que pueden ser resueltas mediante su representación geométrica y algebraica para ser factorizadas. El razonamiento busca que el estudiante establezca las relaciones entre las diversas expresiones algebraicas, estas le permitirán identificar que procedimientos de la factorización se pueden desarrollar. La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos según lo expresa en MEN (2006); “A lo largo del desarrollo de los temas, al finalizar el desarrollo de cada tema y en las actividades evaluativas, se presentan ejercicios que ayudarán a ganar destreza en el cálculo de factores de expresiones algebraicas” (p. 31)

DBA: Propone, compara y usa procedimientos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas en diversas situaciones o contextos”

A nivel mundial, se observa de modo general que incluso en estudiantes de nivel universitario; se evidencian problemas asociados a la comprensión del algebra en la construcción de conocimiento matemático, tomando en consideración obstáculos de tipo cognitivo, especialmente se evidencian dificultades relacionadas con errores de procedimiento. A nivel de américa latina, en las pruebas externas se ocupan los últimos 20 lugres en la escala global y es

recurrente que estos países tienen en común factores como desigualdad social, bajo nivel económico, reformas de educación débiles estructuralmente.

En Colombia es preocupante que los resultados más bajos a nivel de pruebas externas e internas se da alrededor de las matemáticas, en 2018 el 11% de los estudiantes aprueban en su totalidad la evaluación de matemática básica y es evidente que la mayoría no supere el 2.5 en una escala de 1 a 5, a esto se suman datos estadísticos tomados desde 2007 (PISA) que evidencian un rezago de dos años frente a estudiantes de otros países. (OECD, 2018)

Es común escuchar no solo sobre dificultad de los estudiantes para aprender los procesos algebraicos sino de los docentes para enseñarlas. Tanto dentro como fuera de clase se observa la falencia que tienen los estudiantes a la hora de comprender e identificar argumentos, realizar inferencias correctas, deducir conclusiones y proponer soluciones a diversas situaciones de contexto reales y, además a relacionarlas con los procesos matemáticos que desarrollan dentro del aula.

En Colombia, desde los años noventa se habla de estándares en educación; en este ámbito se distinguen cuatro dimensiones: la primera se refiere a los objetivos pedagógicos, (lo que se quiere que los estudiantes aprendan y que los maestros enseñen). La segunda dimensión se refiere a lo deseable, lo que es ideal; que se vuelve alcanzable solo para algunos. Las otras dos dimensiones se refieren a lo que podemos observar, medir, valorar a nivel de logros y los insumos con que se cuenta para realizarlo. En consecuencia, de este planteamiento actualmente se ha fortalecido el tema de contextualización de los conceptos matemáticos sin que se logre llegar desde lo pedagógico a encontrar herramientas que contribuyan a alcanzar este objetivo.

La situación local no es diferente del panorama nacional, en la Institución Concejo Municipal de Itagüí, es necesario diseñar estrategias y herramientas que permitan mejorar proceso de aprendizaje de las matemáticas en general y del álgebra en particular, es una tarea necesaria en el proceso de acompañamiento y orientación del estudiante de básica secundaria en su proyección hacia la educación superior y hacia una vida laboral mejor calificada, mejorar su pensamiento lógico y matemático les permitirá ser matemáticamente competentes.

Los grandes vacíos que se presentan en los estudiantes de grado octavo permiten suponer no solo que no se cuenta con los saberes previos suficientes para aprender los nuevos conceptos, sino que muchos estudiantes traen una fuerte carga de apatía, desinterés y desmotivación hacia el área, lo que posiblemente desemboque en una consecuencia negativa en el largo plazo, pero que de forma inmediata desembocaría en la incompreensión de los conceptos básicos del álgebra ni de los subsiguientes, principalmente el cálculo. Desarrollar estrategias que permitan fortalecer esos saberes previos, pero sobre todo resignificar los conceptos aprendidos y por aprender; dándoles cabida en un entorno cercano; posibilita no solo mejorar la aceptación del área sino, evidenciar su utilidad y aplicabilidad en la vida cotidiana, recuperar su importancia y prestigio del área, además de despertar inquietud y gusto por su aprendizaje.

Este proceso a largo plazo contribuye a disminuir el nivel de deserción escolar, mejorar los resultados académicos y de pruebas externas y por ende, mejora el acceso a la educación superior, proporcionando una visión más amplia en el momento de seleccionar una profesión y una mayor competitividad en el momento de búsqueda de un empleo, aportando así a la sociedad en la lucha por disminuir los índices de pobreza, violencia y vulnerabilidad del sector que rodea a la institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí, IECOMI.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General.

Diseñar una Secuencia didáctica para fortalecer el proceso enseñanza -aprendizaje de los conceptos algebraicos, mediada por situaciones problema en el grado octavo en la I.E Concejo Municipal de Itagüí.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar los niveles de contextualización de los contenidos del algebra a partir del planteamiento de situaciones problema del entorno.
- Estructurar una secuencia didáctica que contribuya al aprendizaje de los procesos algebraicos por medio de la resolución de problemas del entorno.
- Implementar la secuencia didáctica diseñada en el aula con los estudiantes de grado 8° de la IECOMI.
- Evaluar el impacto alcanzado en el proceso de enseñanza aprendizaje mediante el análisis de los resultados.

2. Capítulo II. Marco Referencial

2.1. Referentes/Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Nacionales

(Velandia Lozano & González Pascagaza, 2017) describen y analizan la implementación de una experiencia de aula; que está relacionada con la iniciación al álgebra escolar desarrollada

con estudiantes de grado octavo (entre 13 y 15 años) de una institución escolar del municipio de Mosquera Colombia. Para desarrollar esta experiencia fue necesario adecuar y organizar un conjunto de tareas que posibilitan la iniciación del trabajo algebraico, a partir del significado y la operatividad de los símbolos algebraicos desde las propuestas planteadas por Mason Graham, Pimm & Towar (1999) complementadas por las de Agudelo (2000).

Con el apoyo del planteamiento anterior, se consultaron diversas investigaciones sobre iniciación al álgebra escolar y se evidenció que varias de ellas reportan las dificultades que encuentran los estudiantes para dotar de significado los símbolos literales y reconocer el carácter operativo de los mismos (Kücherman, 1978; Kieran & Filloy, 1989). En el contexto colombiano Rojas et al.(1999) reportan situaciones similares, las cuales pueden clasificarse en tanto están relacionadas con el cambio de convenciones respecto del referente aritmético, la interpretación de las letras, el dilema proceso – producto, el reconocimiento y uso de estructuras.

Se realiza un trabajo basado en procesos para reconocer la importancia del uso de símbolos que representan la generalidad, a la vez que se dotan de significado en diferentes contextos, se reconoce su carácter operativo y se posibilitan un manejo comprensivo de aspectos sintácticos relacionados con las expresiones formadas.

En el primer capítulo se presenta una contextualización y una descripción de la problemática abordada. En el segundo se realiza una síntesis de las referentes teóricos asumidos en relación con el álgebra escolar. En el tercero se presenta la adecuación y diseño de las tareas propuestas para el trabajo en el aula, se plantean instrumentos de evaluación y proponen categorías de análisis a partir de los referentes teóricos asumidos. En el cuarto capítulo se realiza una descripción de las actividades desarrolladas y se presentan resultados parciales obtenidos en la implementación de la propuesta a partir del análisis realizado, así como las decisiones tomadas.

En el capítulo quinto se presenta una síntesis de los resultados obtenidos, las conclusiones del proceso realizado y algunas recomendaciones.

(Fernández Díaz William (2014) Diseño e implementación de una propuesta didáctica de enseñanza de las operaciones algebraicas de adición y sustracción, articulando la transición de la aritmética al álgebra en el grado 8ºa de la Institución Educativa Las Nieves: experiencia de aula): La estructuración y aplicación de una propuesta que articule el lenguaje de la aritmética, en especial las estructuras algorítmicas de las operaciones de adición y sustracción entre números enteros, el lenguaje algebraico y el uso de material didáctico manipulable como apoyo en la comprensión de las estructuras algorítmicas de las operaciones algebraicas básicas de adición y sustracción en el grado 8º A, de la Institución Educativa Las Nieves; busca proporcionar un proceso de enseñanza y aprendizaje dinámico mediante una metodología de aula taller, la cual pretende privilegiar el planteamiento y resolución de problemas, teniendo en cuenta el diseño y aplicación de guías de aprendizaje para la enseñanza de la adición y sustracción de expresiones algebraicas.

Se promueve el trabajo colaborativo y cooperativo y se articulan situaciones relacionadas con las propiedades de las operaciones con números enteros, advirtiendo la necesidad de tener claridad de dichas propiedades, en especial el sentido de los números enteros negativos. De igual manera, se busca la apropiación del lenguaje algebraico teniendo como referente situaciones problemas en el contexto de las ecuaciones lineales, la construcción de material didáctico del álgebra geométrica y la utilización de la hoja de cálculo de Excel como herramienta tecnológica que fortalezca la comprensión de los algoritmos de los que se valen las operaciones de adición y sustracción en el contexto del álgebra.

Es una propuesta que se ejecuta en la modalidad de experiencia de aula, sustentada desde las diferentes visiones que ven la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas desde una perspectiva dinámica que busca fortalecer en el estudiante la capacidad crítica, el análisis, la reflexión y el aporte a la construcción de sociedad, que trasciende la enseñanza del álgebra, complementando la mecanización de algoritmos con la aplicación de las operaciones algebraicas en la resolución de problemas contextualizados.

(Ospina Sepúlveda Martha Eugenia, (2015). Guía didáctica para el aprendizaje de la factorización en estudiantes del CLEI IV del ITM): Esta propuesta de trabajo se fundamenta en la resolución de problemas relacionados con el aprendizaje significativo del álgebra; ella contiene un marco teórico que aborda los elementos curriculares, temáticos y didácticos.

Se hace énfasis en la importancia de los materiales manipulativos para el diseño de una propuesta didáctica pensada como una alternativa estratégica, la cual permita abordar los conceptos algebraicos relacionados con los casos de factorización, y que contribuya a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El objetivo principal del proyecto es que los estudiantes del CLEI IV del ITM Campus Castilla aprendan a factorizar valiéndose del álgebra geométrica; utilizando para ello rectángulos y cuadrados. Otro propósito es demostrar que los conceptos abstractos relacionados con el aprendizaje del álgebra se pueden aprender más fácilmente utilizando material didáctico en las intervenciones pedagógicas.

2.1.2. Antecedentes Internacionales.

(MD García Moreno, A Dueñas Cruz (2014) Fortalecer el álgebra a través de los procesos aritméticos en la educación secundaria.): En este trabajo se exponen de manera sintética los primeros hallazgos de la investigación; cuyo proceso y resultados están articulados al fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas y más específicamente, del álgebra en secundaria.

Es una investigación interinstitucional y colaborativa de corte cualitativo, realizada entre investigadores y docentes. Se toman en cuenta como ejes el plan y programa de estudios, la práctica del docente y la construcción del aprendizaje del estudiante; en los tres aspectos analizados se considera cómo se presenta la vinculación del aprendizaje del álgebra con las otras áreas de las matemáticas, especialmente la aritmética y diversas áreas del conocimiento.

A partir de la información encontrada se detectan las fortalezas y debilidades que se presentan en los aspectos analizados y se toman como pauta para realizar un curso taller en el que el docente, al reconocer la situación; diseña estrategias que permiten elevar la calidad del aprendizaje del álgebra en sus alumnos.

El objetivo del taller es propiciar la comprensión y uso de elementos teóricos-conceptuales, procedimentales y actitudinales que fortalezcan el aprendizaje del álgebra a partir del análisis de las prácticas de docentes y de los procesos cognitivos de los estudiantes en educación secundaria. Las estrategias exitosas se publicarán y conformarán la elaboración de un software.

El análisis por parte del equipo de investigación del plan articulado de educación básica y de los programas de estudio de educación secundaria (SEP, 2011a; 2011b); permitió conocer la organización, perfiles, propósitos, metas y recursos que se consideran para la enseñanza y

aprendizaje de las matemáticas; así como valorar los aspectos que favorecen la construcción del conocimiento, es decir, qué aciertos o debilidades se presentan al tratar de responder a las necesidades científicas y tecnológicas de la sociedad. Después de analizar los ejes temáticos del área de matemáticas y la forma en que se relacionan de manera interdisciplinaria, se concluye que es importante que a partir de la presentación de las situaciones de aprendizaje que contemplen contenidos de aritmética; se establezca una relación a priori con base en las experiencias presentadas y los conocimientos previos de los alumnos con los principios del álgebra.

Otra de las dimensiones estudiadas es la práctica docente; para ello se realizó una breve entrevista y observaciones focalizadas a los docentes, a través de las cuales se identificó la dinámica de trabajo que se presenta en el aula. Para analizar la información obtenida se establecieron categorías que dan cuenta de las características de las estrategias docentes (Bazdresch, 2006). El propósito fue contar con una panorámica más amplia del proceso de formación en el área de matemáticas y para eso se requería conocer qué se enseña, cómo se enseña y cómo aprenden los alumnos, el foco fue la relación entre los contenidos disciplinares.

La observación focalizada permitió recuperar y analizar la práctica docente en las sesiones de álgebra. En este método de análisis de la realidad se determina un aspecto como foco de interés; en este caso, cómo establece el o la docente la relación de enseñanza y aprendizaje para la aritmética y el álgebra. Al analizar los registros de las observaciones a las prácticas que realizan los maestros en el área de matemáticas dentro del aula, se encontró que los docentes despliegan en el desarrollo de su clase algunas habilidades del pensamiento matemático; entre ellas se encuentra la reversibilidad por inversión, sin reconocer a este proceso como tal sólo como un saber práctico y no teórico.

En sólo una de diez prácticas observadas se encontró que el docente tomaba en cuenta la creación de un ambiente de aprendizaje a través de la pregunta heurística y el trabajo colaborativo, y que obtenía como resultado una disciplina aceptada y no impuesta. En otras prácticas se consideró la explicación acompañada del cuestionamiento, y se recuperaron los conocimientos previos del alumno para relacionarlos con el tema visto. Sin embargo, dichas prácticas no estaban basadas en una situación cotidiana, sino simplemente en la resolución de un ejercicio, por ejemplo: una ecuación fraccionaria de primer grado o una operación compleja, ajenas a un contexto matemático.

En ocho prácticas se consideró la resolución de ejercicios y la demostración por parte del docente; quien monitoreó el trabajo de los equipos y respondió a sus dudas explicando los procesos, sin permitir que ellos construyeran su conocimiento. En otra se presentó la exposición del profesor sin recuperar si al alumno le había resultado clara la exposición del tema, y en otra sólo se observó la resolución de ejercicios sin que los procesos se comprobaran en forma grupal.

Se puede afirmar que en ninguna práctica se dio un proceso basado en el constructivismo, aunque en la mayoría se consideraron los conocimientos previos. La entrevista permitió recuperar una muestra de algunas percepciones del docente respecto al aprendizaje del álgebra. La mayoría de los docentes reconoce que al 50% de sus alumnos no les gusta la materia, no comprenden los procesos o no tienen bases firmes en su conocimiento anterior, sin embargo, no toman las medidas necesarias para superar esta situación.

Una vez analizadas las prácticas docentes; fue necesario conocer una muestra de los procesos cognitivos que siguen los alumnos al resolver alguna situación matemática; así se obtuvo información referente a los procesos de generalización, reversibilidad, seriación, argumentación y

representación, entre otros. Los cuales constituyen la base fundamental para el desarrollo del pensamiento matemático y, por lo tanto, fortalecen el aprendizaje del álgebra.

Es importante analizar cómo realiza el alumno la construcción del conocimiento del álgebra para fortalecer desde el aula el aprendizaje de esta (Trejo y Camarena, 2011). La entrevista proporcionó un acercamiento a las respuestas de los alumnos dentro de un marco constructivista.

Las entrevistas clínicas se realizaron con 12 estudiantes de dos secundarias de la zona metropolitana de la Ciudad de México: seis mujeres y seis hombres que se encuentran en la etapa del estadio de generalización concreta o formal temprano, la cual; comprende de los 13 a los 15 años y se caracteriza por el uso de operaciones en secuencia y elementos generalizados, capacidad para trabajar con fórmulas, comprensión de generalizaciones y algunas propiedades.

2.2. Marco Teórico

Marco A. Moreira, basándose en las ideas planteadas por Postman y Weingartner plantea que, en estos tiempos de cambios, el aprendizaje debe ser además de Significativo, crítico (Moreira, La enseñanza como actividad subversiva Neil Postman y Charles Weingartner, 2005), que se debe preparar al alumno para vivir en una sociedad caracterizada por cambios cada vez más rápidos de conceptos (era nuclear y viajes espaciales), que exigían adoptar conceptos como relatividad, probabilidad, incertidumbre, función, causalidad múltiple (o no-causalidad), relaciones no simétricas, grados de diferencia e incongruencia, lejos de lo planteado por la escuela que son verdades absolutas, dogmáticas de causa única, de extremos opuestos y de conocimientos transmitidos por orden de autoridad superior sin derecho a ser cuestionados; educación que daría como resultado seres pasivos, autoritarios, intolerantes, inflexibles y dogmáticos.

La educación debía tener como objetivo formar un tipo de persona inquisitiva, innovadora, flexible, en proceso de búsqueda constante. 30 años después, la educación según Moreira sigue siendo la que evidenciaron Postman y Weingartner, de escuela dogmática y de verdades absolutas, cuando se experimentan cambios mucho mayores a la llegada del hombre a la luna, cambios que añaden nuevos conceptos fuera de foco como son: la información como algo necesario y bueno, la idolatría tecnológica, el consumidor consciente de sus derechos, la globalización de la economía como algo necesario e inevitable, el libre comercio sin restricciones, la idea de que "el mercado da cuenta". Todos estos cambios cuando la escuela sigue transmitiendo la ilusión de certeza absoluta, aún se enseñan “verdades”, respuestas "correctas", entidades aisladas, causas simples e identificables, estados y “cosas” fijos, diferencias solamente dicotómicas, aún se “transmite” el conocimiento como fue planteado 30 años antes.

La propuesta de Moreira no es considerar el aprendizaje significativo como una actividad subversiva sino llevar al estudiante a tomar una postura crítica como estrategia de supervivencia en la sociedad contemporánea. Aprendizaje significativo es aprendizaje con significado, comprensión, sentido y capacidad de transferencia.

2.2.1 Aprendizaje Significativo Crítico.

El aprendizaje Significativo es la perspectiva que le permite al sujeto ser parte de su cultura y al mismo tiempo estar fuera de ella, pero es el aprendizaje significativo crítico el que le permite participar de las actividades, pero cuestionarse que tan cerca están de la realidad, ser parte de su cultura sin ser sometido por doctrinas de orden ideológico, religioso, mítico o ritual. A través de este aprendizaje el estudiante podrá enfrentarse de forma constructiva al cambio, sin dejar de manejar la información y la tecnología a su alcance, podrá trabajar con la relatividad, el cambio,

la incertidumbre, el cambio constante y la diferencia. Con la idea de que el conocimiento es construcción nuestra.

2.2.1.1 Principios del Aprendizaje Significativo crítico.

2.2.1.1.1. Principio del conocimiento previo.

Aprendemos a partir de lo que ya sabemos, es decir que para que el aprendizaje de un conocimiento sea crítico es necesario haberlo aprendido significativamente y para que esto ocurra la variable más importante es el conocimiento previo, lo que el estudiante ya sabe, es decir, ¿cuál es el punto de partida para el nuevo conocimiento? Para que el estudiante pueda captar los significados de los materiales educativos es necesario que haga uso de significados que ya tiene interiorizados, así está diferenciando progresivamente su estructura cognitiva y haciendo reconciliación integradora para establecer semejanzas y diferencias y reorganizar su conocimiento.

2.2.1.1.2. Principio de la interacción social y el Cuestionamiento.

Para que se concrete un episodio de enseñanza es indispensable que haya interacción social entre el alumno y el profesor, esta interacción se da cuando profesor y alumno negocian significados relacionados con el material educativo por medio de un intercambio de preguntas más que de respuestas, el conocimiento surge de nuevas preguntas, a veces sobre viejas preguntas. La enseñanza basada en respuestas del profesor al alumno no genera aprendizaje crítico.

Cuando el estudiante aprende a formular preguntas de forma relevante, apropiada y sustantiva; está utilizando su conocimiento previo de forma no arbitraria y no literal, es decir que ha adquirido un aprendizaje significativo y si además realiza este tipo de preguntas sistemáticamente con capacidad de cuestionarse la información, de evidenciar incoherencias y evaluar su validez, ha alcanzado un aprendizaje significativo crítico; pero este principio no implica

negar la validez de los momentos explicativos del profesor, por eso es importante que exista una interacción donde profesor y alumno intercambien conocimientos.

2.2.1.1.3 Principio de la no centralización en el libro de texto.

El libro de texto representa el banco donde se encuentra depositado el conocimiento a la espera de ser descubierto y aprendido sin cuestionamientos; los textos, documentos científicos, cuentos, relatos, artículos, etc. También representan el conocimiento producido. Descompactar esta información con fines instruccionales implica que haya cuestionamientos como ¿Cuál es la pregunta que se intenta resolver? o ¿Cuál es la validez o veracidad de lo allí expuesto?, ¿Cuáles son los conceptos o la metodología?, ¿Cuál es la validez de ese conocimiento?

Edith Herrera en su tratado sobre la UVE epistemológica de Gowin como instrumento de aprendizaje (2012), plantea este tipo de preguntas, y los mapas conceptuales y diversidad de materiales propuestos constituyen una herramienta en el momento de analizar el conocimiento consignado en los diferentes documentos incluso en el libro de texto, ya que la idea no es eliminar este libro, sino más bien incluirlo entre otras alternativas que le brinden al alumno la posibilidad de comparar, escoger y contrastar información, Moreira propone no centrarse solo en el libro de texto, sino valerse además de diferentes textos, documentos, artículos y valerse de otras herramientas que permitan analizar y contrastar la información de los mismos.

2.2.1.1.3 Aprendiz como Perceptor/Representador.

Según la teoría del aprendizaje significativo; el aprendizaje receptivo es el mecanismo con que el ser humano asimila la información, siendo este un proceso dinámico de interacción, diferenciación e integración entre los nuevos conocimientos y los preexistentes, pero todo esto que el aprendiz recibe, lo percibe en función de percepciones pasadas, es decir, el perceptor decide

como representar en su mente la información basada en lo que su experiencia previa le sugiere que va a funcionar para él.

De acuerdo con la psicología cognitiva, los seres humanos no captan el mundo directamente, sino que lo representan internamente. La principal fuente para la construcción de dichos modelos es la percepción y su compromiso esencial es la funcionalidad, es decir; es poco probable que cambiemos nuestros modelos mentales, a menos que dejen de ser funcionales para nosotros o de que frustren nuestros intentos por hacer algo a partir de ellos. En este sentido la capacidad de aprender podría interpretarse como la capacidad de abandonar percepciones inadecuadas y desarrollar nuevas percepciones que nos parezcan más funcionales.

Tanto el profesor como el alumno son perceptores, por lo tanto, la comunicación entre ambos sólo será posible si buscan percibir de forma semejante los materiales de estudio, lo cual confirma la importancia de la interacción personal entre alumno y profesor y del cuestionamiento para el aprendizaje significativo.

Considerar al aprendiz como un Perceptor/Representador y no como un Receptor deja claro porque es inútil enseñar respuestas correctas y verdades absolutas. El aprendizaje significativo crítico permite percibir relatividad de las respuestas, diferencias difusas, probabilidades, complejidades.

2.2.1.1.4 Principio del conocimiento como lenguaje

El lenguaje tanto oral como escrito representa una manera singular de percibir la realidad, la clave para llegar a la comprensión de un conocimiento es conocer su lenguaje. Conocer una disciplina es conocer sus símbolos, sus palabras, sus códigos. Enseñar matemáticas, física, historia, literatura... Es enseñar un lenguaje, es decir, una forma de ver el mundo, de conocerlo y lo que se

conoce es inseparable de su lenguaje; palabras, símbolos en los que codifica lo que pretende enseñar. Aprender un nuevo lenguaje implica adquirir nuevas posibilidades de percepción. La ciencia es una extensión de la habilidad humana de percibir el mundo, aprenderla implica aprender su lenguaje y el proceso de enseñanza debe facilitar este aprendizaje, por medio de la interacción, la negociación, el cuestionamiento, el uso de diferentes herramientas y materiales informativos, etc.

2.2.1.1.5. Principio de la conciencia semántica.

Este principio implica dos concientizaciones.

2.2.1.1.5.1. El significado está en las personas no en las palabras: las personas son quienes atribuyen significado a las palabras, cuando el aprendiz no tiene condiciones suficientes para atribuir significado o no quiere hacerlo, el aprendizaje no es significativo.

2.2.1.1.5.2. Las palabras representan las cosas, pero no son las cosas mismas. Hay niveles de abstracción variables; esto se relaciona con la dirección del significado; con palabras abstractas y generales la dirección del significado es de fuera hacia adentro, es decir que es más intensional y subjetiva. Con palabras más concretas y específicas va de dentro hacia afuera, es decir es más extensional y objetiva. Los primeros son llamados connotativos y los segundos denotativos.

2.2.1.2. Aprendizaje basado en situaciones problema (SP).

El planteamiento realizado y las teorías tomadas como referencias justifican el porqué del aprendizaje por medio de problemas relacionados en el contexto del estudiante y constituyen una herramienta de gran utilidad en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los conceptos algebraicos, así como de su resolución generando aprendizajes significativos.

Según el MEN (1998), las situaciones problema permiten involucrar el contexto del estudiante a las experiencias educativas, propiciando un aprendizaje significativo; aproximando al estudiante bajo situaciones de su cotidianidad al conocimiento de las matemáticas y practicando a su vez, en la propia vida cotidiana elementos abordados en la escuela, promoviendo el desarrollo de procesos de pensamiento y contribuyendo a que el estudiante tenga una experiencia significativa.

La resolución de problemas del entorno permite potenciar el aprendizaje significativo crítico.

Es común ver que en las instituciones educativas el aprendizaje de las matemáticas, en especial el álgebra, se imparte de forma descontextualizada y en un lenguaje algorítmico, donde el estudiante no encuentra ninguna relación entre los conocimientos y su entorno, por lo que no hay ninguna utilidad en lo que trata de aprender. Las situaciones problema plantean un aprendizaje cuyo conocimiento está asociado a las problemáticas presentes en el entorno del estudiante, acerca el conocimiento a sus necesidades y al exigir la aplicación de conceptos propios de las matemáticas en la solución de un problema evidencia su utilidad y la necesidad de adquirirlos, a la vez que los presenta como alcanzables a sus capacidades, lo cual es otra de las razones por las que los estudiantes manifiestan desmotivación hacia el área, la idea de no tener capacidades o habilidades suficientes para su aprendizaje.

Según Rúa (2019): “La vivencia debe ser entendida como la relación interior del sujeto como ser humano (...) Considerar la vivencia como fuente y pretexto para el aprendizaje de los estudiantes (...) Permite que el aprendizaje del estudiante parta de lo que para él tiene significado y sentido”.

La SP implica un proceso de contradicción donde el estudiante se ve abocado a comparar sus conocimientos previos con el nuevo conocimiento, esto con el objetivo de solucionar la situación planteada (Rúa 2019).

El conocimiento aprendido mediante una situación problema tiene significado para el estudiante, en la medida que constituye una experiencia personal captada por sus sentidos y que le obliga a desarrollar su creatividad; al necesitar que haga uso de su ingenio para solucionar el problema que se le presenta (Rodolfo, 2017). Cabe anotar que el entorno actúa como un vínculo entre el problema concreto a resolver y los conceptos matemáticos abstractos.

En el proceso se logra un acercamiento más humano entre docente y estudiante, permitiéndole desarrollar su creatividad, observación, criterio para abordar de manera objetiva una situación de su entorno y hallarle solución, lo que a su vez mejora su autoestima, pero principalmente permite cambiar esa concepción abstracta de las matemáticas especialmente del álgebra.

Una situación problema es un espacio de interrogantes frente a los cuales el sujeto está convocado a responder. En el campo de las matemáticas; una situación problema se interpreta como un espacio pedagógico que posibilita tanto la conceptualización como la simbolización y la aplicación comprensiva de algoritmos, para plantear y resolver problemas de tipo matemático. (O Mesa (1998) citado por Rúa, 2019)

Rúa define la situación problema como: “Un espacio pedagógico de planteamiento y/o resolución de problemas mediado por la contradicción, entre lo conocido y el nuevo conocimiento, y la vivencia del estudiante, en su zona de desarrollo próximo; espacio que el profesor, el estudiante o el grupo promueven de forma activa, independiente y creadora, en pro de potenciar el aprendizaje

de la Matemática” resaltando a su vez la importancia de la pregunta de reflexión constante durante el proceso de enseñanza –aprendizaje lo cual es condición fundamental para el Aprendizaje Significativo Crítico. (Rúa 2019).

El estudiante se ve entonces obligado a confrontar sus conocimientos con las reflexiones que le genera la situación y a reprocesar dichos conocimientos de forma constante, generando nuevos interrogantes y reflexiones, haciendo del aprendizaje un proceso continuo, no un producto terminado.

El papel del docente es determinante en este proceso ya que le corresponde diseñar y plantear situaciones que actúen como detonantes en el proceso, es decir; acciones totalmente intencionadas, planeadas con el fin de desencadenar cuestionamientos, preguntas y experiencias que generen significados.

No se debe pasar por alto la importancia del maestro en el proceso de enseñanza-aprendizaje como formulador de situaciones problema en contexto para los estudiantes, y además como “principal agente de la transformación por su vivencia y experiencia” (Rúa, 2019)

Se plantea entonces que uno de los problemas más importantes que debe enfrentar el docente; es el desarrollo de su propio ingenio en la creación de estrategias y metodologías que promuevan de forma ágil la construcción y apropiación del conocimiento en sus estudiantes siendo estos protagonistas en su proceso al incorporar sus conocimientos, habilidades, creencias, experiencias y al reconocer la importancia de sus pares ante sus propias debilidades.

Corresponde a los docentes de hoy diseñar y proponer espacios donde los problemas, necesidades e intereses de los estudiantes sean el eje del proceso de formación, apoyados en las herramientas de la comunicación (Purén (2004) Moreira, 2017)

Estos espacios constituyen escenarios de investigación, donde la SP tiene la capacidad potencial de motivar el deseo de indagar, pero que al ser esta subjetiva; promueve espacios de interacción con el otro, espacios de disertación y promueve espacios de investigación.

El carácter de conocer y el proceso de enseñanza–aprendizaje bajo la situación problema resulta y tiene como fundamento “la interrelación social de personas que comparten, comparan y discuten. Es a través de este proceso altamente interactivo que el estudiante construye su propio conocimiento” (Rúa, Bernaza y Rodríguez, 2017)

Estos espacios de investigación permiten que los participantes puedan asumir roles acordes a sus intereses y capacidades fortaleciendo el trabajo colaborativo.

2.2.2 Modelo de Situaciones Problemas

Modelo de Situaciones Problema. Mesa, O (1998 p 9).	
<i>Definición de una red conceptual</i>	Es preciso iniciar con aproximaciones de integración curricular que tenga en cuenta los conceptos matemáticos y la forma como estos se pueden reflejar en situaciones de contexto real.
<i>Escoger un motivo.</i>	Buscar una situación del contexto real o imaginaria que facilite el diseño de actividades y el planteamiento de preguntas.
<i>Fijar varios estados de complejidad.</i>	Los cuales pueden partir de las mismas preguntas de los estudiantes, frente a una situación similar de mayor complejidad facilitando incorporar otros conceptos en torno al problema

<i>Proponer una estrategia</i>	El docente se debe valer de su didáctica e ingenio para proponer momentos que desencadenan preguntas y soluciones creativas en los estudiantes.
<i>Ejercitación</i>	El momento de la práctica exige que el estudiante relacione su experiencia con el lenguaje matemático y entienda el significado
<i>Ampliación, cualificación y desarrollo de los conceptos tratados.</i>	Condición necesaria para que una situación problema que se considere interesante.
<i>Implementar una estrategia de evaluación de las competencias.</i>	La evaluación de competencias a través de logros de estas requiere la implementación de una forma de evaluar muy seria y cuidadosa. Una evaluación integral.

2.2.3. Secuencia Didáctica.

La secuencia didáctica consiste en definir una serie de actividades a realizar de manera ordenada, empezando por las nociones previas que tiene el estudiante sobre un hecho; relacionándolas con una situación real (en lo posible) del entorno del estudiante, con el objetivo de que la información a la que deba acceder sea significativa; buscando que el estudiante realice actividades en lugar de ejercicios rutinarios, sino vinculando sus saberes previos y sus experiencias con los interrogantes y conceptos que provengan de la situación a resolver.

En su estructura, integra de manera simultánea las actividades de aprendizaje con los momentos de evaluación, de manera que si se detecta una dificultad o una oportunidad de aprendizaje se pueda reorganizar su desarrollo.

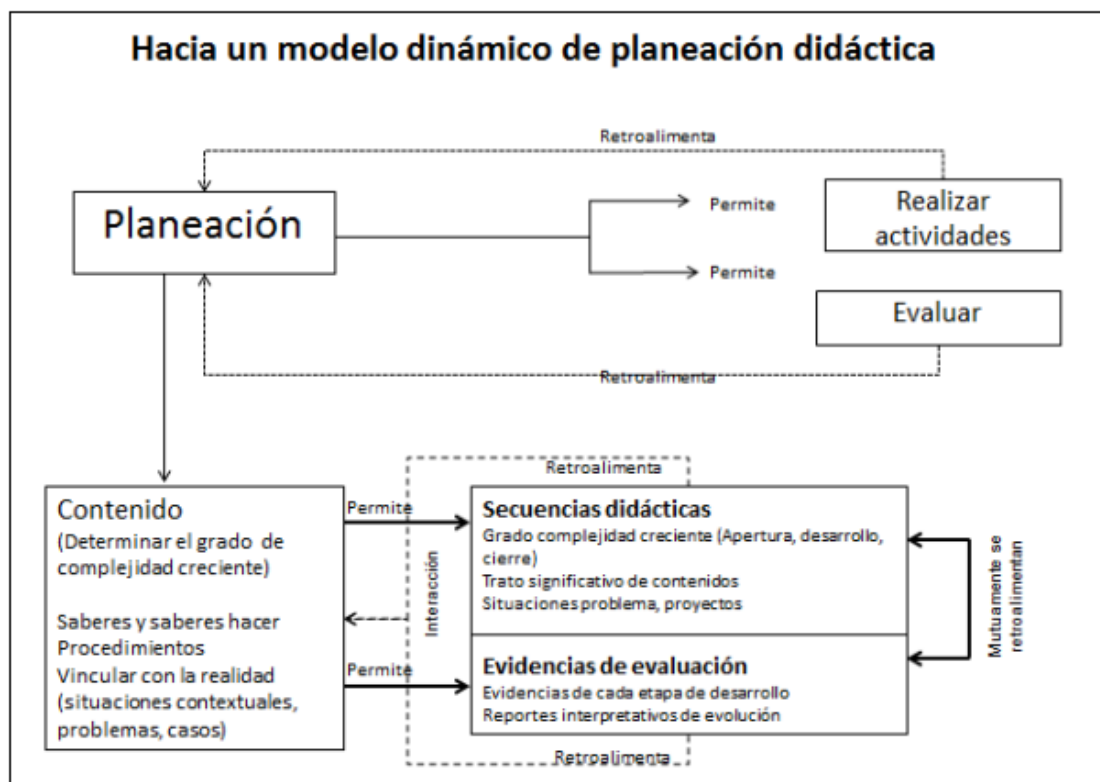
A la vez la interacción de los estudiantes permite evaluar competencias de orden social y comportamental que no pueden ser separadas del aprendizaje matemático.

La enseñanza de las matemáticas tiene como objetivo crear en los estudiantes la capacidad de razonar, interpretar y discernir sobre pensamientos matemáticos, pero sin dejar de lado la necesidad de servir como miembro de una comunidad, transformando y resolviendo situaciones de la vida cotidiana (Castellanos, R. A, 2018).

Es importante tener claro desde el inicio los momentos de evaluación. Se inicia con una reflexión vinculada a las actividades a realizar, es importante tener una visión integral de evidencias que permitan evidenciar una articulación entre los contenidos (por más abstractos que parezcan) y elementos de la realidad que viven los estudiantes, desde el principio de la secuencia es necesario tener claridad de las actividades de evaluación para el aprendizaje.

Ilustración 1: Hacia un modelo dinámico de planeación didáctica

Se puede observar en la siguiente gráfica que la secuencia didáctica es un proceso dinámico donde todos los elementos se relacionan entre sí. Su punto de partida es la selección de un contenido y la determinación de una intención de aprendizaje. A partir de ello se definen los resultados que se espera obtener (criterios para la evaluación) y las actividades que permiten obtener esos resultados.



Cuadro adaptado de Díaz-Barriga, Ángel "Construcción de programas desde la perspectiva de desarrollo de competencias", en revista *Perfiles Educativos*. IISUE-UNAM. (En prensa)

(Díaz Barriga Ángel, 2011)

2.2.3.1. Línea de Secuencias Didácticas

La línea de Secuencias didácticas sugiere tres tipos de actividades; apertura, desarrollo y cierre, integradas con un proceso tanto de evaluación formativa lo que permite evaluar y retroalimentar el proceso por medio de la observación de los aciertos, dificultades y retos que vayan afrontando los estudiantes, como de evaluación sumativa por medio de la observación de los avances y evidencias de aprendizaje durante el proceso.

Ilustración 2: Esquema de una secuencia didáctica. (Díaz Barriga, 2012)

Propuesta indicativa para construir una secuencia didáctica ³
Asignatura: Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general: Tema general:
Contenidos:
Duración de la secuencia y número de sesiones previstas:
Nombre del profesor que elaboró la secuencia:
Finalidad, propósitos u objetivos:
Si el profesor lo considera, elección de un problema, caso o proyecto:
Orientaciones generales para la evaluación: estructura y criterios de valoración del portafolio de evidencias; lineamiento para la resolución y uso de los exámenes:
Secuencia didáctica Se sugiere buscar responder a los siguientes principios: vinculación contenido-realidad; vinculación contenido conocimientos y experiencias de los alumnos; uso de las Apps y recursos de la red; obtención de evidencias de aprendizaje
Línea de Secuencias didácticas Actividades de apertura: Actividades de desarrollo: Actividades de Cierre:
Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje Evidencias de aprendizaje (En su caso evidencias del problema o proyecto, evidencias que se integran a portafolio)
Recursos: bibliográficos; hemerográficos y cibergráficos

El autor plantea que el docente no está obligado a llenar todos los elementos y que puede adaptarla incorporando elementos que considere más significativos para sus estudiantes.

Al respecto Bedoya y Rúa (2008), enfatizan en un tipo de evaluación integral, afirman que la evaluación de tipo cualitativa arroja una información más detallada en cuanto a los logros, carencias y dificultades de los estudiantes

2.2.3.1.1. Actividades de Apertura.

Su objetivo es sensibilizar al estudiante con respecto al tema, despertar su atención y motivar por medio de reflexiones, discusiones, provocando reacciones, que traigan a su pensamiento la información que ya poseen sobre el tema, sea por experiencias personales o por su formación escolar previa y plantear actividades orientadas a una situación que represente un reto alrededor de lo tratado. Esta actividad se puede apoyar en elementos de apoyo pedagógico como pueden ser; videos, lecturas, reflexiones, entrevistas, consultas, narraciones. Estas pueden ser desarrolladas en grupos o de forma individual, pero deben ser socializadas en algún momento durante la clase. Momento en el cual el docente realiza evaluación permanente por medio de la observación.

2.2.3.1.2. Actividades de Desarrollo.

Buscan que el estudiante relacione los conocimientos o ideas que tiene sobre un tema específico; a partir de los cuales puede darle sentido a la nueva información por medio de un referente contextual, la fuente de información puede ser una exposición docente, una lectura, un reto, un debate, incluso una serie de aplicaciones, si se cuenta con herramientas tecnológicas accesibles a los estudiantes.

Es importante durante el proceso incluir preguntas guía que permitan evaluar, retroalimentar y que motiven nuevos conceptos.

Esta parte del proceso exige del docente no sólo dominio del tema y claridad de los objetivos y competencias a desarrollar sino una estructuración totalmente intencionada que conduzca al logro del objetivo.

2.2.3.1.3. Actividades de Cierre.

Integran las tareas realizadas en conjunto, permiten hacer una síntesis del proceso y evaluar el aprendizaje desarrollado.

A partir de ellas el estudiante debe poder reelaborar los conceptos que tenía inicialmente, reorganizando su estructura de pensamiento a partir de los interrogantes y la nueva información adquirida y reconstruir la información por medio de ejercicios que impliquen emplear la información y conceptos adquiridos en la resolución de otras actividades.

Los estudiantes deben contar con un espacio de acción intelectual y de comunicación entre pares; estas posibilitan un momento de evaluación tanto para el docente como para el estudiante, siendo sumativa, pero a la vez formativa porque permite al estudiante realizar procesos de autorregulación y autoconocimiento, así como de reconocimiento del otro. A la vez, el docente verifica la efectividad del proceso y le representa elementos para el diseño de secuencias posteriores.

2.2.4. Enfoque de Sistemas.

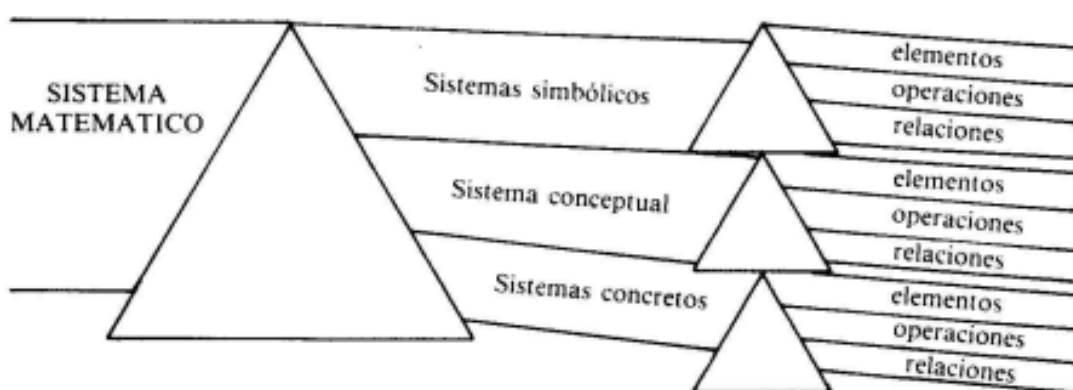
El nuevo marco teórico del programa de matemáticas propone al maestro pasar de la visión de conjuntos en la que se plantean los conceptos matemáticos, a una de sistemas que permita comprenderlos como estructuras totales con elementos, operaciones y relaciones entre ellos y no como elementos aislados.

Los números naturales 0, 1, 2, 3, ∞ . No son tan desordenados y "suelos" como cree la teoría de conjuntos: están ordenados de manera muy precisa, y poseen una serie de operaciones como la de pasar al siguiente, la de devolverse al anterior (excepto para el cero), la de sumar, restar el mayor al menor, multiplicar, algunas veces dividir, elevar a potencias, extraer raíz, o sacar logaritmos. Esos elementos que son los números naturales, esas operaciones que ya no son cuatro

sino nueve, y esas relaciones de orden aditivo, multiplicativo y potenciativo, entre otras. Son las que conforman el sistema de los números naturales de la aritmética elemental. (vasco U Carlos E, 1985).

La propuesta del docente en el aula según Vasco, parte de los sistemas concretos con los que el estudiante está familiarizado, saberes previos, situaciones de su entorno, etc. A partir de estos es donde deben surgir los sistemas conceptuales que una vez adquiridos deben ser representados en lenguaje matemático llegando a la simbolización.

Ilustración 3: Sistema Matemático



Dentro de cada sistema los elementos son intercambiables, pero las relaciones y las operaciones o transformaciones corresponden a la reflexión sobre los resultados, a sus posibilidades y restricciones.

Podría decirse que el álgebra abstracta consiste precisamente en olvidarse o abstraerse de la naturaleza de los elementos para poder concentrarse con la estructura de los sistemas, en sus relaciones y en sus operaciones. (Vasco C.E.1985).

2.3 Marco Conceptual

El álgebra es una de las ramas de las matemáticas que posee mayor cantidad de aplicaciones, tanto en la vida cotidiana como en las ciencias; consiste en la realización de operaciones entre diferentes símbolos (letras, números) que representan elementos que componen situaciones reales.

Los procesos algebraicos juegan un papel importante en el desarrollo del pensamiento variacional desde diferentes ópticas. El objeto de estudio del álgebra son las estructuras abstractas que parten de patrones que representan variables, incógnitas, coeficientes y que se relacionan mediante operaciones concretas cuya resolución conduce a resultados, reales, aplicables a la solución de problemas de toda índole.

El pensamiento variacional interactúa con otros pensamientos para desarrollar habilidades específicas en los estudiantes, relacionadas con sus sistemas de representación. Las estructuras conceptuales y las formas propias de argumentación; propician el desarrollo del pensamiento algebraico desde los primeros niveles de educación, fomentan habilidades de generalización, argumentación y justificación sistemática de las situaciones problema. La práctica variacional evidencia el desarrollo de pensamiento funcional; necesario para conocimientos posteriores, es así como el desarrollo de procesos algebraicos en los primeros años de la secundaria prepara el terreno para un buen aprendizaje de conceptos propios del cálculo y la trigonometría además de fortalecer conceptos de otros pensamientos, por ejemplo el espacial y el numérico, ya que genera estrategias para la obtención de la regla general y promueve la estrategia visual para inducir un patrón en tareas de sucesiones aritméticas.

A nivel del sistema educativo, el interés del Ministerio de Educación Nacional, manifestado a través de los estándares básicos de competencias y basado en la comunidad colombiana de educadores matemáticos, quienes han venido investigando y discutiendo sobre cómo contribuir de

manera efectiva en el alcance de los objetivos de la educación actual, se plantea este enfoque; el pensamiento variacional tiene que ver con el reconocimiento y percepción de la variación en diferentes contextos. Uno de los propósitos es propiciar desde la educación básica el uso de conceptos y procedimientos de las funciones y sus sistemas analíticos. Un aspecto importante en el estudio del álgebra corresponde a la utilización con sentido y el estudio formal de 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. 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.

A nivel de los derechos básicos de aprendizaje; se proponen relaciones o modelos funcionales entre variables donde el estudiante se identifica y analiza propiedades de covariación entre variables en contextos numéricos, geométricos y cotidianos y las representa mediante gráficas (cartesianas de puntos, continuas, formadas por segmentos, etc.).

El álgebra indaga por la comprensión de los números y de la numeración. El significado del número, la estructura del sistema de numeración. el significado de las operaciones, la comprensión de sus propiedades, de su efecto y de las relaciones entre ellas, el uso de los números y las operaciones en la resolución de problemas diversos, el reconocimiento de regularidades y patrones, la identificación de variables, la descripción de fenómenos de cambio y dependencia, y conceptos y procedimientos asociados a la variación directa, a la proporcionalidad, a la variación lineal en contextos aritméticos y geométricos, a la variación inversa y al concepto de función.

Es decir, desde los Derechos Básicos de Aprendizaje, así como desde los estándares de las matemáticas y desde todos los ámbitos, queda claro que el pensamiento variacional deberá contribuir para que el estudiante tome decisiones, se enfrente y adapte a situaciones nuevas, organice, argumente y exponga opiniones y sea receptivo a nuevos conceptos y a las ideas de los demás, en todos los ámbitos de la vida. Sin embargo, la importancia del desarrollo del pensamiento algebraico va más allá del proceso escolar, la tecnología, la farmacéutica, la ingeniería, la astronomía, las proyecciones de tipo agrario y económico; se basan en planteamientos de tipo variacional que permiten predecir resultados de manera confiable y llevar al estudiante a hacer parte de procesos de investigación y desarrollo de nuevos conceptos en todas las áreas del conocimiento.

En los grados 8° y 9°, miles de profesores se contentan con llenar tableros con símbolos algebraicos y asignar problemas de Baldor sin contenido conceptual ninguno, ni posibilidad de aplicación concreta. (Vasco U Carlos E, 1985)

El pensamiento variacional puede describirse aproximadamente; como una manera de pensar dinámica que intenta producir mentalmente sistemas que relacionen sus variables internas, de tal manera que co-varíen en forma semejante a los patrones de covariación de cantidades de la misma o distintas magnitudes en los subprocesos recortados de la realidad. (Vasco U Carlos E, 2002).

La enseñanza basada en competencias supone un aprendizaje significativo, lo cual requiere escenarios de aprendizaje donde se planteen situaciones comprensivas, que permitan alcanzar niveles de competencia de forma progresiva.

2.4 Marco Legal

Constitución política de Colombia 1991, capítulo 2, artículo 67.

Descripción textual	Contexto de la norma
<i>“La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura”</i>	El presente trabajo proporciona al estudiante acceso al conocimiento de tipo científico, cumpliendo con una función social y cultural

Constitución política de Colombia 1991, capítulo 3, artículo 80.

Descripción textual	Contexto de la norma
<i>“Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”</i>	Los problemas y proyectos planteados deben incluir los intereses y necesidades del entorno como es el caso del cuidado y conservación del ambiente, es importante formar ciudadanos sensibles y responsables con los efectos en el medio que les rodea

Ley general de educación, 115 de febrero 8 de 1994, Artículo 1.

Descripción textual	Contexto de la norma

<i>“Objeto de la ley. La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes”</i>	El presente trabajo se pretende formar un estudiante integral, autónomo, capaz de cuestionarse frente a sus propios actos y frente al mundo que le rodea
--	--

Ley general de educación, 115 de febrero 8 de 1994, artículo 20- (a)

Descripción textual	Contexto de la norma
<i>“Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo”</i>	El trabajo desde la experimentación personal con objetos o problemas concretos permite generar procesos de autorregulación, que facilitan además de la formación de conceptos desde la experiencia establecer procesos argumentativos y generar discusiones basadas en argumentos

Estructura de los Estándares básicos de Competencias Matemáticas.

Descripción textual	Contexto de la norma
<i>“Los estándares para cada pensamiento están basados en la interacción entre la faceta</i>	El aprendizaje experiencial propicia esta interacción y fortalece procesos de comunicación e interacción social

<i>práctica y la formal de las matemáticas y entre el conocimiento conceptual y el procedimental</i>	
Descripción textual	Contexto de la norma
Identifico relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas. • Construyo expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada. • Uso procesos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas. • Modelo de situaciones de variación con funciones polinómicas. • Identifico diferentes métodos para solucionar sistemas de ecuaciones lineales.	La conceptualización por medio de aplicación en la solución de diferentes situaciones acompañada de herramientas tecnológicas que permitan visualizar los fenómenos, los posibles resultados, simular las soluciones y sacar conclusiones a partir de los resultados garantizan el cumplimiento de los diferentes estándares

Derecho Básico de Aprendizaje V2, grado octavo numerales 9 y 10

Descripción textual	Contexto de la norma
<i>“9. Propone, compara y usa procedimientos inductivos y lenguaje algebraico para formular</i>	El método de aprendizaje basado en problemas responde a una estructura de enseñanza que establece momentos

<i>y poner a prueba conjeturas en diversas situaciones y contextos”</i> <i>“10. Propone relaciones o modelos funcionales entre variables e identifica y analiza propiedades de covariación entre variables en diferentes contextos</i>	en su aplicación como son el momento de exploración de saberes, el momento concreto donde el estudiante interactúa con la situación el simbólico donde hace representación en el lenguaje matemático y el conceptual donde transfiere e interpreta la situación desde las conclusiones que obtiene en el proceso.
--	--

2.5 Marco espacial

La institución educativa Concejo Municipal de Itagüí se encuentra ubicada en el barrio San Francisco al sur del Valle de Aburrá. Un sector que años atrás se caracterizaba por la violencia; presencia de bandas delincuenciales, fronteras invisibles donde muchos jóvenes perdieron la vida a manos de otras bandas o de los llamados escuadrones de limpieza y muchos otros terminaron en la cárcel. Dejando familias disfuncionales de las que hoy forman parte un número considerable de estudiantes de la institución, pero que ahora conviven tanto a nivel escolar como en su vecindad con diversidad de personas debido al gran apogeo de construcción de unidades residenciales en la zona, a la ampliación de vías que conectan con otros sectores como Suramérica, la Estrella y Sabaneta, y a la llegada de un considerable número de venezolanos, lo que ha permitido mejorar la seguridad del sector y también las posibilidades económicas de muchos.

La institución cuenta con 1800 estudiantes en jornada única, un 70% de ellos en estratos 1 y 2 y el otro 30% en estratos 3 y 4. Desde el 2014 adoptó como modelo pedagógico el SER+i; (Sistema Educativo Relacional de Itagüí), este modelo se fundamenta en el Desarrollismo; que concibe al alumno que aprende como una persona dinámica; dirigida hacia un propósito y que se desarrolla a través de la interacción con su entorno psicológico, según las orientaciones de la psicología del cognitismo (Gestalt). Igualmente, considera que las cualidades de un elemento provienen de sus relaciones con otras del entorno, se comprende en relación con la realidad psicológica y de la situación total.

La institución asume como principio orientador, el modelo constructivista – cognitivo y de aprendizaje significativo al afecto, la experimentación, el respeto por el proceso de desarrollo de los estudiantes, la actividad consciente para el aprendizaje y la interacción significativa e inteligente entre el estudiante, el docente, la lúdica y el respeto por las diferencias.

La metodología de enseñanza se basa en el trabajo individual por medio de guías donde cada estudiante responde a su ritmo, pero a la vez el modelo cognitivo – constructivista y de aprendizaje relacional orienta el estilo de enseñanza a trabajo colaborativo con orientación guiada.

Sin embargo, durante años ha sido evidente la dificultad que presentan la mayoría de los estudiantes para alcanzar las competencias relacionadas con los procesos algebraicos por lo cual el presente trabajo pretende plantear una estrategia que permita al estudiante fortalecer procesos de aprendizaje que privilegian la construcción de conocimiento y el autoaprendizaje y conduzcan al alcance de los logros propios del modelo institucional.

3. Capítulo III: Diseño Metodológico

3.1 Enfoque.

La presente propuesta tiene un enfoque cualitativo que busca un acercamiento interpretativo, es decir que se centra en la comprensión de los fenómenos, viéndolos desde el punto de vista del aprendiz en relación con las situaciones que lo rodean, este las aprecia de la manera en que su mente es capaz de percibirlas.

Este enfoque está determinado por la metodología de Investigación Acción, la cual consiste en lograr la construcción o reconstrucción del saber pedagógico mediante la aplicación de un método. Para este caso; proporcionando experiencias que conduzcan al aprendizaje real de conceptos y su interpretación, representación y generalización de una forma coherente y consciente por parte del estudiante, es decir; desarrollando el pensamiento variacional.

Este enfoque tiene en cuenta elementos propios del estudiante, su entorno, sus características etnográficas, económicas, familiares, sus ventajas competitivas y a la vez utiliza elementos sociales, fenomenológicos, teóricos, investigativos, históricos, que llevados al aula permitan adquirir conceptos, representar situaciones, plantear soluciones y describir resultados de manera detallada.

3.2 Método.

El enfoque cualitativo de investigación-acción considera que la realidad es socialmente construida, para ello se emplean situaciones del contexto del estudiante, pero en relación con elementos documentados, citas, teorías, hipótesis; donde el docente plantea contenidos y actividades intencionadas, que conduzcan a la reflexión sobre los conceptos más no pretende reproducir el conocimiento del docente, sino ser un detonante en el proceso investigativo del aprendiz que le permita cuestionarse, construir juicios de valor y sacar sus propias conclusiones; constituye una vía de reflexión sistemática sobre la práctica.

3.2.1. Fase de diagnóstico.

Aquí se realiza la selección del tema y se define el problema teniendo en cuenta antecedentes y situaciones del entorno, así como antecedentes o teorías que soportan la investigación. Se formula la pregunta cuya respuesta se enuncia con la escritura de los objetivos general y específicos. Adicionalmente se realizan consultas preliminares acerca del currículo, sobre antecedentes o teorías, metodologías de enseñanza y modelos de enseñanza, experiencias didácticas sobre el problema enunciado.

3.2.2. Fase de elaboración de un plan de acción.

En esta fase se escriben los marcos referenciales; el marco teórico, conceptual, normativo espacial y el diseño metodológico del proyecto, que de alguna manera hacen parte del plan de acción para la intervención en el aula, además se diseñan las estrategias de enseñanza, el material didáctico, las evaluaciones que hacen parte de la intervención, en síntesis, todo el material educativo que se va a aplicar en la intervención en el aula.

3.2.3. Fase de acción y observación

Es el momento donde se lleva a cabo la aplicación de la propuesta, es decir; se interviene en el aula con base en el referente teórico adoptado. Implica además la recolección de la información durante el proceso que será analizada después.

3.2.4. Fase de evaluación y reflexión.

Es el momento en que se analiza el resultado de la propuesta de manera global y los resultados obtenidos por medio de los métodos de recolección de información, tareas, exámenes, y se plantean conclusiones acordes con el referente teórico.

3.3 Instrumentos de recolección de la información.

Se emplean diferentes instrumentos que responden a la metodología utilizada en el modelo pedagógico de la institución y que permiten recolectar información acerca del desarrollo y logro de aprendizaje de los estudiantes además de permitir la organización y registro de la información para el análisis posterior de los resultados como son:

- **Cuestionarios:** Por medio de formularios de Google que permiten la sistematización y generan informes gráficos de manera inmediata, permitiendo hacer análisis rápidos además de que los estudiantes se sienten menos atemorizados al responder con este instrumento.
- **Socialización oral informal:** Permite observar el nivel de argumentación y fortalecer la competencia comunicativa, al realizarlo tipo conversatorio, los estudiantes alcanzan un grado de confianza, que permite descubrir variables ocultas que pueden ser el verdadero origen de los errores.
- **Observación:** El momento donde se realizan actividades prácticas, permite analizar las reacciones de los estudiantes por lo cual estas actividades se diseñan de manera intencionada, con el fin de que permitan medir el nivel de comprensión del estudiante. Durante este proceso se realizan preguntas o se escuchan los comentarios entre los estudiantes, lo que también permite analizar su nivel de conceptualización.

3.4 Población y muestra.

Esta propuesta se llevará a cabo con los estudiantes del grado 8°6, el cual está conformado por 26 estudiantes extra-edad, quienes intentan cursar los grados 8° y 9° en un año, la mayoría se caracterizan, además de tener dificultad para entender los conceptos y procesos del área de matemáticas, pero tienen buena receptividad y actitud positiva hacia el cambio.

El grupo 8°6 constituye el 1.44 % de la población del colegio, y el 15% de los estudiantes del grado octavo; lo que significa que son una muestra representativa para la presente investigación.

3.5 Impacto esperado.

Desde el ministerio de educación, las comunidades de matemáticos y desde todos los ámbitos se evidencia que el pensamiento variacional juega un papel importante en el aprendizaje significativo y en el proceso de formar estudiantes con pensamiento crítico, de esta manera esta propuesta deberá contribuir para que el estudiante esté en capacidad de tomar decisiones, enfrentar y resolver situaciones de su entorno y exprese sus opiniones de forma argumentada.

Sin embargo, la importancia del desarrollo del pensamiento algebraico va más allá del proceso escolar, la tecnología, la farmacéutica, ingeniería, astronomía, proyecciones de tipo agrario, económico; se basan en planteamientos de tipo variacional que permiten predecir resultados de manera confiable y llevar al estudiante a hacer parte de procesos de investigación y desarrollo de nuevos conceptos en todas las áreas del conocimiento.

3.6 Cronograma de actividades.

El siguiente plan de trabajo se propone con el fin definir las acciones que puedan conducir al alcance de los objetivos planeados

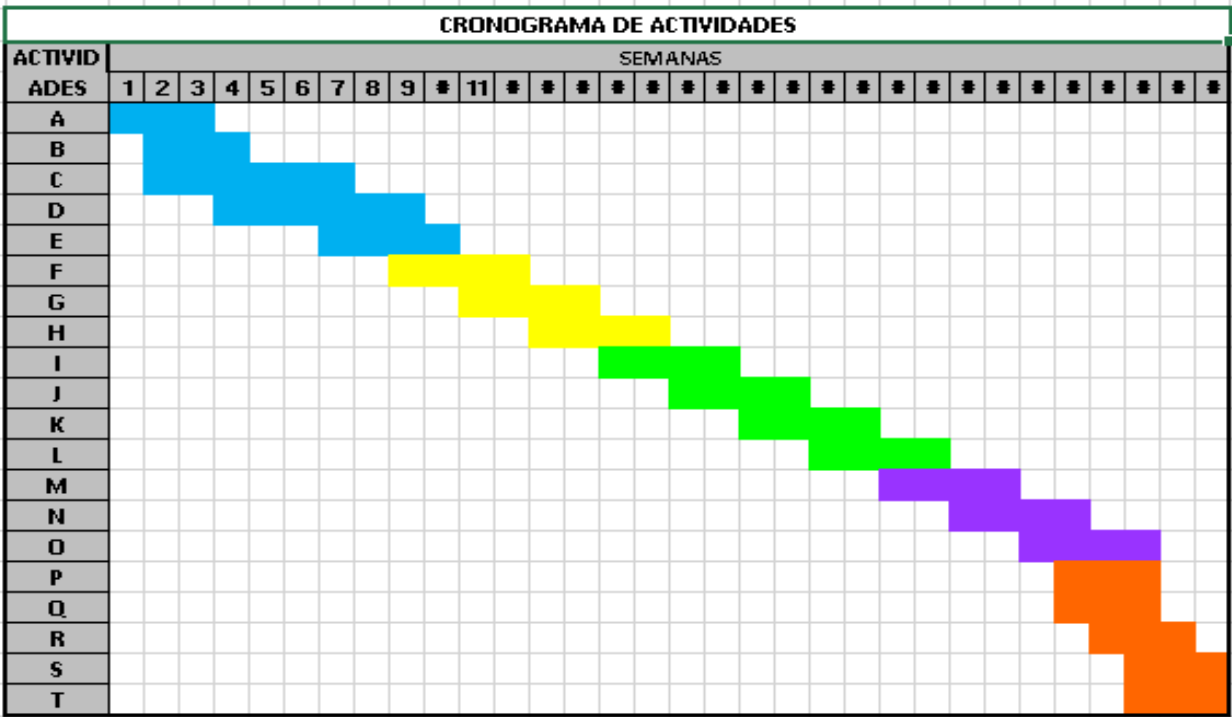
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		
FASE	OBJETIVO	ACTIVIDAD
Fase 1. Diagnóstico	Identificar y definir el problema que surge alrededor de la enseñanza y aprendizaje de los conceptos algebraicos, en los estudiantes de grado octavo.	Identificar situaciones problema que se presentan en el contexto de la enseñanza de las matemáticas por medio de prueba diagnóstica.
	Formular la pregunta de investigación en torno al diseño de una estrategia didáctica que orienta hacia el aprendizaje significativo crítico a partir de los conceptos algebraicos.	Formular la pregunta que encierra el problema a resolver
	Definir la metodología a emplear que haga posible la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos y procesos algebraicos.	Revisión bibliográfica antecedentes que involucren el mismo campo a tratar, así como lo establecidos en el MEN por medio de los DBA y los EBC. Formulación de propuesta de enseñanza a partir de la observación de la práctica docente, Definición de la metodología para la enseñanza (revisión bibliográfica

		y cibergráfica de antecedentes relacionados con el campo a tratar)
Fase 2. Diseño	Definir el material pedagógico y didáctico que se emplea para la intervención en el aula, así como las actividades e instrumentos que se emplearán para su ejecución.	Definir la estrategia de enseñanza que se emplea durante el proceso de investigación. Definir qué actividades permitirán indagar sobre saberes previos de los estudiantes acerca de conceptos algebraicos. Diseño y construcción de actividades para evaluación de los preconceptos.
Fase 3. Implementación en el Aula	Implementación de la intervención, mediante la aplicación de actividades propuestas y así como de las actividades de evaluación, recolección de información, análisis y registro.	Implementar actividades didácticas. Aplicación de actividades evaluativas (continua durante el proceso) Registro de resultados y de información obtenida durante el proceso.

		Retroalimentación por medio de debates, encuestas, exposiciones, u otros espacios que permitan la expresión y argumentación del estudiante.
Fase 4. Evaluación	Valorar el progreso de la estrategia y validar el progreso en relación con los objetivos de aprendizaje propuestos	Aplicar actividades evaluativas durante la aplicación de la estrategia Implementar evaluación al final de la intervención. Registrar los resultados obtenidos y analizarlos con el fin de implementar ajustes y correcciones.
Fase 5. Conclusiones y recomen daciones	Determinar el alcance de la propuesta de acuerdo con los objetivos planteados	Síntesis sobre espacios de construcción. Síntesis sobre la información recogida Análisis de la información recogida frente a la propuesta de enseñanza. Evaluar de acuerdo con los criterios.

		Generar recomendaciones claras y bien justificadas
--	--	--

Ilustración 4: Cronograma de Actividades



4. Capítulo IV: Sistematización de la Intervención

Partiendo de que el objetivo de enseñar matemáticas va más allá de las herramientas matemáticas mismas, para ponerlo en el plano de lo pensamiento racional, crítico y reflexivo que permita la formación de estudiantes matemáticamente competentes para resolver situaciones de su entorno.

Desde la perspectiva del MEN, se mantiene como referente la propuesta de asumir tres enfoques, procesos, conocimientos y contextos (MEN, 1998 y 2006).

La propuesta va dirigida al desarrollo de competencias matemáticas relacionadas con el uso de pensamientos y acciones que encuentran en las matemáticas una manera singular de expresión, con el objetivo de que los jóvenes estén en capacidad de afrontar situaciones que les exijan procesos matemáticos de actividad mental.

Estos procesos empiezan desde los primeros años de escolaridad, pero se evidencia que ligados a otros procesos de formación y crecimiento los estudiantes no hacen relación entre las situaciones que enfrentan y su proceso de generalización.

La metodología empleada para la búsqueda de este objetivo; encuentra un momento histórico caracterizado por una desadaptación al sistema educativo de la institución donde para el grado octavo; se había alcanzado un importante nivel de autonomía, el cual se evidencia debilitado después de la pandemia originada por el Covid-19, donde los procesos del método fueron sustituidos por clases virtuales totalmente dirigidas.

Desde este punto de vista, el proceso se orienta de forma combinada donde algunas actividades son dirigidas y otras de desarrollo autónomo del estudiante.

4.1 Secuencia didáctica

Los estudiantes del grado 8°6, son jóvenes extra edad lo cual significa que sus edades están por encima de los rangos establecidos por el MEN en Colombia, sin alcanzar la edad para formar parte del sistema de educación de adultos, y contrario a lo que podría esperarse, hace de ellos

estudiantes maduros, inquietos y con interés en mejorar sus procesos en general, pero que no se adaptan al sistema de enseñanza tradicional; es decir, se cuestionan todo lo que se les enseña y es necesario hacer demostraciones que ellos encuentren lógicas.

El tiempo estimado para la aplicación de esta secuencia, de acuerdo con el modelo de Díaz (2013) es de 5 semanas.

Tabla de Fases de la Intervención

INTERVENCIÓN						
FASES		MOMENTOS	ENFOQUE SISTEMAS	ACTIVIDAD	RESULTADO	Semana
Conducta de Entrada		Prueba diagnóstica			Formulario on line	1
S e c u e n c i a D i d á c t i c a	Actividades de Inicio	Concreto	Elementos	Motivación	Concurso de Saberes previos	2
			Relaciones	Taller Grupal	Discusión	
			Operaciones	Intercambio de resultados	Análisis de posibles causas	
	Actividades de Desarrollo	Conceptual	Elementos	Referente teórico	Plan de Acción	3
			Relaciones	conversatorio	Propuestas de solución	
			Operaciones	Aplicación	Análisis de resultados	
	Actividades de Cierre	Simbólico	Elementos	Resultados	Análisis de Dificultades	4
			Relaciones	Nuevas preguntas	Aplicación del método	
			Operaciones	Resolución	Ampliación del concepto	
Conducta de Salida		Evaluación final			Formulario on line	5

4.1.1 Conductas de entrada y de salida.

La conducta de entrada consiste en una prueba diagnóstica, que tiene como objetivo evidenciar los conceptos y situaciones que requieren intervención y que constituyen las causas por

las cuales se dificulta el aprendizaje de los conceptos algebraicos y la aplicación de sus planeamientos en la solución de diferentes problemas.

La conducta de salida permite confrontar las respuestas obtenidas antes de implementar la secuencia didáctica con los resultados posteriores a la aplicación de esta, con el fin de sacar conclusiones y retroalimentar el proceso de ser necesario.

4.1.1.1. Prueba diagnóstica.

Se realiza un cuestionario de 13 preguntas mediante un formulario en Google, el cual tiene una duración máxima de 40 minutos para que lo responda cada estudiante. El límite de tiempo tiene el objetivo de que las respuestas correspondan a sus saberes previos y no dé lugar a que sean buscadas en internet u otros medios. Cada estudiante debe registrarse por medio del correo personal. Las respuestas obtenidas son almacenadas de forma automática y esta plataforma permite realizar gráficos que facilitan su análisis.

4.1.1.2 Condiciones de aplicación de la prueba.

Estas pruebas se realizan en la institución durante la hora de clase, con el fin de evitar en lo posible, que los estudiantes se compartan las respuestas o se busque la información por otros medios, ya que esto afectaría la objetividad del resultado, sin embargo; con anterioridad se hace un trabajo de concientización sobre la importancia de que cada uno responda de acuerdo a sus conocimientos y se advierte que esta no tendrá ningún efecto académico para que la realicen con tranquilidad. La prueba tiene un tiempo máximo de 40 minutos continuos.

4.1.2. Diseño.

La conducta de entrada constituye el insumo principal para el diseño de la secuencia, ya que sus resultados permiten realizar un proceso dirigido hacia el mejoramiento de las competencias específicas. Pero los resultados aun siendo iguales; pueden tener origen en diferentes factores que, en el momento de su aplicación, pueden generar nuevos errores convirtiéndose en un obstáculo en el momento de requerir conocimientos más avanzados.

Esta propuesta está diseñada teniendo en cuenta el planteamiento de situaciones problema contextualizadas, bajo los principios propuestos por Mesa O (1998 P.9) pero estructurada mediante el diseño propuesto por Díaz (2013), el cual se complementa con los aspectos que sugiere Vasco en sus aportes a los programas curriculares sobre los cuales se establecen los estándares de la propuesta educativa del MEN en Colombia.

El aprendizaje mediado por situaciones problema, apoyado en la propuesta metodológica de Díaz (2013)

4.1.3. Estructura

Tabla de estructura de la secuencia didáctica

S E C U E N C I A D I D Á C T I C A	Actividades de Inicio	Momento concreto: De acuerdo a las respuestas incorrectas arrojadas por la prueba diagnóstica y las causas posibles encontradas en el conversatorio, se diseñan actividades con el fin de reconstruir conceptos desde la manipulación de objetos concretos, donde los estudiantes intercambien sus ideas preconcebidas con las de sus pares en lo referente definiciones, operaciones y el significado de los resultados obtenidos en comparación con las bases teóricas suministradas.
	Actividades de desarrollo	Momento Conceptual: Los conceptos adquiridos con la práctica activa, se fortalecen por medio del análisis teórico y la demostración. Este proceso requiere de diferentes actividades ya que los conceptos las operaciones y las relaciones se dan en diferentes etapas. Estas etapas se realizan mediante el trabajo en grupo donde cada equipo deberá aplicar los conceptos y plantear posibles soluciones desde la construcción colectiva. Este proceso se orienta mediante Guías de trabajo.
	Actividades de Cierre	Momento Simbólico: Una vez los estudiantes están en capacidad de resolver un problema por medio de las operaciones y relaciones que han podido establecer de forma concreta, es importante que puedan representar la situación planteadas en lenguaje algebraico y resolverlo utilizando las operaciones acertadamente, además de interpretar los resultados.

La secuencia está diseñada de manera que se realicen evaluaciones de tipo cualitativo permanentemente, por medio de observación, conversatorios o ejercicios de autoevaluación de los estudiantes mediante rúbricas de evaluación.

Los estudiantes cuentan con dos encuentros de dos horas y uno de una hora en la semana, en los cuales se propone realizar las actividades en los espacios de 2 horas y los procesos de evaluación cualitativa cuando se cuente solo con una hora de clase.

4.1.4. Condiciones de aplicación de la secuencia.

La mayoría de las actividades se realizan en grupos de 4 o 5 estudiantes, esto con el fin de que se generen diferentes momentos de interacción que permitan evaluar de forma desprevénida conceptos y creencias que pueden conducir a análisis equivocados o debilidades en procesos anteriores, los cuales dificultan la adquisición de nuevos conceptos.

El resultado final de cada fase se realiza de manera cuantitativa de acuerdo con el sistema de evaluación de la institución:

Ilustración 5: Sistema Institucional De Evaluación Y Promoción De Estudiantes IECOMI

Categoría	Factor	Por lograr	Logrado en nivel inicial	Logrado
Punto de partida y punto de llegada 10%	Explica sus representaciones mentales, sus percepciones y conocimientos previos respecto del tema a abordar.	(0 - 2,5) %	(2,5 - 5,0) %	(5,0 - 7,5) %
Investigación 20 %	Distingue fuentes de información confiables respecto del tema a abordar.	(10 - 15) %	(15 - 20) %	(20 - 25) %
	Selecciona información pertinente respecto al tema a abordar utilizando criterios de análisis aprendidos.			
	Analiza, resume y construye significados a partir de diferentes fuentes de información			
Desarrollo de la habilidad 40 %	Aplica y procesa el conocimiento adquirido en las etapas anteriores.	(30 - 40) %	(40 - 50) %	(50 - 60) %
	Comprende el concepto, situación, problema investigado en si mismo y es capaz de establecer conexiones mentales con otros conocimientos del sector y con otras áreas del saber			
	Plantea su postura personal o juicio crítico respecto del tema, contenido desarrollado a partir de los aprendizajes logrados.			
Relación 30%	Transfiere y convierte los aprendizajes adquiridos, tanto formales como los de su propia vida, en un insumo para el desarrollo de sus propios proyectos y acciones.	(70 - 77,5) %	(77,5 - 85) %	(85 - 92,5) %
	El estudiante evalúa las distintas etapas de su proceso de aprendizaje.			
Producto	El producto entregado es una propuesta propia, original y de calidad.	(0 - 25) %	(25 - 50) %	(50 - 75) %
	Cumple con todas las normas de presentación formal de calidad, establecidas por la institución.			
	Hace juicios con base a criterios utilizando la comprobación y la crítica			

4.2 Resultados y Análisis de la Secuencia Didáctica.

4.2.1 Hallazgos de la prueba diagnóstica.

Ilustración 6: Gráfica de Resultados pregunta 1 de la prueba diagnóstica



Ilustración 7: Gráfica de Resultados pregunta 2 de la prueba diagnóstica



Ilustración 8: Gráfica de Resultados pregunta 3 de la prueba diagnóstica



Ilustración 9: Gráfica de Resultados pregunta 4 de la prueba diagnóstica

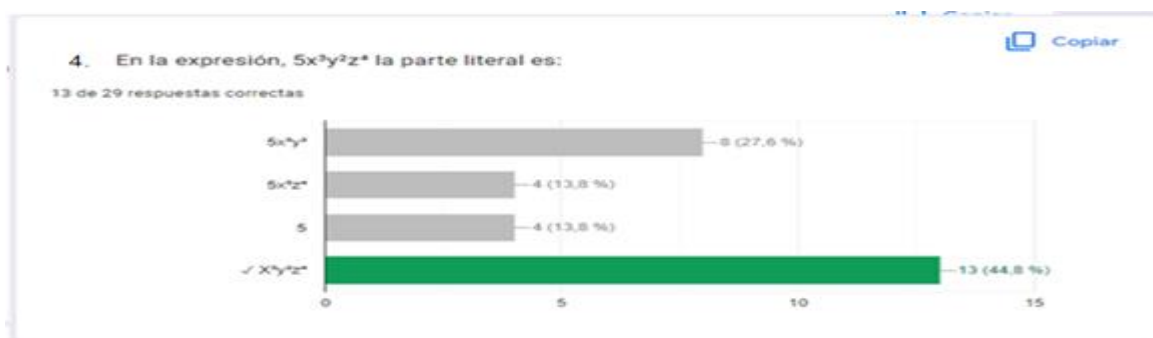
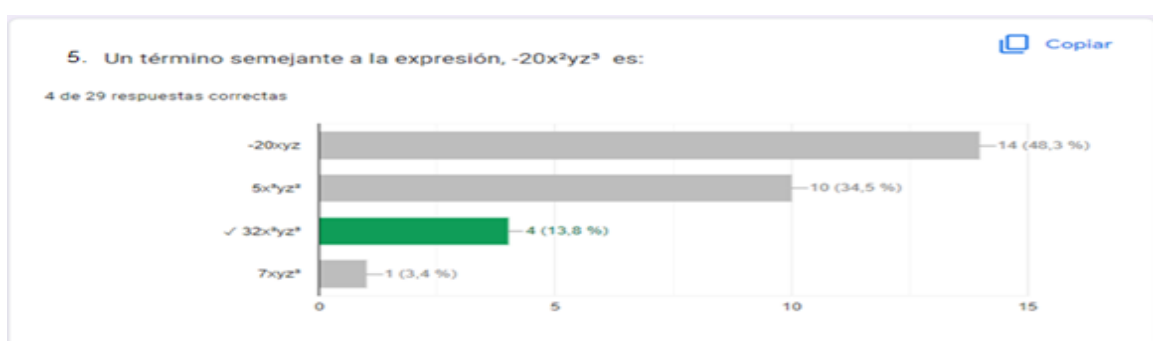


Ilustración 10: Gráfica de Resultados pregunta 5 de la prueba diagnóstica



De acuerdo con las preguntas de la 1 a la 5, los estudiantes no tienen claras las definiciones ni conceptos básicos que permitan la comprensión y aplicación de los procesos algebraicos en la solución de situaciones problema, cuando se les pregunta por un trinomio asumen que se refiere al exponente de una de las variables, confunden letras con números y relacionan la semejanza con la parte numérica.

Ilustración 11: Gráfica de Resultados pregunta 6 de la prueba diagnóstica

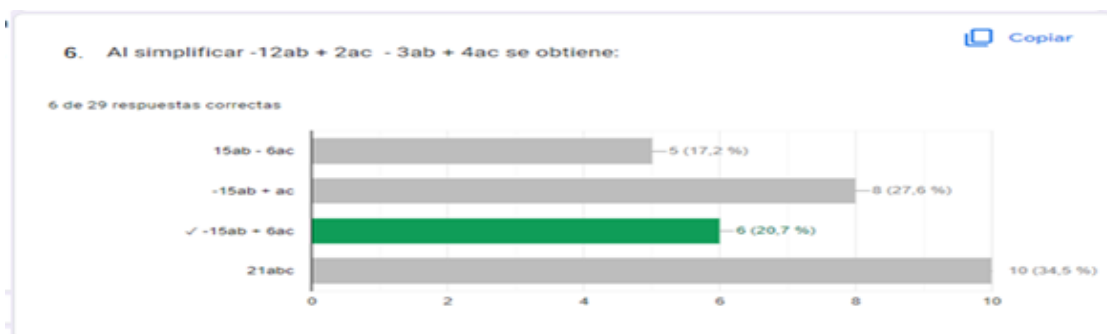


Ilustración 12: Gráfica de Resultados pregunta 8 de la prueba diagnóstica

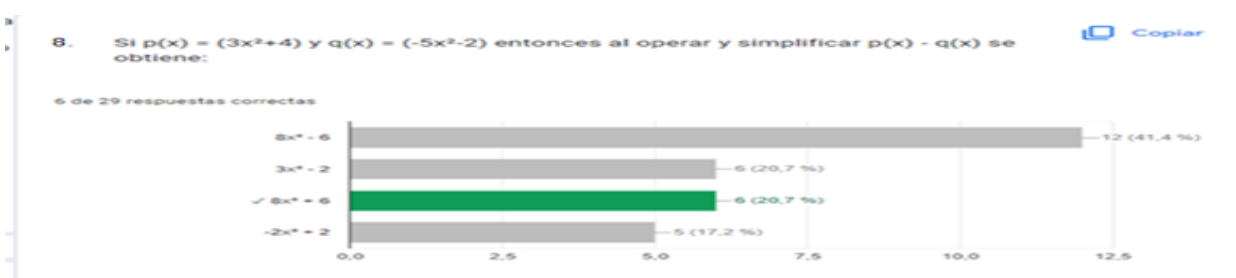
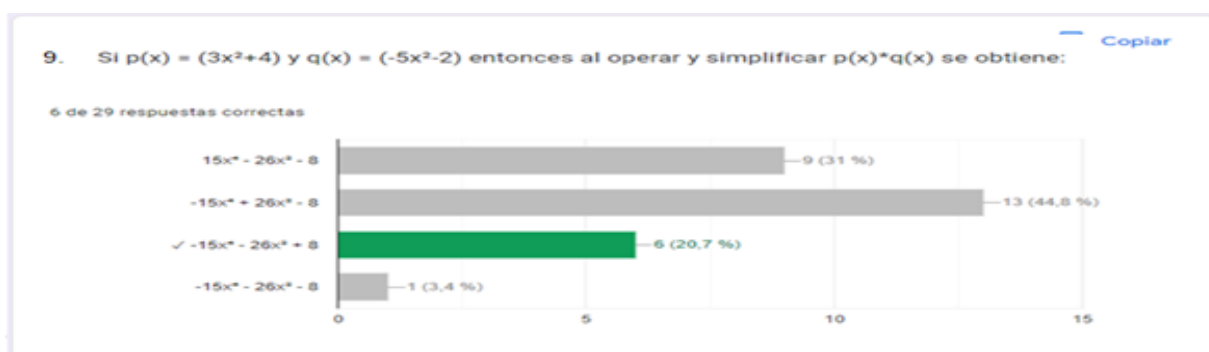


Ilustración 13: Gráfica de Resultados pregunta 9 de la prueba diagnóstica



Las preguntas del 6 al 9 se refieren a operaciones básicas entre polinomios donde se observa que, al desconocer el concepto de semejanza, suman indiscriminadamente valores que no son semejantes.

Ilustración 14: Gráfica de Resultados pregunta 10 de la prueba diagnóstica

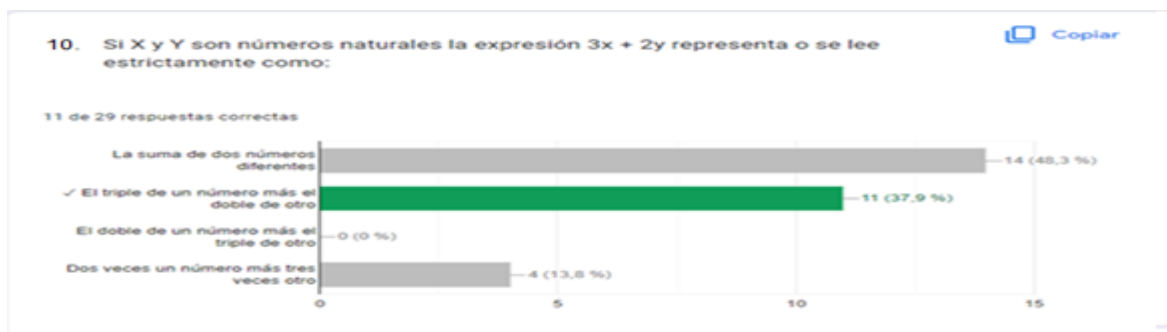


Ilustración 15: Gráfica de Resultados pregunta 12 de la prueba diagnóstica



La pregunta 10 busca que se expresen en lenguaje algebraico, lo cual no se logra porque no tienen claros conceptos como doble, triple o quinto, tercera parte, así como no se tiene claridad sobre las operaciones indicadas que satisfagan la propuesta.

La pregunta 12 evidencia que no hay comprensión del enunciado y no se sabe cómo se debe proceder en el momento de hacer el planteamiento de ecuaciones para resolver la incógnita, es decir, la dificultad está en la representación simbólica de la situación problema.

Ilustración 16: Gráfica de Resultados pregunta 11 de la prueba diagnóstica

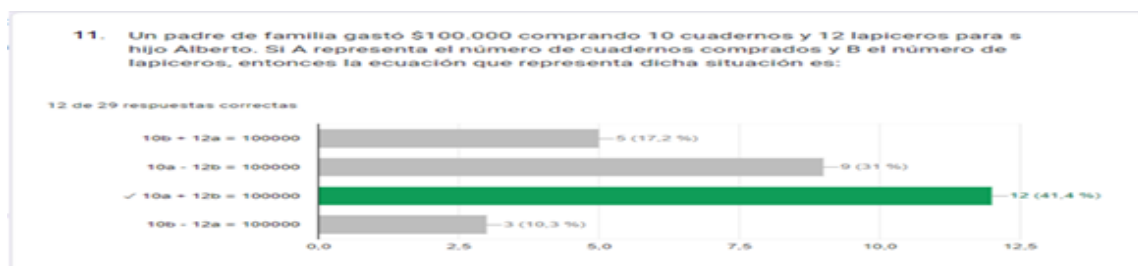


Ilustración 17: Gráfica de Resultados pregunta 13 de la prueba diagnóstica



Por último, las de los numerales 11 y 13 que se refieren a situaciones problema, que no involucran teoría de los números ni sus propiedades, por lo cual se pueden expresar en lenguaje algebraico. Se observa que presentan un número considerable de aciertos, lo que permite tomar como base este conocimiento; para plantear a partir de él una situación problema que fortalezca los conceptos débiles y genere un aprendizaje significativo del álgebra generando así un pensamiento variacional matemáticamente competente, lo que se espera evidenciar por medio de la conducta de salida la cual se realizará también por medio de un formulario de Google como el de la conducta de entrada.

4.2.2 Hallazgos de las Actividades de Inicio (Momento concreto).

A continuación, se describen los resultados de los momentos de evaluación obtenidos en cada una de las actividades, tanto escritos como producto de la observación y la información recibida de forma testimonial por parte de los involucrados en el proceso.

4.2.2.1. Actividad 1

Para esta actividad se tienen diseñadas preguntas similares a las de la prueba diagnóstica, escritas en fichas dispuestas en una mesa central.

Los estudiantes conforman 5 equipos de 6 participantes, debiendo numerarse de 1 a 6.

Se seleccionan al azar los participantes de un determinado número y se realiza una pregunta que deberán responder en un tiempo determinado.

El objetivo de que participen 5 estudiantes al tiempo es que durante la sesión que dura aproximadamente 90 minutos, alcancen a participar todos y se logren motivar los que demuestran más apatía hacia el área.

La actividad se desarrolla de la siguiente manera:

- Si el estudiante responde sin ayuda de su grupo; obtiene 10 puntos para su equipo.
- Si no puede resolverlo solo, puede buscar apoyo de los miembros de su equipo, pero si su respuesta es correcta obtiene 5 puntos.
- Si la respuesta es incorrecta restará 1 punto.
- Si no responde, descuentan 2 puntos.

Para esta actividad se tienen tres tipos de preguntas:

- **Preguntas de búsqueda;** se da una definición o característica y el estudiante busca en las fichas el ejemplo que se ajusta a la misma (**elementos**)
- **Preguntas de Aplicación;** se solicita buscar dos expresiones que cumplan una condición específica y realizar una operación entre ellos. (**operaciones**)
- **Preguntas de interpretación;** se lee un enunciado y el participante deberá buscar la ficha que lo representa o escribirlo en el tablero. (**relaciones**).

Ilustración 18: Cuestionario aplicado en el concurso

CUESTIONARIO APLICADO EN EL CONCURSO		
A	B	C
Preguntas de búsqueda: Definición	Preguntas de Aplicación; Operación	Preguntas de interpretación. Representación
1 Encuentre 2 monomios semejantes	9 Halle 2 binomios, súmelos y reduzca si es posible	17 Encuentre que expresión representa 3 veces un número adicionado en 2
2 Encuentre un monomio de grado 5	10 Realice el producto de un monomio por un binomio	18 Escriba el triple del cuadrado de un número menos la mitad del cubo de otro
3 Encuentre un polinomio de grado 4	11 Plantee el cociente de dos monomios semejantes y simplifíquelos	19 Represente el cuadrado de la diferencia de dos números
4 Encuentre un monomio con coeficiente negativo	12 Busque dos trinomios semejantes y súmelos	20 Halle 5 veces el cuadrado de un número reducido en 12
5 Encuentre un trinomio cuadrado perfecto	13 Encuentre dos binomios y multiplíquelos	21 La expresión que representa la tercera parte de un número más la quinta parte de otro es
6 Encuentre una diferencia de cuadrados	14 Halle la diferencia de dos trinomios cualesquiera	22 Un número multiplicado por sí mismo 5 veces
7 Busque un coeficiente negativo	15 multiplique dos monomios semejantes	23 Halle una diferencia de cuadrados
8 Busque un monomio e identifique su parte literal	16 halle la suma de dos monomios no semejantes	24 El doble de la suma de tres números diferentes

Ilustración 19: Hallazgos a partir de la Actividad 1.

PREGUNTA	Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4	Equipo 5
7A	-2	10	-2	10	-2
10B	5	-2	-2	10	-2
8B	-1	-1	-2	10	-1
5A	-2	-1	10	-2	-1
11B	10	-2	-2	5	-2
14B	-2	-2	-1	-2	-2
17C	-1	-2	-1	-1	-1
4A	10	-2	-2	-2	-2
20C	-1	-1	-1	10	-1
6A	-2	-1	10	-2	10
15B	-2	-1	-2	-2	-1
18C	-2	-2	-2	-1	-2
8B	-1	10	-2	-1	-2
15C	-2	-2	-2	10	-2
TOTAL	7	1	-1	42	-11

La tabla de resultados permite ver que las preguntas con mayor número de errores se presentan en el momento en que se solicita planteamiento y resolución (tipo C), es decir, en las que requieren interpretación y aplicación de conceptos matemáticos, y de interpretación de información, escrita.

En las respuestas erradas hay una característica común, los estudiantes seleccionan la ficha basada en una palabra del enunciado por ejemplo cuando se les solicita un trinomio piensa solo en el prefijo “TRI” y lo asocian con el número tres en cualquier posición. En conclusión, no tienen clara la jerarquía de los números dentro de las operaciones, ni la importancia de esta.

En la evaluación por observación se puede notar que hay dificultad en el momento de interpretar el texto que contiene la pregunta, algunos concursantes no alcanzan a participar porque no logran descifrar a tiempo lo que se les está preguntando, incluso cuando lo están discutiendo con los miembros de sus equipos, por lo cual solicitaron en repetidas ocasiones que se les repita la pregunta.

Otro aspecto que se observa es que los equipos que cuentan con uno o varios integrantes más avanzados responden lo que se les sugiere sin cuestionarse nada, sin embargo, en el momento de la socialización se nota un pequeño avance en cuanto al concepto.

La actividad puede fortalecer un poco algunos conceptos básicos, pero no permite identificar cuántos ni cuáles estudiantes requieren un mayor acompañamiento en este proceso.

4.2.2.2. Actividad 2.

En parejas se entrega una guía con preguntas de tipo: completar, aparear y resolver, la cual deben realizar en 50 minutos. Pasado este tiempo se recogen las guías y se entregan a otros estudiantes para realizar una evaluación colectiva. Un estudiante voluntariamente sale al tablero a resolver cada punto y los compañeros verifican la respuesta de la hoja que están revisando.

Ilustración 20: Guía de trabajo de la actividad 2

MATEMÁTICAS DE GRADO 8º, CONCEPTOS BÁSICOS

Nombre Apellido: _____

Nombre Apellido: _____

1) Completa la información en el siguiente cuadro

Monomio	COEF	PL	GRADO
54XYZ			
$3x^2y^4z$			
$-24x^3y^5z^2$			
$300x^2y^5$			
17XYZ			

2) Llene el siguiente cuadro indicando que tipo de expresión es (monomio, binomio etc.) y el grado.

Expresión	Tipo	Grado
$16a^2b^3cd^2$		
$x^3 + 5y^2$		
$-4M^2 + 2N + 1$		
$3x^2 - 2x + 4$		
$A^4 + B^3 + C^2 + D$		
$(x + 1)^2$		
$-3P^3 + 2Q^2 - 5R + 1$		
$-3 + 2MNP^8$		
$x^2 + 2x + 3$		
WQR'S		

3) Una los monomios que sean semejantes.

$-24x^3y^5z^2$	17XYZ
$3x^2y^4z$	$7x^3y^5z^2$
$15x^2y^5$	$21x^2y^4z$
54XYZ	$300x^2y^5$

4) Realice las siguientes operaciones mostrando el procedimiento.

$$7x^4y(2x - 3y)$$

$$(5x^3 - y) + (-3x - 2y)$$

$$(8A^3xy + 2Ax - 5Ay) - (3Axy - 7Ax)$$

$$(2x^2 + 3y)(x - y)$$

$$(a + 2b + 4)(3a - 5b + 9)$$

Ilustración 21: Hallazgos a partir de la actividad 2.

Valoración de la Actividad 2					
Estudiantes	MONOMIOS	POLINOMIOS	MONOMIOS	POLINOMIOS	Promedio
	PN-PL-Grado	Tipo-Grado	Semejanza	Operaciones	Estudiante
Agudelo - Cardenas	60	60	60	40	55%
Arango - Velasquez	80	40	80	60	65%
Betancur - Usma	20	40	60	20	35%
Correa - Palacios	100	80	100	60	85%
Duran - Rios	100	60	80	60	75%
Gallego - Julio	80	80	60	40	65%
Jimenez- García	60	60	60	40	55%
Loaiza - Londoño	60	60	80	40	60%
Londoño - Mejía	60	80	60	20	55%
Mendoza - Restrepo	60	60	60	40	55%
Parra - Ruiz	60	60	80	40	60%
Restrepo - Gonzalez	80	60	60	40	60%
Reyes - Sanchez	40	40	60	40	45%
Zuluaga- Velasquez	60	60	80	40	60%
Promedio por pregunta	66%	60%	70%	41%	

Los conceptos que reflejan mayor avance son el reconocimiento de la semejanza y de las partes que conforman una expresión monomial.

Hay mayor debilidad en la tipificación de polinomios, especialmente en el grado, pero se observa mejoría con respecto a la actividad anterior.

En cuanto a la evaluación por observación, se evidencia mayor interacción entre los estudiantes, debido a que hay mejor dominio de los conceptos, así como respuestas acertadas a preguntas aleatorias del docente o de los compañeros.

Se observa también que los estudiantes que no asistieron a la sesión anterior no logran participar activamente, lo que evidencia que la actividad generó una respuesta positiva como estrategia de mejoramiento.

El análisis de resultados refleja que el proceso con mayor debilidad sigue siendo el manejo de operaciones entre polinomios, debido a la aplicación de procedimientos erróneos provocados por concepciones inadecuadas.

Análisis específico de la actividad de operaciones	
Aplicación de la ley de los signos	Se presentan dos tipos de situaciones, unos confunden el resultado debido a que no encuentran un argumento que lo justifique. Otros no saben en qué momento se aplica la ley así que lo usan cuando están sumando.
Suman sin tener en cuenta la semejanza	En las operaciones de suma y resta, hacen la operación de la parte numérica y plantean la parte literal en forma de producto (Ej: $7X^2 + 3Y = 10X^2Y$).
Desconocen las reglas de los exponentes	Confunden las reglas de los exponentes al sumar y multiplicar. Se observa en ambos sentidos; cuando suman los exponentes de las letras iguales, (Ej: $7X^2 + 10X^2 = 17X^4$) y en el producto

	multiplica la parte numérica y también los exponentes del as parte literal (Ejemplo: $3X2(5X3) = 15X6$)
No logran reconocer qué tipo de operación se les está solicitando.	Al realizar la observación y la entrevista a cada grupo de estudiantes, se pregunta sobre la forma en que se están realizando las operaciones, y se evidencia que muchos no reconocen el tipo de operaciones que están realizando, ni saben argumentar el porqué de las que están han hecho correctamente.

Ilustración 22: Clasificación y conteo de los procedimientos erróneos

TIPO	PROCEDIMIENTOS ERRONEOS	Cant	%
A	Confusión al aplicar la ley de signos.	4	29%
B	Aplican ley de signos cuando están sumando	6	43%
C	Suman sin tener en cuenta la semejanza	8	57%
D	Confunden las reglas de los exponentes al sumar y multiplicar	9	64%
E	No logran reconocer que tipo de operación se les está solicitando	10	71%

De acuerdo con esta clasificación:

Ilustración 23: Apreciación de la clasificación de procedimientos erróneos por estudiante.

Estudiantes	POLINOMIOS	Apreciación
	Operaciones	
Agudelo - Cardenas	40	A,B,C,E
Arango - Velasquez	60	B,D,E
Betancur - Usma	20	B,C,E
Correa - Palacios	60	A,D
Duran - Rios	60	D,E
Gallego - Julio	40	B,C,D
Jimenez- García	40	A,D, E
Loaiza - Londoño	40	C,D
Londoño - Mejía	20	B,D,E
Mendoza - Restrepo	40	C,D,E
Parra - Ruiz	40	C,D
Restrepo - Gonzalez	40	A,B,E
Reyes - Sanchez	40	C,D,E
Zuluaga- Velasquez	40	C,D,E

El que no reconozcan el tipo de operación que se les solicita, ni puedan definir de acuerdo al planteamiento la operación, a pesar de tenerla escrita, evidencia una ruptura entre el concepto y el símbolo, posiblemente debido a que hasta el momento han percibido los procesos algebraicos de manera abstracta; por lo cual su aprendizaje no ha sido significativo, en este aspecto cabe recordar la apreciación de según Reeuwijk (1997) citado por MEN (1998), “Un buen contexto puede actuar como mediador entre el problema concreto y las matemáticas abstractas” (p.13), de esta manera la SP crea un puente para que el estudiante vincule los procesos concreto, conceptual y simbólico del saber matemático.

Así mismo Rúa (2019) propone que la SP es:

“Un espacio pedagógico de planteamiento y/o resolución de problema mediado por la contradicción, entre lo conocido y el nuevo conocimiento, y la vivencia del estudiante, en su zona de desarrollo próximo; espacio que el profesor, el estudiante

o el grupo promueven de forma activa, independiente y creadora, en pos de potenciar el aprendizaje de la Matemática”

Lo que constituye un reto donde el docente actúa como facilitador en un proceso que implica sustituir un conjunto de creencias y actos arraigados y reemplazarlos por nuevos hábitos, pero de forma consciente.

4.2.3. Hallazgos de las actividades de desarrollo (momento conceptual).

Debido a los hallazgos de la fase anterior, se plantea generar un reconocimiento de expresiones cotidianas que corresponden con las diferentes operaciones matemáticas que se realizan.

Primero se pide a los estudiantes que propongan preguntas donde se emplee la suma para resolverlos.

Ilustración 24: Propuestas de los estudiantes de situaciones que se resuelven por medio de sumas

SITUACIONES QUE SE RESUELVEN POR MEDIO DE SUMAS	
Agudelo - cardenas	Unir los estudiantes de 8°5 y 8°6
Duran - Rios	Un bus lleva 25 pasajeros y recoge otros 12 en un paradero
Gallgo - Julio	Las aguas del del rio medellin
Loaiza - Londoño	El río Cauca desemboca en el Magdalena y ése en el mar Caribe
Parra - Ruiz	Todos los Paises que conforman lationoamerica
Zuluaga - Velasquez	Ingredientes que se mezclan para jacer una torta
Jimenez - García	Gastos necesarios para organizar una fiesta

Se propone una Guía para fortalecer el planteamiento y aplicación de las operaciones y el reconocimiento de las propiedades de cada operación por medio de situaciones problema. La primera parte consiste en identificar en el texto expresiones que permiten identificar el tipo de operación que se debe realizar.

Cada grupo analiza una pregunta diferente y subraya los términos solicitados en la imagen.

4.2.3.1. Hallazgos de la actividad.

Esta actividad se realiza mediante una guía de trabajo donde se plantean dos etapas, inicialmente; se realiza una lectura de situaciones problema donde se pretende que los estudiantes identifiquen implícitamente términos que sugieren el tipo de operación que se está solicitando. ya que en la prueba diagnóstica se observó que no se identificaron las expresiones correspondientes con un enunciado y en las actividades de apertura se descubrió que la causa de este desacierto fue que no se comprendía el tipo de operación que se asociaba al enunciado, La segunda etapa, se busca que los estudiantes extraigan información a partir del planteamiento de situaciones problema, las cuales les lleven a concluir las operaciones que se requieren para encontrar soluciones al problema planteado.

Se solicita a los estudiantes formar parejas, con el fin de evitar invisibilizar el proceso de los estudiantes con mayor dificultad, pero permitiendo momentos de discusión que faciliten la evaluación por observación.

Pregunta número 1 de la guía de apoyo.
En cada problema encierra la palabra (o palabras) que te sugieren qué tipo de operación realizar. ¿Qué operación sugiere cada palabra señalada?

A	En cada problema encierra la palabra (o palabras) que te sugieren qué tipo de operación realizar. ¿Qué operación sugiere cada palabra señalada?
B	Laura fundó una empresa y tiene que llevar órdenes para cuatro pedidos distintos. El primer pedido es de 503 productos, el segundo de 133, el tercero de 298 y el cuarto uno de 55. ¿Cuántos productos debe elaborar Laura para enviar a sus clientes sin que le sobre ninguno?
C	Sergio es conductor de autobús. Quieres saber ¿cuánto dinero recaudó, sabiendo que la registradora marcó 500 veces en el día?
D	Andrés viaja cada día de una ciudad a otra, sabe que, si no hiciese ninguna parada y mantuviese siempre la velocidad de 80 kilómetros por hora, tardaría en hacer su recorrido exactamente 3 horas. ¿Cuántos kilómetros mide su recorrido?
E	Andrés viaja cada día de una ciudad a otra, sabe que, si no hiciese ninguna parada y mantuviese siempre la velocidad de 80 kilómetros por hora, tardaría en hacer su recorrido exactamente 3 horas. ¿Cuántos kilómetros mide su recorrido?

Ilustración 25: Resultados de la pregunta número 1 de la guía de apoyo

- Arango Velasquez A. Pedro, Alicia y Camilo están reuniendo juguetes para donar a una fundación. Pedro logró recaudar 8 juguetes, Alicia 24 y Camilo 12. ¿Cuántos juguetes lograron recoger entre los tres?
- Restrepo Gonzalez B. Laura fundó una empresa y tiene que llevar órdenes para cuatro pedidos distintos. El primer pedido es de 503 productos, el segundo de 133, el tercero de 298 y el cuarto uno de 55. ¿Cuántos productos debe elaborar Laura para enviar a sus clientes sin que le sobre ninguno?
- Reyes- Sanchez C. Sergio es conductor de autobús. Quieres saber ¿cuánto dinero recaudó sabiendo que la registradora marco 500 veces en el día?
- Duran - Ruiz D. Andrés viaja cada día de una ciudad a otra, Sabe que, si no hiciese ninguna parada y mantuviese siempre la velocidad de 80 kilómetros por hora, tardaría en hacer su recorrido exactamente 3 horas. ¿Cuántos kilómetros mide su recorrido?
- Loaiza.- Iondíño E. Fernando tuvo 2 hijos, cada uno de ellos tuvieron 2 hijos y estos a su vez tuvieron 2 hijos.; ¿cuántos hijos tuvo Fernando?

De acuerdo con esta respuesta, se propone leer con atención las instrucciones y resolver por parejas, las situaciones planteadas en la Guía, para lo cual no se exige ningún método en específico.

Ilustración 26: Resultado por parejas número 1

ARANGO Y VELASQUEZ	
¿Cuál sería la pregunta para cada uno de los resultados obtenidos?	Cuanto dinero tiene al final del día y clientes hicieron pedido
¿Cómo interpretarías el resultado del estudiante A?	No tiene sentido, , eso no se puede sumar
¿Cómo interpretarías el resultado del estudiante B?	Está bien,
De acuerdo con el ejercicio, ¿cómo explicarías el concepto de semejanza de los términos?	Que no se puede mezclar cualquier cosa
Si Ana quisiera saber la relación entre el dinero que recibe y el ¿qué se gasta que operación haría y cuales números tomaría?	Resta
Si Ana quisiera relacionar el dinero que recibe con el número de cotizaciones que le aprueban ¿qué datos necesita y cuál operación debería hacer?	multiplicar X por Y
¿Podemos saber cuánto dinero recibe Ana por cada pedido?	Necesitamos más información
¿Qué operación tendríamos que hacer? Explica el resultado.	dividir lo que tenga en el número de pedidos

En este caso describen correctamente la situación que están analizando a partir de la información propuesta. Logran analizar correctamente la importancia de la semejanza al momento de sumar expresiones algebraicas, establecen una relación de suma o resta cuando comparan expresiones semejantes y de producto cuando las variables no son semejantes. Pueden plantear una solución para hallar una variable sin tener la información suficiente.

Ilustración 27: Resultado por parejas número 2

Londoño – Mejía	
¿Cuál sería la pregunta para cada uno de los resultados obtenidos?	Por que lo resolvió así, que argumenten
¿Cómo interpretarías el resultado del estudiante A?	como un error
¿Cómo interpretarías el resultado del estudiante B?	como que clasificó la plata por un lado y los pedidos por otra
De acuerdo con el ejercicio, ¿cómo explicarías el concepto de semejanza de los términos?	Así como los separo, por que son de la misma categoría
Si Ana quisiera saber la relación entre el dinero que recibe y el ¿qué se gasta que operación haría y cuales números tomaría?	Sumaria cada uno parra ver si esta gastando mas de lo que se gana, tomaria las X
Si Ana quisiera relacionar el dinero que recibe con el número de cotizaciones que le aprueban ¿qué datos necesita y cuál operación debería hacer?	Ahí si sumaria las X solas y las Y solas pero solo los positivos
¿Podemos saber cuánto dinero recibe Ana por cada pedido?	Si
¿Qué operación tendríamos que hacer? Explica el resultado.	Dividiendo la plata que tenga al día por el numero de pedidos le hagn

Logran relacionar la situación con la operación indicada y establecer una relación entre el dinero ganado y gastado por medio de una comparación de cantidad. Por último, saben cómo se plantearía una ecuación para saber el costo por cada pedido a pesar de no tener la información para hacerlo.

Ilustración 28: Resultado por parejas número 3

Restrepo - Gonzalez	
¿Cuál sería la pregunta para cada uno de los resultados obtenidos?	cuanto tienen de cada uno
¿Cómo interpretarías el resultado del estudiante A?	No se entiende
¿Cómo interpretarías el resultado del estudiante B?	sumo el dinero y resto lo que se gastó y los pedidos igual
De acuerdo con el ejercicio, ¿cómo explicarías el concepto de semejanza de los términos?	que no se puede revolver pedidos y plata
Si Ana quisiera saber la relación entre el dinero que recibe y el ¿qué se gasta que operación haría y cuales números tomaría?	Como un porcentaje entre X Y
Si Ana quisiera relacionar el dinero que recibe con el número de cotizaciones que le aprueban ¿qué datos necesita y cuál operación debería hacer?	También un porcentaje
¿Podemos saber cuánto dinero recibe Ana por cada pedido?	No, porque no dan valores
¿Qué operación tendríamos que hacer? Explica el resultado.	Sumar los pedidos que si le contraten

En este caso se evidencia que se logra analizar la operación que se está realizando al describir correctamente el procedimiento del estudiante. Establecen correctamente la relación y la plantean como porcentaje, sin embargo, hay debilidad para plantearse una solución por medio de incógnitas.

Ilustración 29: Resultado por parejas número 4

Reyes- Sanchez	
¿Cuál sería la pregunta para cada uno de los resultados obtenidos?	A: Por qué lo de positivos y negativos y que hizo los menos?
¿Cómo interpretarías el resultado del estudiante A?	No se sabe que está haciendo
¿Cómo interpretarías el resultado del estudiante B?	como uno haría una cuenta
De acuerdo con el ejercicio, ¿cómo explicarías el concepto de semejanza de los términos?	Como que hay que separar las cosas por categorías
Si Ana quisiera saber la relación entre el dinero que recibe y el ¿qué se gasta que operación haría y cuales números tomaría?	tomaría los positivos y los negativos y la operación, compararlos?
Si Ana quisiera relacionar el dinero que recibe con el número de cotizaciones que le aprueban ¿qué datos necesita y cuál operación debería hacer?	tendría que ir registrando en un cuadro pero tiene que coincidir
¿Podemos saber cuánto dinero recibe Ana por cada pedido?	no porque no sabemos cuantos recibe
¿Qué operación tendríamos que hacer? Explica el resultado.	averiguar cuanto recibe y cuanto despacha

Este equipo entiende la situación presentada, su dificultad está en no comprender la intencionalidad del ejercicio propuesto, por lo tanto, lo toman muy literalmente, lo que dificulta la representación en lenguaje algebraico y su comprensión.

Sin embargo, se puede leer que hay comprensión sobre las operaciones entre números semejantes.

Ilustración 30: Resultado por parejas número 5

Parra – Ruiz	
¿Cuál sería la pregunta para cada uno de los resultados obtenidos?	Qué están tratando de averiguar con esas expresiones?
¿Cómo interpretarías el resultado del estudiante A?	No sabe como se suman los monomios que no son semejantes
¿Cómo interpretarías el resultado del estudiante B?	sabe hacer sumas de expresiones semejantes
De acuerdo con el ejercicio, ¿cómo explicarías el concepto de semejanza de los términos?	Que para agrupar expresiones algebraicas tienen que ser semejantes o sea con la parte literal idéntica
Si Ana quisiera saber la relación entre el dinero que recibe y el ¿qué se gasta que operación haría y cuales números tomaría?	$AX - BX$
Si Ana quisiera relacionar el dinero que recibe con el número de cotizaciones que le aprueban ¿qué datos necesita y cuál operación debería hacer?	$X = \text{Dinero}$ $Y = \text{cantidad de cotizaciones}$ $X : Y C. U$
¿Podemos saber cuánto dinero recibe Ana por cada pedido?	Si
¿Qué operación tendríamos que hacer? Explica el resultado.	S/Y

En este equipo de trabajo se evidencia una comprensión mayor no solo de los planteamientos sino de su representación simbólica, lo que puede favorecer el trabajo en el grupo si se realiza un trabajo de concientización con ellos con el fin de dar apoyo a sus compañeros, pero dejándolos pensar por sí mismos.

Ilustración 31: Resultado generales de la actividad.

Preguntas Estudiantes	Arango Velasquez	Restrepo Gonzalez	Londrillo Mejia	Reyes- Sanchez	Parra - Ruiz	Zuluaga - Velasquez	Jimenez - Garcia	Arango Velasquez	Restrepo Gonzalez	Londrillo Mejia	Reyes- Sanchez
¿Cuál sería la pregunta para cada uno de los resultados obtenidos?	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
¿Cómo interpretarías el resultado del estudiante A?	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓
¿Cómo interpretarías el resultado del estudiante B?	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
De acuerdo con el ejercicio, ¿cómo explicarías el concepto de semejanza de los términos?	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Si Ana quisiera saber la relación entre el dinero que recibe y el qué se gasta ¿qué operación haría y cuales números tomaría?	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
Si Ana quisiera relacionar el dinero que recibe con el número de cotizaciones que le aprueban ¿qué datos debería usar y cual operación debería hacer?	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓
¿Podemos saber cuánto dinero recibe Ana por cada pedido?	✓		✓		✓	✓	✓				✓
¿Qué operación tendríamos que hacer? Explica el resultado.	✓		✓		✓	✓	✓				✓
PORCENTAJE POR ESTUDIANTE	100%	63%	88%	38%	100%	88%	88%	50%	63%	63%	100%

De modo general, se puede observar que la mayoría de los estudiantes han logrado analizar la coherencia de los planteamientos hechos y reconocer las operaciones que están implícitas en el planteamiento, así como las que se requieren para resolver un problema determinado.

4.2.3. Hallazgos de la actividad de cierre (momento simbólico).

Tanto en la prueba diagnóstica como en la actividad de inicio se evidenció la debilidad en el momento de comprender enunciados que involucran la teoría de los números y su nomenclatura.

Esta actividad está encaminada a fortalecer la comprensión de los enunciados y propiciar el planteamiento hacia la representación simbólica.

Inicialmente se propone un momento concreto en el aula donde se solicita a los estudiantes representar diferentes expresiones, obteniendo el siguiente resultado:

Ilustración 32: Resultados de la actividad inicial del momento simbólico

$(X-Y)^2$	El doble del cuadrado de un numero
$5X^2-12$	El cuadrado de la diferencia de 2 números
$-44M^{10}N^2$	La diferencia de dos números al cuadrado
$2X^3$	El triple del cuadro de la suma de dos numeros
$3a^2 - \frac{b^3}{2}$	La tercera parte de la suma de dos números al cuadrado
$10X - 8$	La diferencia del doble de un numero con el triple de otro
$79X^5 - 2Y^3$	Cinco veces un numero disminuído en 2

No se presenta ninguna respuesta acertada.

Se propone la realización de un taller grupal en forma de mesas de discusión donde cada equipo lee e interpreta la información y sugiere un planteamiento.

Luego se verifica el enunciado reemplazando la incógnita por el valor encontrado, si es correcto se escribe el paso a paso que condujo a la solución para emplear el mismo paso a paso en otra situación, si no lo es, se evalúa cada aspecto hasta encontrar el error.

Esta es una actividad intencionada, por lo tanto, como es de esperarse, los estudiantes no plantean ningún paso a paso, ya que una de las causas por las que este proceso se dificulta con

frecuencia es porque se carece de un método, haciendo que quienes enfrentan situaciones de este tipo las traten de resolver como si fueran adivinanzas.

Se sugiere entonces un paso a paso y se solicita a cada grupo abordar alguno de los ejercicios propuestos aplicándolo para intentar resolver el problema.

Procedimiento Sugerido en la Actividad	
A	Leer con atención la situación propuesta
B	Señalar las palabras clave (Que ayudan a identificar las operaciones)
C	Identificar la incógnita y representarla
D	Escribir los datos principales
E	Analizar las relaciones que se presentan entre los datos
F	Definir las operaciones que representan esas relaciones
G	Representar el problema por medio de ecuaciones
H	Obtener el valor de la incógnita
I	Elaborar una respuesta de manera verbal

La verificación se hace por medio de una situación problema. Se pone a prueba si el método propuesto puede llevar a un planteamiento ordenado, coherente y sobre todo acertado para plantear y resolver ecuaciones originadas de situaciones del contexto

4.2.3.1. Situación Problema.

Las tres cuartas partes de la edad del padre de Juan exceden en 15 años a la edad de éste. Hace cuatro años la edad del padre era el doble de la edad del hijo. ¿Las edades del padre y el hijo son respectivamente?

Desarrollo de la situación problema con el paso a paso propuesto.

Leer con atención la situación propuesta. Señalar las palabras clave y relacionarlas con las operaciones matemáticas		Exceden: SUMAR Hace 4 años: RESTA el doble: MULTIPLICAR POR 2
Separar párrafo a párrafo el enunciado. Representar cada párrafo por medio de expresiones algebraicas	Las tres cuartas partes de la edad del padre de Juan	$\frac{3}{4}(\text{edad del padre}) = \frac{3}{4}P$ $P = \text{edad del padre}$
	exceden en 15 años a la edad de éste.	$H = \text{edad del hijo}$ $H + 15$
	Hace cuatro años la edad del padre	Edad del padre hace 4 años $P - 4$
	era el doble de la edad del hijo.	Edad del hijo multiplicada por 2 $2H$
Identificar la o las incógnitas y representarlas con letras.		¿Las edades del padre y el hijo son respectivamente? $P = \text{edad del padre ?}$ $H = \text{edad del hijo ?}$
Proponer ecuaciones que representen el enunciado		$\frac{3}{4}P = h + 15$ $P - 4 = 2H$

Si hay más de una incógnita, relaciónelas de manera que el planteamiento anterior quede con una sola incógnita (despejar una en función de otra)	$P - 4 = 2H$ $P = 2H + 4$
Expresar la ecuación con una sola incógnita y despejarla	$\frac{3(2H+4)}{4} = H + 15$ $\frac{6H+3}{4} = H + 15$ $\frac{6H}{4} - H = 15 - 3$ $\frac{1H}{2} = 12$ $H = 2(12) = 24$ $H = 24$ $\text{edad del hijo} = 24$
Obtener el valor de las otras incógnitas a partir de la encontrada, reemplazando en las expresiones originales.	$P = 2H + 4$ $P = 2(24) + 4$ $P = 48 + 4$ $P = 52$
Verificar si la respuesta es coherente con el enunciado	Hace 4 años el papa tendría $P - 4 = 2H$ $52 - 4 = 2(24)$ $48 = 48$
Elaborar la respuesta oral que dé respuesta a la incógnita (esto permite verificar si el resultado obtenido es coherente con la pregunta.	La edad de Juan es 24 años y la del papá es 52 años, (el doble aumentad en 4)

Es importante aclarar que el paso a paso propuesto es una sugerencia circunstancial, y no se pretende asumir una postura conductista que limite la capacidad propositiva de los estudiantes, sino dar una idea de la forma como cada uno puede diseñar su propio procedimiento y verificar la

funcionalidad del mismo, lo importante es que este sea ordenado, comprensible para otros y que se pueda ajustar a sus necesidades.

El paso siguiente es que los estudiantes apliquen el procedimiento desarrollado en la solución de varias situaciones problema propuestas, después de socializar las apreciaciones que les genera el resultado del proceso desarrollado.

En este proceso de retroalimentación se pregunta a los estudiantes qué han aprendido durante el proceso y que quisieran aprender, y a partir de allí se generan nuevos interrogantes, inquietudes sobre la aplicación de lo aprendido en situaciones particulares y en otras, más allá de su entorno inmediato.

Al preguntar sobre el proceso en general, surge un interrogante sobre la forma en que se realizó la primera actividad, donde los equipos recibían 10 puntos si el participante contestaba acertadamente por sí mismo, 5 puntos si lo hacía con la ayuda de su grupo y se le restaba 1 punto si la respuesta no era correcta y 2 puntos si no había respuesta.

Esta pregunta, permite realizar un nuevo planteamiento que motive la producción de conocimiento.

4.2.3.2. Actividad de ampliación.

En un concurso de conocimiento, participan 4 equipos (A, B, C, D) Las respuestas correctas tienen una valoración de 10 puntos y las incorrectas tienen una valoración de -5 puntos, en total se realizan 100 preguntas.

El equipo A obtuvo un puntaje de 595 puntos. El equipo B obtuvo 580 puntos, el equipo C obtuvo 24 respuestas correctas y el equipo D, 30 puntos.

- a) ¿Cuántas respuestas correctas sacó cada equipo?,
- b) ¿Quién ganó el concurso?

4.2.3.2.1. Criterios de Valoración de la actividad.

La evaluación de esta intervención ha sido en gran medida cualitativa, lo cual dificulta la aplicación estricta del sistema de evaluación institucional, por tal motivo se acuerda con los estudiantes ajustar solo la actividad final al sistema institucional, lo que les favorece en la medida de que evalúa realmente los logros alcanzados en el proceso.

Se propob valorar de acuerdo con los siguientes criterios.

Criterios de evaluación

A	Respuesta Correcta: 70%
B	Procedimiento Ordenado: 10%
C	Argumenta su Respuesta: 20%

4.2.3.2.2. Hallazgos a partir de la actividad de ampliación.

La prueba se realiza el día un viernes debido a que se cuenta con 2 horas seguidas de clase, pero este día de la semana la asistencia de los estudiantes en el colegio es baja, por lo cual la muestra para esta valoración es de 13 estudiantes de un total de 20.

Ilustración 33: Valoración por estudiante

NOMBRE EL ESTUDIANTE	VALORACIÓN ACORDADA			TOTAL
	A	B	C	
ACEVEDO MEJIA ISABELA	70	10	15	95
AGUDELO GRANADOS SEBASTIAN	0	10	10	20
AGUDELO MARIN FRANKLIN	—	—	—	—
AGUDELO TORO MAICOL ANDRES	70	10	10	90
ARANGO CHAVARRIA GABRIELA	70	10	15	95
BEDOYA DIAZ ALECK	70	10	20	100
BETANCUR SANCHEZ SAMUEL	—	—	—	—
GALLEGO JIMENEZ JUAN MIGUEL	70	10	20	100
GARCIA VELASQUEZ SARA ISABEL	70	10	20	100
GONZALEZ BUSTAMANTE SAMUEL	50	10	15	75
JIMENEZ USMA MATEO	50	10	10	70
JULIO SILVA ISMAEL DE JESUS	—	—	—	—
LONDOÑO RUIZ ANA SOFIA	—	—	—	—
MEJIA SUAREZ SANTIAGO ALEJANDRO	—	—	—	—
MENDOZA CARMONA ELVIN JOSE	70	10	10	90
PALACIOS MARTINEZ DIEGO ALEJANDRO	70	10	20	100
PARRA VILLA THOMAS	70	10	15	95
RESTREPO CORREA CRISTOPHER ALEXANDER	—	—	—	—
REYES MERCADO JADER MOISES	—	—	—	—
SANCHEZ GALEANO CRISTOFER	—	—	—	—
SANCHEZ JARAMILLO SANTIAGO	70	10	20	100
USMA CASTAÑO ANA MARIA	70	10	10	90
VALENCIA BEDOYA VALERY ANDREA	70	10	15	95

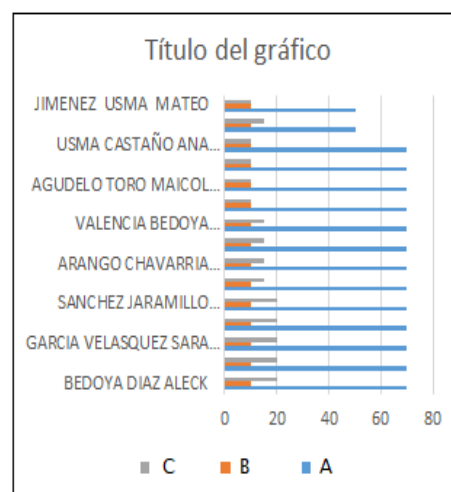
Las valoraciones por debajo del porcentaje máximo se deben a estudiantes que no contestaron todas las preguntas, pero sus respuestas iban bien encaminadas, a excepción de un estudiante que interpretó mal el texto.

La valoración de la columna B, se realiza teniendo en cuenta el trabajo secuencial y ordenado del estudiante, independiente de que apliquen el procedimiento propuesto ya que se pretende que ellos adecúen el procedimiento a sus necesidades.

La columna C, evalúa la interpretación que el estudiante hace del alcance del objetivo planteado en el problema; en este aspecto se observa debilidad, debido a la mayoría que no están acostumbrados a argumentar y les cuesta trabajo expresarse en público.

Ilustración 34: Gráfico de los resultados de acuerdo con la valoración

NOMBRE EL ESTUDIANTE	VALORACIÓN ACORDADA			TOTAL
	A	B	C	
BEDOYA DIAZ ALECK	70	10	20	100
GALLEGO JIMENEZ JUAN MIGUEL	70	10	20	100
GARCIA VELASQUEZ SARA ISABEL	70	10	20	100
PALACIOS MARTINEZ DIEGO ALEJANDRO	70	10	20	100
SANCHEZ JARAMILLO SANTIAGO	70	10	20	100
ACEVEDO MEJIA ISABELA	70	10	15	95
ARANGO CHAVARRIA GABRIELA	70	10	15	95
PARRA VILLA THOMAS	70	10	15	95
VALENCIA BEDOYA VALERY ANDREA	70	10	15	95
AGUDELO GRANADOS SEBASTIAN	70	10	10	90
AGUDELO TORO MAICOL ANDRES	70	10	10	90
MENDOZA CARMONA ELVIN JOSE	70	10	10	90
USMA CASTAÑO ANA MARIA	70	10	10	90
GONZALEZ BUSTAMANTE SAMUEL	50	10	15	75
JIMENEZ USMA MATEO	50	10	10	70



En el conversatorio final, se compara la forma cómo percibían inicialmente las expresiones algebraicas; en cuanto a definiciones, operaciones entre ellas y planteamientos. Los estudiantes manifiestan haber cambiado la idea que tenían al respecto, ya que antes las consideraban como acertijos y no entendían el lenguaje, ni lo que representaban algunos términos. Algunos manifiestan sentirse agradecidos de tener un procedimiento porque cuando tenían que resolver problemas anteriormente no sabían cómo empezar, aunque reconocen que aún les cuesta trabajo, entender los enunciados y diferenciar las operaciones que deben aplicar en el proceso.

Nuevamente surgen preguntas como ¿qué se debe hacer si el problema plantea más variables o si una incógnita depende de otra, pero esta a su vez de otras diferentes? Todas las preguntas que se

generan confirman que el conocimiento no es un producto terminado, por el contrario, cada conocimiento abre las posibilidades a otros nuevos.

La evaluación de esta intervención, más que el resultado de una evaluación o de su ajuste a la escala de evaluación institucional, depende del cambio en el estado de conocimiento que reflejen los estudiantes con respecto a su estado inicial.

4.2.4. Hallazgos de la conducta de salida (Evaluación final del aprendizaje)

Se realiza un cuestionario de 13 preguntas similar al de la prueba diagnóstica, utilizando la misma herramienta (Google Forms) y el mismo referente para las preguntas, con el fin de facilitar el trabajo comparativo. Al igual que la conducta de entrada, se tiene un tiempo máximo de 40 minutos.

4.2.4.1. Condiciones de aplicación de la evaluación final.

Esta prueba se realiza durante la clase con el fin de evitar el posible uso de herramientas de ayuda las cuales sesgan el resultado. Se realiza de forma individual.

Asisten 25 estudiantes presenciales y 3 se conectan virtualmente en forma simultánea.

Ilustración 35: Gráfica de Resultados pregunta 1 de la conducta de salida.

1. La expresión algebraica $2x^3 - 5x^2 - 4$ es un:
21 de 28 respuestas correctas

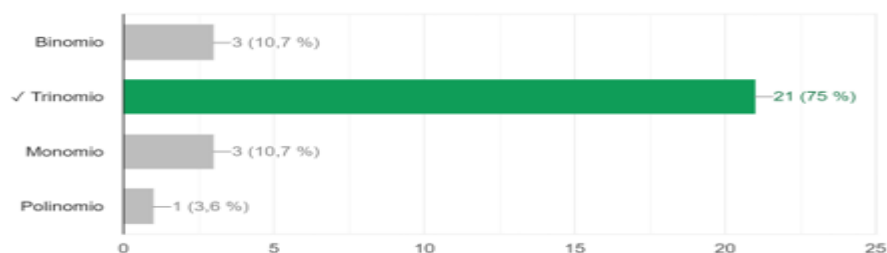


Ilustración 36: Gráfica de Resultados pregunta 2 de la conducta de salida.

2. En la expresión $125x^3y^5$ el coeficiente es:
13 de 28 respuestas correctas

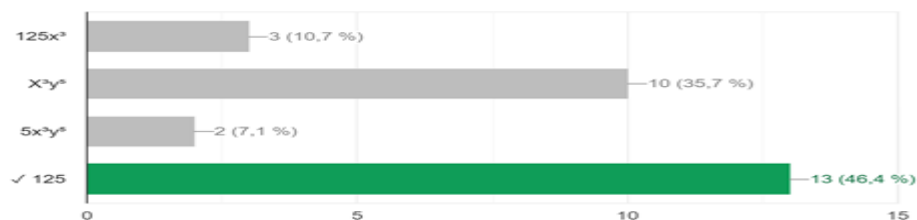


Ilustración 37: Gráfica de Resultados pregunta 3 de la conducta de salida.

3. La expresión $237a^3b^2 + 119x$ es un:
19 de 28 respuestas correctas



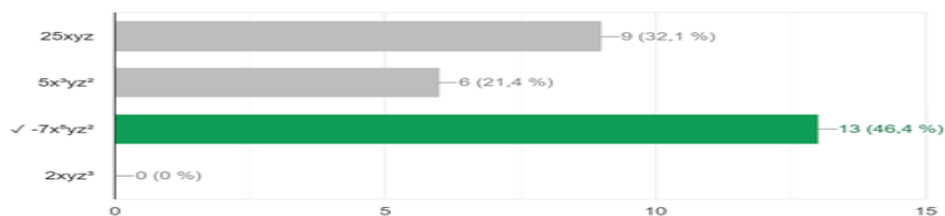
Ilustración 38: Gráfica de Resultados pregunta 4 de la conducta de salida.

4. En la expresión $115x^4y^2z^3$, la parte literal es:
20 de 28 respuestas correctas



Ilustración 39: Gráfica de Resultados pregunta 5 de la conducta de salida.

5. Un término semejante a la expresión $25x^5yz^2$ es:
13 de 28 respuestas correctas



Las preguntas de 1a 5, al igual que en la prueba diagnóstica, se refieren a preguntas sobre conceptos, clasificación y definición de términos. Se observa que el 46% de los estudiantes responde de manera acertada, en comparación con la prueba inicial donde el promedio de estudiantes pasó de 9 a 17, sin embargo, se observó un crecimiento con respecto a la prueba diagnóstica del 28%. Es decir 8 estudiantes más mejoraron en este aspecto.

Ilustración 40: Gráfica de Resultados pregunta 6 de la conducta de salida.

6. El resultado de la siguiente operación $(25x^2 + 2y) + (2x^2 - 2x - 1)$ es:
14 de 28 respuestas correctas

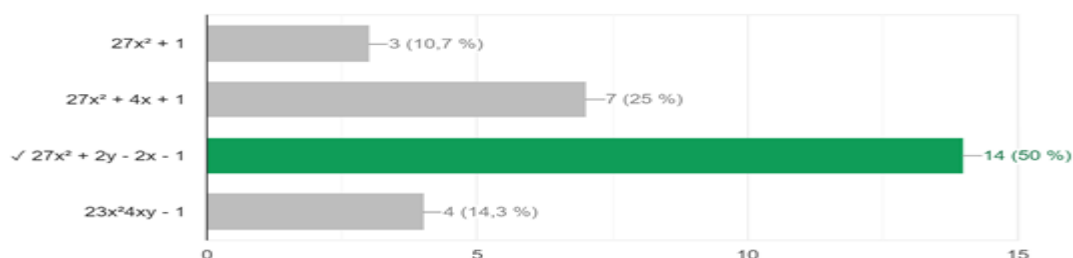


Ilustración 41: Gráfica de Resultados pregunta 7 de la conducta de salida.

7. Si $p(x) = (5x^2 - 2)$ y $q(x) = (-2x^2 + 1)$ entonces el producto $p(x)q(x)$ es:
13 de 28 respuestas correctas

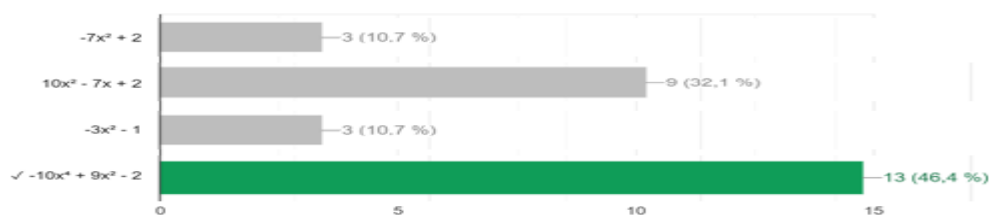


Ilustración 42: Gráfica de Resultados pregunta 8 de la conducta de salida.

8. Si $p(x) = (3x^2 + 2y + 5z - 2)$ y $q(x) = (x^2 + 2z + 4)$ Al operar y simplificar $p(x) - q(x)$ se obtiene:
11 de 28 respuestas correctas



Las preguntas 6, 7 y 8 se refieren al manejo de propiedades de las operaciones básicas. Se observa que en promedio responden acertadamente el 68%, contra un 28% que acertaron en la prueba inicial, es decir que de 6 estudiantes que respondían correctamente este aspecto, ahora se tiene 13, lo que significa un crecimiento porcentual del 47%

Ilustración 43: Gráfica de Resultados pregunta 9 de la conducta de salida.

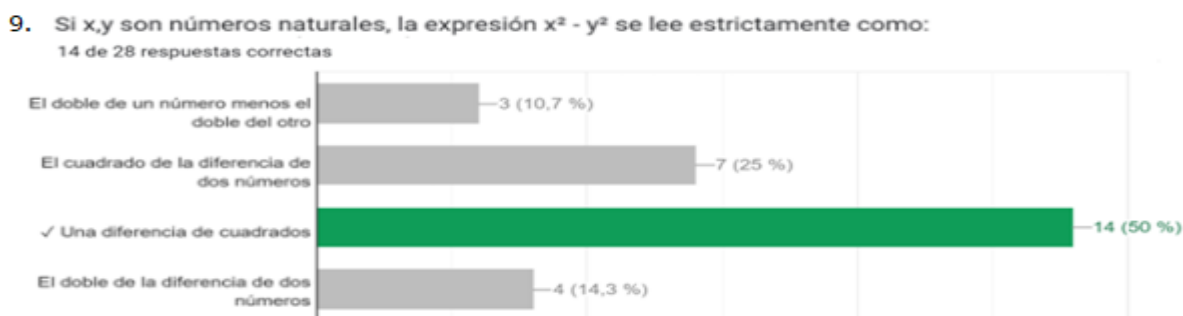


Ilustración 44: Gráfica de Resultados pregunta 10 de la conducta de salida.

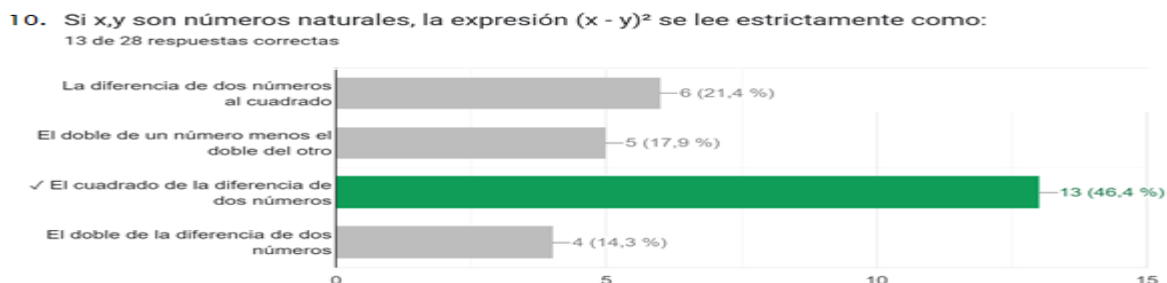
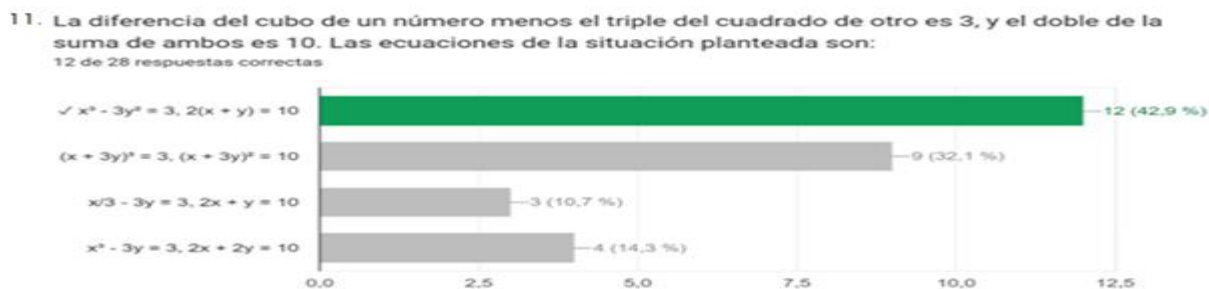


Ilustración 45: Gráfica de Resultados pregunta 11 de la conducta de salida.

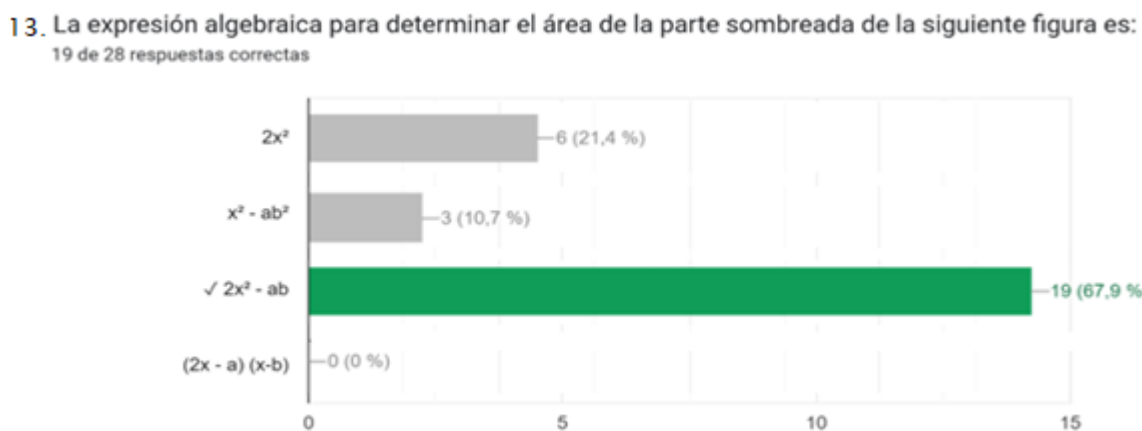


Las preguntas 9, 10 y 11, se refieren a la interpretación del texto. Esto es de gran importancia ya que permite realizar planteamientos adecuados e identificar las operaciones necesarias para dar una respuesta correcta. En este aspecto, se observa un crecimiento del 21% al 68%, que refleja una recuperación de 7 estudiantes (47%), que no habían alcanzado esta competencia inicialmente.

Ilustración 46: Gráfica de Resultados pregunta 12 de la conducta de salida.



Ilustración 47: Gráfica de Resultados pregunta 13 de la conducta de salida.



Las últimas 2 preguntas se refieren a los procesos de representación mediante lenguaje simbólico, es decir, al planteamiento de ecuaciones. El aspecto que durante la prueba inicial reflejo mayor fortaleza, pero durante el desarrollo de la intervención mostró dificultad en el momento de seguir instrucciones. Este refleja dos tipos de resultados que vale la pena trabajar por separado.

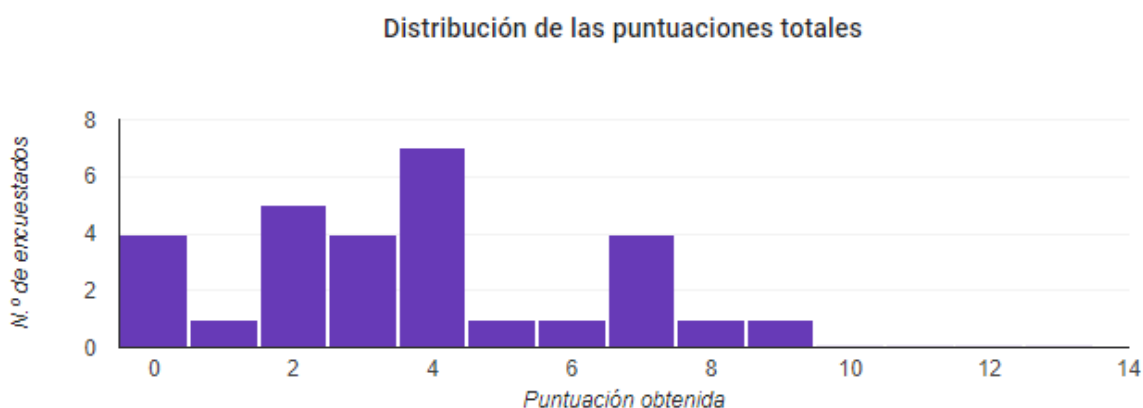
La pregunta 12 se refiere a la interpretación de información escrita, la cual se ajusta a la estrategia creada por los estudiantes para resolverla paso a paso con el procedimiento planteado por el grupo. Esta refleja un porcentaje de aciertos del 70% y un crecimiento porcentual e 71,4%

Por otro lado, el ejercicio final requiere la interpretación de un texto gráfico. Sin embargo, en la prueba inicial ya se había observado una fortaleza en este aspecto.

Este aspecto tenía un nivel de aciertos de 17 estudiantes sobre 29, Después de la intervención, se incrementa en 2 estudiantes, así su porcentaje de aciertos mejora del 59 al 68%

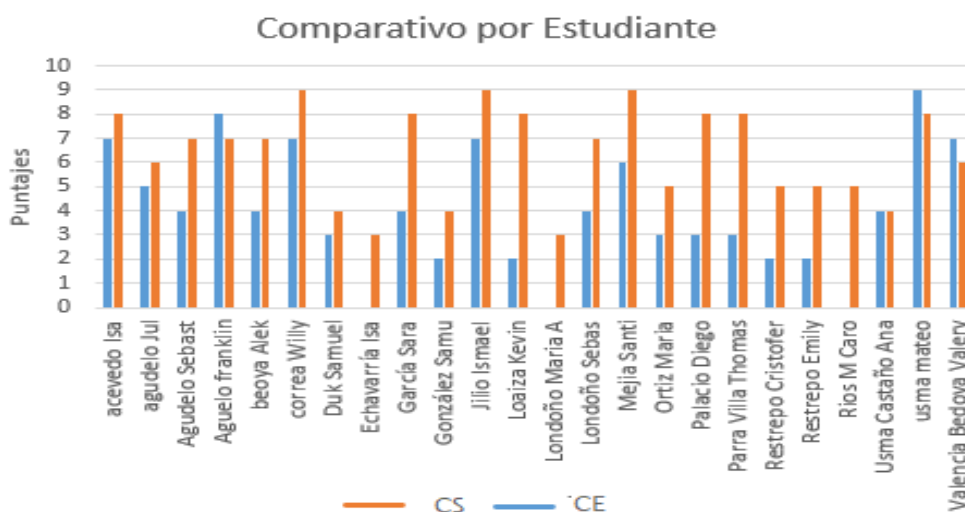
4.2.5. Comparación entre las Conductas de Entrada y de Salida.

Ilustración 48: Distribución de puntajes totales Conducta de Entrada



Al analizar el progreso individual por estudiante, se puede apreciar que hubo un crecimiento en el nivel; especialmente en lo conceptual, sin embargo, la muestra se reduce debido a 7 estudiantes que presentaron la prueba de inicio y no presentaron la final, al igual que en el final de la intervención se evaluaron estudiantes que no habían sido evaluados al principio.

Ilustración 49: Comparación por estudiante entre conducta de entrada y de salida



Desde el sistema de evaluación institucional; seguir alcanzando este resultado significaría un desplazamiento del 12% de los estudiantes del nivel bajo al básico, un aumento del número de los estudiantes en el nivel básico del 10% de los estudiantes, solo un estudiante alcanzaría hasta el momento el nivel alto y ninguno el superior.

Ilustración 50: Puntajes de acuerdo con el sistema educativo IECOMI

Puntajes DE ACUERDO AL SIEÉ IECOMI				
0	14	2	BAJO	-12%
1				
2				
3				
4	15	25	BÁSICO	10%
5				
6				
7				
8				
9				
10	0	1	ALTO	-1%
11				
12				
13	0	0	SUPERIOR	0%

Al permitir que los estudiantes expresen su interpretación de un problema y describan su propio proceso de resolución para que a partir de él puedan solucionar otras situaciones; además de generar empatía, mejora la actitud y seguridad del estudiante que se siente protagonista de su proceso de aprendizaje, incluso de otras áreas. Evidenciando que aún falta mucho por aprender y que el conocimiento no es un asunto terminado, lo que se refleja en el surgimiento permanente de preguntas.

También cabe anotar en cuanto a los resultados obtenidos que, a pesar del progreso; muchos estudiantes no logran ninguna mejoría en su nivel de aprendizaje, estos representan más del 50% de la población total. Esto se debe posiblemente a que muchos de los estudiantes asistieron en forma intermitente durante la secuencia.

5. Conclusiones y Recomendaciones

La presente secuencia didáctica fue realizada en la Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí; con el interés de contribuir en el mejoramiento del proceso de aprendizaje del pensamiento Variacional, así como generar una experiencia significativa en los estudiantes que les permita percibir el álgebra y las matemáticas en general desde una óptica más amigable.

5.2. Conclusiones

En primer lugar, se puede decir que la intervención por medio de la secuencia didáctica mediada por situaciones problema, contribuye al mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de los conceptos y operaciones algebraicas, además de permitir un proceso de enseñanza más reflexivo.

La estrategia permitió además identificar condiciones y situaciones particulares de los estudiantes que dificultan su aprendizaje y que generan apatía hacia el área, si no se atienden de la manera adecuada.

Por otra parte, durante el desarrollo de la secuencia se evidenció el gran nivel de enseñabilidad de los procesos algebraicos cuando se abordan desde problemas reales y no desde el desarrollo de operaciones carentes de algún contexto.

Se pueden apreciar que la forma de socializar los resultados obtenidos al resolver situaciones problema permite el desarrollo de otras habilidades como la comunicativa y la argumentativa, las cuales no se logran apreciar cuando se realizan planteamientos totalmente descontextualizados.

En lo que se refiere a la enseñanza del álgebra; es importante asumir que el proceso de enseñanza debe estar encaminado más hacia el planteamiento, que hacia la resolución de operaciones, ya que este es el que genera cambios en el pensamiento.

Por último, se puede observar que independientemente de la efectividad de la secuencia, la percepción de los estudiantes hacia la realización de tareas relacionadas con procesos algebraicos cambia favorablemente cuando se enfrentan a situaciones que para ellos representan retos, en lugar de realizar operaciones repetitivas carentes de sentido para sus intereses.

5.3. Recomendaciones.

El proceso de enseñanza - aprendizaje, basado en problemas del contexto, más allá de ser aplicado mediante una secuencia didáctica, debería constituir un plan de aula que se extienda al fortalecimiento de otras competencias incluso en otras áreas del conocimiento.

Es importante tener en cuenta dentro del proceso de enseñar a partir de situaciones del contexto del estudiante, que este es un proceso de educación reflexivo, por lo tanto; el momento de evaluación no debe ser meramente cuantitativo, debe incluir los aspectos observados, escuchados y analizados desde ámbitos distintos a la escala de valoración estandarizada.

6. Referencias

Barragán Hernández, L. P. (2011). El análisis descriptivo de información estadística y la toma de decisiones objetivas en el entorno social de los estudiantes del grado séptimo. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá.

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/10209/Luzpatriciabarraganhernandez.2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Bedoya Beltrán, J. A., & Rúa Vásquez, J. A. (2008). Un modelo de situación problema para la evaluación de competencias matemáticas. Entre ciencia e ingeniería, 9-37.

Bernaza Rodríguez, G. J. (2013). Construyendo ideas pedagógicas desde el enfoque histórico - cultural. Sinaloa: Universidad Autónoma de Sinaloa.

Carr, W., & Kemmis, S. (1988). Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martínez roca, libros universitarios y profesionales. Obtenido de <https://asdrubaljaimes10.files.wordpress.com/2019/07/kemmis-s-y-w-carr-teoria-critica-de-la-ensenanza-1986-copia.pdf>

Díaz Barriga, A. (2013). guía para la elaboración de una secuencia didáctica. México: Comunidad de conocimiento.

González Montenegro, J. (2001). El paradigma interpretativo en la investigación social y Mesa Betancur, O. (1998). Contexto para el desarrollo de situaciones problema en la enseñanza de las matemáticas. Colombia: Instituto de Educación no formal-Centro de pedagogía participativa.

E Herrera San Martin. (2012). *La UVE de Gpwin como instrumento de aprendizaje*. Chile: Scielo

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2018). Centro virtual de noticias - Colombia Aprende- índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE). https://diae.mineducacion.gov.co/siempre_diae/documentos/2018/305001007594.pdf

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1998). Lineamientos curriculares para el área de matemáticas. Santafé de Bogotá, Colombia: Cooperativa editorial magisterio.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (s.f.). Centro Virtual de noticias - Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas.

https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

Moreira, M. A. (2002). Investigación en educación en ciencias: métodos cualitativos. Instituto de física de UFRGS, Porto Alegre, Brasil.

Moreira, M. A. (2010). Aprendizaje Significativo Crítico (ASC). Porto Alegre: Instituto de física de UFRGS.

Obando Zapata, G. d., & Múnera Córdoba, J. j. (2003). Las situaciones problema como estrategia para la conceptualización matemática. Revista Educación y Pedagogía (15(35)), 185-199.

Redacción vivir. (2019). Pruebas Pisa: Colombia obtuvo puntajes más bajos que el promedio de la OCDE. Periódico virtual el Espectador.
<https://www.elespectador.com/noticias/educacion/pruebas-pisa-colombia-obtuvo-puntajes-mas-bajos-que-el-promedio-de-la-ocde-articulo-894020>

Reeuwijk, M. V. (1997). Las matemáticas en la vida cotidiana y la vida cotidiana en las matemáticas. UNO. Revista de didáctica de las matemáticas, 13-14.

Restrepo, B. (2004). La investigación -Acción Educativa y la construcción de saber pedagógico. Educación y educadores, Vol 7, p. 45-55.

Rúa Vásquez, J. A. (2019). Modelo de proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en situaciones problema que potencia el aprendizaje del álgebra con responsabilidad en estudiantes de ingeniería. La Habana.

Rúa Vásquez, J. A., Bernaza Rodríguez, G. J., & Bedoya Beltrán, J. A. (2017). El trabajo colaborativo y la solución de problemas de tipo matemático: una vía para la formación ciudadana. *Pedagogía Universitaria*, XXII (22017), 94-106.

Smith, M. (2001). Kurt Lewin, grupos, aprendizaje experiencial en investigación- acción. The encyclopedia of Informal Education. <https://infed.org/kurt-lewin-groups-experiential-learning-and-action-research/>

Vasco U Carlos E. (1985). El enfoque de istmas en el nuevo programa de Matemáticas. *Revista de la Universidd Nacional*, 45-51. Obtenido de 45–51. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revistaun/article/view/11733>

Vasco U Carlos E. (8 de Mayo de 2002). El pensamiento Variacional, la modelación y las nuevas tecnologías Computacionales. Congreso Intrnacional: Tecnologías Computacionales en el currículo de Matemáticas. Bogotá, Colombia.

Velandia Lozano, Á., & González Pascagaza, Á. M. (2017). Procesos de generalización en la iniciación al álgebra escolar: reporte de una experiencia con estudiantes de grado octavo. Bogotá: UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS.

Zuleta Araujo, O. (2005). La pedagogía de la pregunta. Una contribución para el aprendizaje. *Revista educación y cultura.*, 115-119

7. Anexos

Prueba diagnóstica

CONDUCTA DE ENTRADA (PRUEBA DIAGNÓSTICA)

Secuencia didáctica para fortalecer el proceso enseñanza -aprendizaje de las expresiones algebraicas mediada por situaciones problema en el grado octavo en la I.E Concejo Municipal de Itagüí

Correo *

Correo válido

Este formulario registra los correos. [Cambiar configuración](#)

Título



GRADO: OCTAVO

DOCENTE INVESTIGADORA: Patricia Ortiz Villegas

OBJETIVO: Identificar los conceptos previos de los estudiantes del grado octavo concerniente a las expresiones algebraicas y el planteamiento de pequeñas situaciones problema.

Duración: 40 Minutos

PROCEDIMIENTO

Te invito a resolver esta conducta de entrada con toda la motivación y responsabilidad. La misma no tiene ningún efecto académico.

:::

La expresión, $7a^3 + 5b^2 - 4$ es: *

- ☐ Binomio
- ☐ Trinomio
- ☐ Monomio
- ☐ Polinomio

:::

La expresión algebraica $8x^3$ es un: *

- ☐ Binomio
- ☐ Trinomio
- ☐ Monomio
- ☐ Polinomio

:::

En la expresión, $-20x^2y^3$ el coeficiente es: *

- ☐ $-20x^2$
- ☐ x^2
- ☐ x^2y^3
- ☐ -20

:::

En la expresión, $5x^3y^2z^4$ la parte literal es: *

- ☐ $5x^3y^2$
- ☐ $5x^3z^4$
- ☐ 5
- ☐ $x^3y^2z^4$

:::

Un término semejante a la expresión, $-20x^2yz^3$ es: *

- ☐ $-20xyz$
- ☐ $5x^3yz^2$
- ☐ $32x^2yz^3$
- ☐ $7xyz^3$

*

Al simplificar $-12ab + 2ac - 3ab + 4ac$ se obtiene:

- ☐ $15ab - 6ac$
- ☐ $-15ab + ac$
- ☐ $-15ab + 6ac$
- ☐ $21abc$

:::

Si $p(x) = (3x^2+4)$ y $q(x) = (-5x^2-2)$ entonces al operar y simplificar $p(x) - q(x)$ se obtiene: *

- ☐ $8x^2 - 6$
- ☐ $3x^2 - 2$
- ☐ $8x^2 + 6$
- ☐ $-2x^2 + 2$



Si X y Y son números naturales la expresión $3x + 2y$ representa o se lee estrictamente como: *

- ☐ La suma de dos números diferentes
- ☐ El triple de un número más el doble de otro
- ☐ El doble de un número más el triple de otro
- ☐ Dos veces un número más tres veces otro



Un padre de familia gastó \$100.000 comprando 10 cuadernos y 12 lapiceros para su hijo Alberto. Si A representa el número de cuadernos comprados y B el número de lapiceros, entonces la ecuación que representa dicha situación es:

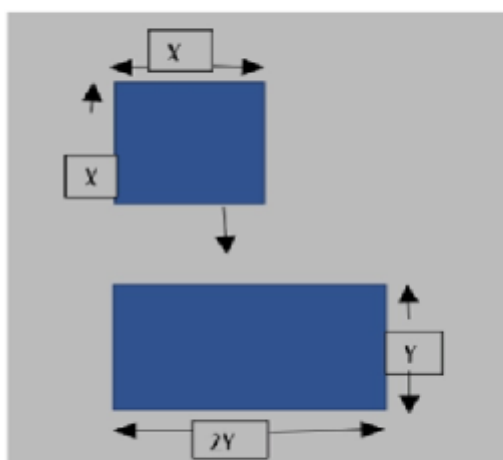
- ☐ $10b + 12a = 100000$
- ☐ $10a - 12b = 100000$
- ☐ $10a + 12b = 100000$
- ☐ $10b - 12a = 100000$



La suma de dos números naturales es 5 y la diferencia del cubo del segundo número menos el cuadrado del primero es 25 las ecuaciones que la situación plantea son:

- ☐ $x + y = 5 ; x^3 + y^2 = 25$
- ☐ $x + y = 5 ; 3x - 2y = 25$
- ☐ $x + y = 5 ; x^3 - y^2 = 25$
- ☐ $x + y = 5 ; y^3 - x^2 = 25$

La expresión algebraica para determinar el área de la siguiente figura es:



☐ $2x^2 + 2y^2$

☐ $x^2 + 2y^2$

☐ $2x^2 + y^2$

☐ $2x + 2y$

Secuencia didáctica.



ÁREA: MATEMÁTICAS
GRADO: 8
TEMA No: 3 – Pensamiento Variacional
Duración: 6 semanas
Analista: Patricia Ortiz Villegas

Objetivos:

- Identificar características básicas de información numérica presentada en distintos tipos de registros
- Resolver problemas mediante el uso de modelos numéricos básicos que involucren operaciones entre números racionales.

Red Conceptual: Expresiones algebraicas.

Situación Problema: Construcción de una piscina en la IE Concejo Municipal de Itagüí.

ACTIVIDADES DE INICIO Momento concreto

Actividad 1. Concurso de Saberes.

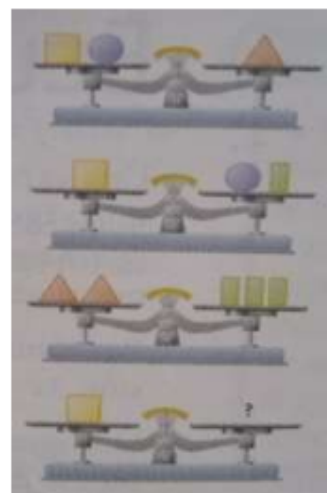
Sobre una mesa se disponen fichas que contiene diferentes polinomios. El docente cuenta además con un cuestionario donde se solicita seleccionar uno o varios de los polinomios que cumplan con alguna característica específica, o realizar operaciones entre ellos. Los estudiantes se disponen formando grupos con igual número de participantes y dentro de cada grupo se enumeran. El docente escoge al azar una pregunta y selecciona por medio de una ruleta el número que representa a los estudiantes que participan de cada grupo y se define un tiempo máximo en que este puede consultar con su grupo la respuesta en caso de necesitarlo.

Se divide la pizarra de acuerdo al número de grupos de forma que todos los participantes cuenten con un espacio definido para realizar las operaciones en caso de ser necesario y se asignan puntos por cada respuesta correcta.

(Los puntajes constituyen un momento evaluativo inicial).

Actividad 2.

1. Escribe lo que entiendes por "igualdad"
2. ¿Qué diferencia hay entre dos cosas semejantes y dos cosas idénticas?
3. ¿Qué diferencia hay entre el triple de algo y la tercera parte?
4. ¿Qué significa la palabra "variación"?
5. ¿Qué es una incógnita?
6. ¿Cuándo dos expresiones son semejantes?
7. Con base a la siguiente imagen responde. ¿Cuántos círculos necesitas para equilibrar la última balanza?



Actividad 3 Une mediante una línea las expresiones que corresponden con la descripción:

$(a + b)^2$	*	* Una diferencia de cuadrados
$2X^3 + 8$	*	* 3 veces la suma de 2 numeros diferentes
$(a + b) / 4$	*	* El triple de un número menos el doble de otro
$(x + y)$	*	* Un monomio de grado 7
$3(p + q)$	*	* La cuarta parte de la suma e 2 números
$-150X^4YZ^2$	*	* El cuadrado de la suma de dos números
$3A - 2B$	*	* Un binomio de gado 3
$2X^2 - 5X + 8$	*	* Un trinomio cuadrdo
$(M - N)$	*	* El cuadrado de la suma de 2 numeros

Señale las expresiones semejantes a $-15X^2Y^3Z$

☐ $25X^3Y^2$

☐ $3X^2Y^3Z$

☐ $12X^7Y^2$

☐ $15XZ$

Actividad 4 RELACIÓN DE SABERES PREVIOS:

Subraye las palabras que indican que operación se debe realizar

N°	PREG 2
A	Pedro, Alicia y Camlo, están reuniendo juguetes para donar a una fundación, Pedro logro recaudar 8 juguetes, Alicia 24 y Camilo 12. ¿Cuántos juguetes lograron recoger entre los 3?
B	Laura fundo una empresa y tiene que llevar órdenes para cuatro pedidos distintos. el primer pedido es de 502 productos, el segundo de 113, el tercero de 298 y el cuarto uno de 55. cuántos productos debe elaborar Laura para enviar a sus clientes sin que le sobre ninguno?
C	Sergio es conductor de autobús. Me ha dicho que, si no hiciese ninguna parada y mantuviese siempre la velocidad de 80 kilómetros por hora, tardaría en hacer su recorrido exactamente 2 horas. ¿Cuántos kilómetros mide su recorrido?
D	Andres viaja cada día de una ciudad a otra. Sabe que si no hiciese ninguna parada y mantuviese siempre la velocidad de 80 km por hora, tardaría en hacer su recorrido exactamente 3 horas. ¿Cuántos km mide su recorrido?
E	Fernando tuvo 2 hijos, cada uno de ellos tuvieron 2 hijos y estos a su vez tuvieron 2 hijos, cuantos nietos tuvo fernando?

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Momento Conceptual

Actividad 1.

A continuación, se evalúa el avance el fortalecimiento de conceptos. Cada pareja de estudiantes recibe un taller de defunciones. Deberán llenar los cuadros de acuerdo a lo aprendido y sus pares deberán evaluar su trabajo, luego socializarán los resultados para retroalimentar el proceso.

Taller Anexo.**Actividad 2.**

Planteamiento de situaciones

En los siguientes ejercicios describe detalladamente el procedimiento realizado para llegar a la respuesta (independiente del resultado)

Las edades de una madre y su hija suman 36 años, si la madre tiene tres veces la edad de la hija, ¿qué edad tiene cada una?

Dentro de 5 años Juan tendrá el doble de la edad que tenía hace 8 años, ¿qué edad tiene Juan ahora?

Si al triple de la edad que tengo le quito la mitad de mi edad aumentada en 8 años tendré 16 años, ¿qué edad tengo ahora?

Juana compra una pera, 12 uvas y 3 naranjas por 5625 pesos, si el costo de las uvas es el doble del de las peras y estas cuestan el doble de las naranjas, ¿cuánto cuesta cada tipo de fruta y cuál es el costo por unidad.

Jaime compra un pantalón, una camisa y unos zapatos por 385 mil pesos. Si con lo que compra un par de zapatos habría podido comprar 2 pantalones o 3 camisas, ¿cuánto costo cada uno?

Si dentro de 15 años Eduardo tendrá el doble de edad que la que tenía hace 5 años, ¿qué edad tiene ahora?

Actividad 3.

Planteamiento de ecuaciones a partir de la interpretación del problema.

Se solicita plantear y resolver el problema paso a paso dejando evidencia de todo el proceso Realizado en el formato anexo, Posteriormente se socializarán los resultados con el fin de diseñar un paso a paso entre todos.

Las edades de una madre y sus dos hijas suman 58 años; si la madre tiene el doble de una de sus hijas adicionado en cuatro y la otra tiene la mitad de esta adicción, ¿qué edad tiene cada una?

Si al triple de la edad que tengo le quito la mitad de mi edad aumentada en 8 años tendré 16 años, ¿qué edad tengo ahora?

Calcular el año de nacimiento de Yolanda sabiendo que en 2039 su edad será el doble que en 2018.

Calcular el año de nacimiento de Ricardo sabiendo que en el año 2003 su edad era el triple que la que tenía en el año 1973.

Si al triple de la edad que tengo le quito la mitad de mi edad aumentada en 8 años tendré 16 años, ¿qué edad tengo ahora?

Carlos tendrá dentro de 8 años, el triple de la edad que tenía hace 6 años, ¿qué edad tiene ahora?

Cuántos años deben transcurrir para que Juan y Pedro, con 6 y 16 años, tengan edades que se encuentren en relación de 7 a 12.

Si le pago \$20 a cada ayudante me faltaría 600 pero si le pago 10 me sobran 200, ¿cuántos ayudantes hay y canto dinero tengo?

Luis tiene $\frac{3}{5}$ de la cantidad de llaveros que tiene Jully. si ambos tienen 56 llaveros ¿cuántos posee Luis?

Al comprar un artefacto el cliente pidió que nos aumenten el 40% al precio con la condición de que al pagar se le descuente el 40%. ¿El comerciante gano o perdió, o no pago nada?

Las tres cuartas partes de la edad del padre de Juan excede en 15 años a la edad de éste. Hace cuatro años la edad del padre era doble de la edad del hijo. ¿Las edades del padre y el hijo son respectivamente?

ACTIVIDADES DE CIERRE

Momento Simbólico

Actividad 1 Representación

	El doble del cuadrado de un numero
	El cuadrado de la diferencia de 2 números
	La diferencia de dos números al cuadrado
	El triple del cuadro de la suma de dos numeros
	La tercera parte de la suma de dos números al cuadrado
	La diferencia del doble de un numero con el triple de otro
	Cinco veces un numero disminuido en 2

Actividad 2.

Situación Problema.

Las tres cuartas partes de la edad del padre de Juan **exceden** en 15 años a la edad de éste. **Hace cuatro años la** edad del padre era **el doble** de la edad del hijo. ¿Las edades del padre y el hijo son respectivamente?

Esta actividad se realiza en grupos. Está encaminada a fortalecer la comprensión de los enunciados y propiciar el planteamiento hacia la representación simbólica, pero teniendo en cuenta la observación.

Atendiendo a la sugerencia que parte de ellos mismos, se sugiere entonces construir de manera grupal un paso a paso a partir de la experiencia que en los estudiantes ha llevado a resultados correctos o a mejor comprensión de algún problema siempre y cuando sea coherente para sus compañeros.

Se dividen en 5 grupos con 5 integrantes cada uno. Se solicita a los estudiantes que han resuelto acertadamente alguno de los problemas, distribuirse en diferentes grupos (estos estudiantes 3 chicas y 2 varones, normalmente tienen mejores resultados académicos en el área). Estos describen despacio y detalladamente los pasos que siguieron para llegar a la respuesta.

Sus compañeros deberán tomar nota valiéndose de algún mentefacto, para lo cual deben tratar de comprender los pasos de su compañero.

Luego deben tomar una de las situaciones problema propuestas en la guía y resolverla aplicando los pasos sugeridos.

Si el resultado no es correcto deberán revisar en grupo donde estuvo la falla y ajustarlo.

La intención del ejercicio es motivar un análisis a partir de la experiencia de sus pares, pero fue necesario redirigirlo ya que en el proceso se observaron varios aspectos importantes.

Ajustes a la actividad.

- Se establece un tiempo máximo de 30 minutos para diseñar el producto que consiste en un modelo para plantear ecuaciones a partir de la experiencia de un compañero.
- Cada equipo socializará el modelo diseñado (Drive)
- En grupo se evalúa la pertinencia de cada paso eliminando los que se entiendan repetidos.
- A partir de las propuestas se plantea un procedimiento que recoja las sugerencias de todos
- Se evalúa el producto final en la solución de un ejercicio.

Resultados de la Actividad

PASOS DEFINIDOS POR EQUIPOS Y COMPARTIDOS AL DRIVE				
lider	Isabella Girdo	Valery Valencia	William Correa	PARRA
paso a paso	1. Leer 2. Encerrar los datos en círculos 3. Escribir las preguntas 4. Decir que letras son 5. Escribir el problema con las letras 6. Pasar los números para un lado 7. Y hacer las sumas o así	1. Lo primero es entender que dice el problema 2. Hacer una lista de la información 3. Ver cuál es la pregunta 4. Asignar las letras 5. Luego describir con las letras y los números el problema 6. poner todo con una sola letra 7. Resolver con un resultado las otras letras	• Primero leer bien • Segundo subrayar las pistas • Tercero Poner los problemas en la hoja • Cambiar las palabras por letras • Poner todo en una sola letra • Hacer las multiplicaciones para quitar los parentescis • Después sumar o restar • Luego encontrar el valor y con ese los otros valores del problema	1. Leer con mucha atención, varias veces si es necesario 2. Extraer en el cuaderno los datos mas importantes. 3. Decidir cual es la incógnita y ponerla igual a una letra 4. Relacionar esos datos con los signos según las operaciones 5. Escribir todo en forma de planteamiento algebraico 6. Y encontrar valor donde se cumpla la respuesta

- Procedimiento sugerido a partir de las propuestas de todos.
- Leer con atención la situación propuesta
- Señalar las palabras clave y relacionarlas con las operaciones matemáticas
- Separar párrafo a párrafo el enunciado.
- Representar cada párrafo por medio de expresiones algebraicas
- Identificar la o las incógnitas y representarlas con letras
- Proponer ecuaciones que representen el enunciado.
- Si hay más de una incógnita, relacionarlas de manera que el planteamiento anterior quede con una sola incógnita (despejar una en función de otra)
- Expresar la ecuación con una sola incógnita y despejar.
- Obtener el valor de las otras incógnitas a partir de la encontrada, reemplazando en las expresiones originales.

- Verificar si la respuesta es coherente con el enunciado.
- Elaborar la respuesta oral que dé respuesta a la incógnita (esto permite verificar el resultado obtenido es coherente con la pregunta.
- Verificación: por medio de una situación problema se pone a prueba si el método propuesto puede llevar a un planteamiento ordenado, coherente y sobre todo acertado para plantear y resolver ecuaciones originadas de situaciones del contexto

Grupos	Se conforman grupos de 2 estudiantes
Asignación de roles	Se asignan los roles de acuerdo con los intereses y habilidades de los estudiantes
Análisis	El problema es analizado por el grupo por medio de una lluvia de ideas
Objetivos	El grupo define sus objetivos a partir de la pregunta por resolver.
Hipótesis	Plantean de forma conjunta los pasos de acuerdo con la experiencia del estudiante con mejores resultados
Actividades	Se resuelve un problema utilizando el procedimiento diseñado

Tiempos	Se definen los tiempos de las actividades de acuerdo con el tiempo disponible.
Propuestas	Se plantean posibles soluciones a partir de los conocimientos previos
Soluciones	Se consultan fuentes de información sugeridas
Evaluación de soluciones	Se evalúan de acuerdo con los criterios definidos
Sustentación	Explicación de los resultados obtenidos desde el rol de cada uno.

Pregunta número __ de la guía de apoyo.	
palabra (o palabras) que te sugieren qué tipo de operación realizar. ¿Qué operación sugiere cada palabra señalada?	
A	En cada problema encierra la palabra (o palabras) que te sugieren qué tipo de operación realizar. ¿Qué operación sugiere cada palabra señalada?
B	Laura fundó una empresa y tiene que llevar órdenes para cuatro pedidos distintos. El primer pedido es de 503 productos, el segundo de 133, el tercero de 298 y el cuarto uno de 55. ¿Cuántos productos debe elaborar Laura para enviar a sus clientes sin que le sobre ninguno?

C	Sergio es conductor de autobús. Quieres saber ¿cuánto dinero recaudó, sabiendo que la registradora marcó 500 veces en el día?
D	Andrés viaja cada día de una ciudad a otra, sabe que, si no hiciese ninguna parada y mantuviese siempre la velocidad de 80 kilómetros por hora, tardaría en hacer su recorrido exactamente 3 horas. ¿Cuántos kilómetros mide su recorrido?
E	Andrés viaja cada día de una ciudad a otra, sabe que, si no hiciese ninguna parada y mantuviese siempre la velocidad de 80 kilómetros por hora, tardaría en hacer su recorrido exactamente 3 horas. ¿Cuántos kilómetros mide su recorrido?

Actividad de Ampliación

Situación Problema.

En un concurso de conocimiento, participan 2 equipos Se realizan 100 preguntas de las cuales, las respuestas correctas tienen una valoración de 10 puntos y las incorrectas tienen una valoración de -5 puntos,

El equipo A obtuvo un puntaje de 580 puntos. El equipo B obtuvo 490 puntos.

¿Cuántas respuestas correctas sacó cada equipo?

Herramientas de apoyo sugeridas:

A continuación, se te sugieren diferentes textos y videos donde encontraras definiciones y procedimientos que permiten reconocer, plantear y resolver situaciones como las planteadas en el momento anterior de esta guía, debes contrastar esta información con lo que ya sabes y describir aplicarlo en la solución de las situaciones problema que se indicarán posteriormente.

Libro VAMOS A APRENDER Matemáticas de 8º, el cual lo puedes encontrar en el siguiente link <https://es.scribd.com/document/406495483/Vamos-a-Aprender-Matematicas-8%C2%BA>

Videos:

Ecuaciones https://www.youtube.com/watch?v=2vBee9_9vPg Cómo solucionar una ecuación entera de primer grado <https://www.youtube.com/watch?v=4AixPIIV05E>

Como plantear una ecuación en un problema
https://www.youtube.com/watch?v=4irb_C8Ho6I Clases de funciones
<https://www.youtube.com/watch?v=y6xs1iraegg>

Introducción a funciones https://www.youtube.com/watch?v=uuUS53gC_IY
 Introducción a función lineal <https://www.youtube.com/watch?v=KQI7KHIBeGE> Análisis de una función lineal <https://www.youtube.com/watch?v=GK68zogOjJM> Diversos videos sobre funciones

<https://www.youtube.com/watch?v=Ll7xfe3HoZE&list=PLeySRPnY35dGfEuNGbQmymhiQF4oTUI> Mb

Páginas interactivas:

Aprender ecuaciones online – Educatina

<http://www.educatina.com/matematicas/algebra/ecuaciones> Colombia aprende

https://contenidosparaaprender.colombiaaprende.edu.co/G_8/M/index.html derecho básico de aprendizaje 1, 2, 7 y 8.

Conducta de Salida

OBJETIVO: Identificar los logros alcanzados después de aplicar la secuencia didáctica a los estudiantes del grado Octavo, concerniente a las expresiones algebraicas y el planteamiento de pequeñas situaciones problema.

Duración: 40 Minutos

Correo *

Correo válido

Este formulario registra los correos. [Cambiar configuración](#)

Apellido



Respuesta corta

Texto de respuesta corta



Clave de respuestas (0 puntos)



Obligatorio



Nombre *

Texto de respuesta corta

Grupo *

Texto de respuesta corta

La expresión algebraica $2x^3 - 5x^2 - 4$ es un: *

- ☐ Binomio
- ☐ Trinomio
- ☐ Monomio
- ☐ Polinomio

En la expresión $125x^3y^5$ el coeficiente es: *

- ☐ $125x^3$
- ☐ x^3y^5
- ☐ $5x^3y^5$
- ☐ 125

La expresión $237a^3b^2 + 119x$ es un: *

- ☐ Trinomio
- ☐ Binomio
- ☐ Monomio
- ☐ Polinomio

En la expresión $115x^4y^2z^3$, la parte literal es: *

- ☐ $115x^4y^2z^3$
- ☐ $x^4y^2z^3$
- ☐ 115
- ☐ xyz

Un término semejante a la expresión $25x^5yz^2$ es: *

- ☐ $25xyz$
- ☐ $5x^3yz^2$
- ☐ $-7x^5yz^2$
- ☐ $2xyz^3$

...

Si $p(x) = (5x^2 - 2)$ y $q(x) = (-2x^2 + 1)$ entonces el producto $p(x)q(x)$ es: *

- ☐ $-7x^2 + 2$
- ☐ $10x^2 - 7x + 2$
- ☐ $-3x^2 - 1$
- ☐ $-10x^4 + 9x^2 - 2$

El resultado de la siguiente operación $(25x^2 + 2y) + (2x^2 - 2x - 1)$ es: *

- ☐ $27x^2 + 1$
- ☐ $27x^2 + 4x + 1$
- ☐ $27x^2 + 2y - 2x - 1$
- ☐ $23x^2 + 4xy - 1$

Si $p(x) = (3x^2 + 2y + 5z - 2)$ y $q(x) = (x^2 + 2z + 4)$ Al operar y simplificar $p(x) - q(x)$ se obtiene: *

- ☐ $3x^2 - 2y + 3x + 6$
- ☐ $2x^2 + 5z + 2$
- ☐ $2x^2 + 2y + 3z + 2$
- ☐ $-2x^2 + 2y + 7z - 2$

:::

Si x, y son números naturales, la expresión $(x - y)^2$ se lee estrictamente como: *

- ☐ La diferencia de dos números al cuadrado
- ☐ El doble de un número menos el doble del otro
- ☐ El cuadrado de la diferencia de dos números
- ☐ El doble de la diferencia de dos números

:::

Si x, y son números naturales, la expresión $x^2 - y^2$ se lee estrictamente como: *

- ☐ El doble de un número menos el doble del otro
- ☐ El cuadrado de la diferencia de dos números
- ☐ Una diferencia de cuadrados
- ☐ El doble de la diferencia de dos números

:::

La edad de Ana dentro de 5 años será el doble de la edad que tenía hace 10 años. La expresión que representa este enunciado es: *

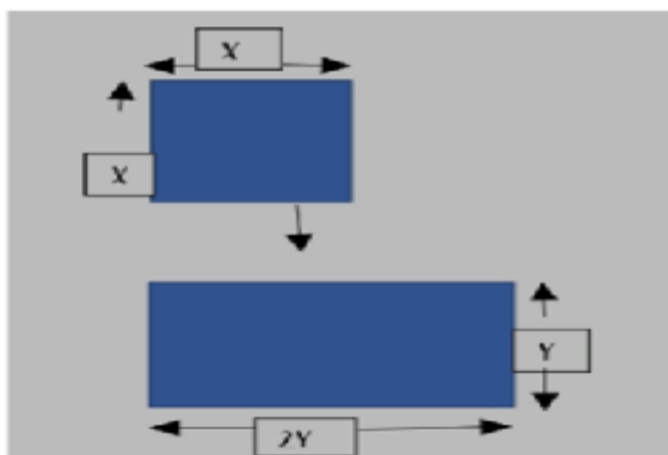
- ☐ $2(x + 10) = x - 5$
- ☐ $x = 2(x + 15)$
- ☐ $A + 5 = 2A + 10$
- ☐ $A + 5 = 2(A - 10)$

:::

La diferencia del cubo de un número menos el triple del cuadrado de otro es 3, y el doble de la suma de ambos es 10. Las ecuaciones de la situación planteada son: *

- ☐ $x^3 - 3y^2 = 3, 2(x + y) = 10$
- ☐ $(x + 3y)^3 = 3, (x + 3y)^2 = 10$
- ☐ $x/3 - 3y = 3, 2x + y = 10$
- ☐ $x^3 - 3y = 3, 2x + 2y = 10$

La expresión algebraica para determinar el área de la siguiente figura es:



- ☐ $2x^2 + 2y^2$
☐ $x^2 + 2y^2$
☐ $2x^2 + y^2$
☐ $2x + 2y$

Evidencias.

Cuestionario del Concurso

CUESTIONARIO APLICADO EN EL CONCURSO					
A		B		C	
Preguntas de búsqueda; Definición		Preguntas de Aplicación; Operación		Preguntas de interpretación. Representación	
1	Encuentre 2 monomios semejantes	9	Halle 2 binomios, sumelos y reduzca si es posible	17	Encuentre que expresion representa 3 veces un numero adicionado en 2
2	Encuentre un monomio de grado 5	10	Realice el producto de un monomio por un binomio	18	Escriba el triple del cuadrado de un numero menos la mitad del cubo de otro
3	Encuentre un polinomio de grado 4	11	Plantee el cociente de dos monomios semejantes y simplifiquelos	19	Represente el cuadrado de la diferencia de dos números
4	Encuentre un monomio con coeficiente negativo	12	Busque dos trinomios semejantes y súmelos	20	Halle 5 veces el cuadrado de un numero reducido en 12
5	Encuetre un trinomio cuadrado perfecto	13	Encuentre dos binomios y multipliquelos	21	La expresión que representa la tercera parte de un numero mas la quinta parte de otro es
6	Encuentre una diferencia de cuadrados	14	Halle la diferencia de dos trinomios cualesquiera	22	Un numero multiplicado por si mismo 5 veces
7	Busque un coeficiente negativo	15	multiplique dos monomios semejantes	23	Halle una diferencia de cuadrados
8	Busque un monomio e identifique su parte literal	16	halle la suma de dos monomios no semejantes	24	El doble de la suma de tres números diferentes

Actividad 1 desarrollo. TALLER DE DEFINICIONES,

GRUPO _____

Apellidos y nombres _____

Apellidos y nombres _____

1) Completa la información en el siguiente cuadro

Monomio	COEF	PL	GRADO
54XYZ			
$3x^7y^4z$			
$-24x^3y^5z^2$			
$300x^5y^5$			
17XYZ			

3) Una los monomios que sean semejantes.

$-24x^3y^5z^2$

$17XYZ$

$3x^7y^4z$

$7x^3y^5z^2$

$15x^5y^5$

$21x^7y^4z$

$54XYZ$

$300x^5y^5$

2) Llene el siguiente cuadro indicando que tipo de expresión es (monomio, binomio etc.) y el grado.

Expresión	Tipo	Grado
$16a^3b^2cd^2$		
$x^3 + 5y^2$		
$-4m^2 + 2n + 1$		
$3x^2 - 2x + 4$		
$A^2 + B^2 + C^2 + D$		
$(x + 1)^2$		
$-3p^3 + 2q^2 - 5r + 1$		
$-3 + 2mnp^3$		
$x^2 + 2x + 3$		
wqr^3s		

4) Realice las siguientes operaciones mostrando el procedimiento.

$7x^4y(2x - 3y)$

$(5x^3 - y) + (-3x - 2y)$

$(8A^3xy + 2Ax - 5Ay) - (3Axy - 7Ax)$

$(2x^2 + 3y)(x - y)$

PREGUNTA	Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4	Equipo 5
7		$-44M^{10}N^2$		$-24X^2$	
10	$W^5(X^2 - X + 45)$				
8	$5M^{10}N^2$	W^5		$\frac{10X - 8}{125A^3}$	
21		$4X^2 + 20X + 25$	$2(X+Y+Z)$		$9X^2 + 24X - 16$
11	$\frac{3P - 2Q}{P^2 + 3Q}$			$\frac{3a + 2}{3a^2 - \frac{b}{2}}$	
14			$\frac{9X^2 + 24X - 16}{4X^2 + 20X + 25}$ $5X^2 - 4x - 9$		
17	$2X^3$		$3X^2$	$3A + 2$	$3P - 2Q$
4	$4X^2 + 20X + 25$				
20	$5M^{10}N^2$	$(X-Y)^2$	$5X^2 - 12$	$100x^2 - 49y^2$	$79X^5Y^4Z$
6		$79X^5Y^4Z$	$-44M^{10}N^2$		$-24X^2$
15		$\frac{3A + 2}{3P - 2Q}$			$\frac{19A - 4}{3A + 2}$
18				$\frac{3a^2 - \frac{b}{2}}{2}$	
8	$\frac{X - 2Y^3}{3X + 5Y}$	$\frac{3X^2}{X - 2Y^3}$		$\frac{3A + 2}{3P - 2Q}$	
15				$\frac{3a^2 - \frac{b}{2}}{2}$	



MATEMÁTICAS DE GRADO 8°, CONCEPTOS BÁSICOS

Apellido y nombre BRUNO JESÚS 20/10/2020GRUPO 3-5

1) Completa la información en el siguiente cuadro

Monomio	Coef	PL	GRADO
$16x^4yz^2$	16	x^4yz^2	7
$3x^2y^3z$	3	x^2y^3z	6
$-30x^3y^2z^2$	-30	$x^3y^2z^2$	7
$300x^2y^3$	300	x^2y^3	5
$17xyz$	17	xyz	3

2) Llene el siguiente cuadro indicando que tipo de expresión es (monomio, binomio etc.) y el grado.

Expresión	Tipo	Grado
$16a^4b^3cd^2$	monomio	12
$x^3 + 5x^2$	binomio	3
$-4m^2 + 2n + 1$	trinomio	2
$3x^2 - 2x + 4$	trinomio	2
$A^3 + B^2 + C^2 + D$	polinomio	3
$(x + 1)^2$	polinomio	2
$3p^3 + 2q^2 - 5r + 1$	polinomio	3
$-3 + 2mnp^4$	polinomio	4
$x^2 + 2x + 3$	trinomio	2
WQR^2	monomio	3

3) Una los monomios que sean semejantes.

$-24x^3y^2z^2$ ✓
 $3x^2y^4z$ ✓
 $15x^3y^3$ ✓
 $54xyz$ ✓
 $17xyz$ ✓
 $7x^3y^2z^2$ ✓
 $21x^2y^4z$ ✓
 $300xy^5z$ ✓

4) Realice las siguientes operaciones mostrando el procedimiento.

$$\begin{aligned}
 7x^4y(2x - 3y) &= 14x^5y - 21x^4y^2 \\
 (5x^3 - y) + (-3x - 2y) &= 5x^3 - 3x - 2y \\
 (8A^2X + 2AX - 5AY) - (3AX - 7AX) &= 8A^2X + 2AX - 5AY - 3AX + 7AX \\
 (2x^2 + 3y)(x - y) &= 2x^3 - 3y^2 \\
 (a + 2b + 4)(3a - 5b + 9) &= 3a^2 - 7ab^2 + 45
 \end{aligned}$$

PASOS DEFINIDOS POR EQUIPOS Y COMPARTIDOS AL DRIVE				
lider	Isabella Girdo	Valery Valencia	William Correa	PARRA
paso a paso	1. Leer 2. Encerrar los datos en círculos 3. Escribir las preguntas 4. Decir que letras son 5. Escribir el problema con las letras 6. Pasar los números para un lado 7. Y hacer las sumas o así	1. Lo primero es entender que dice el problema 2. Hacer una lista de la información 3. Ver cuál es la pregunta 4. Asignar las letras 5. luego describir con las letras y los números el problema 6. poner todo con una sola letra 7. Resolver con un resultado las otras letras	• Primero leer bien • Segundo subrayar las pistas • Tercero Poner los problemas en la hoja • Cambiar las palabras por letras • Poner todo en una sola letra • Hacer las multiplicaciones para quitar los parentesis • Después sumar o restar • Luego encontrar el valor y con ese los otros valores del problema	1. Leer con mucha atención, varias veces si es necesario 2. Extraer en el cuaderno los datos mas importantes. 3. Decidir cual es la incógnita y ponerla igual a una letra 4. Relacionar esos datos con los signos según las operaciones 5. Escribir todo en forma de planteamiento algébrico 6. Y encontrar valor donde se cumpla la respuesta

Leer con atención la situación propuesta. Señalar las palabras clave y relacionarlas con las operaciones matemáticas		
Separar párrafo o párrafo el enunciado. Representar cada párrafo por medio de expresiones algebraicas.		
Identificar la o las incógnitas y representarlas con letras.		
Proponer ecuaciones que representen el enunciado		
Si hay más de una incógnita, relaciónelas de manera que el planteamiento anterior quede con una sola incógnita (despejar una en función de otra)		
Expresar la ecuación con una sola incógnita y despejarla		
Obtener el valor de las otras incógnitas a partir de la encontrada, reemplazando en las expresiones originales.		
Verificar si la respuesta es coherente con el enunciado		

Elaborar la respuesta oral que dé respuesta a la incógnita (esto permite verificar si el resultado obtenido es coherente con la pregunta.	
---	--

$$\begin{aligned}x + y &= 100 \\10x + (5)y &= 580 \\y &= 100 - x \\10x - 5(100 - x) &= 580 \\10x - 500 + 5x &= 580 \\15x + 5x &= 580 + 500 \\15x &= 1080 \\x &= \frac{1080}{15} = 72 \\y &= 100 - 72 = 28\end{aligned}$$
[illegible]

PROBLEMA 1

Se sabe que el costo de producción de un artículo depende de la cantidad producida de la siguiente manera:

Costo total = $100 + 10x + 0.01x^2$

Donde x es la cantidad producida.

Encuentra el costo promedio de producción de 100 artículos.

SOLUCIÓN

Costo promedio = $\frac{\text{Costo total}}{\text{Cantidad}}$

$\text{Costo promedio} = \frac{100 + 10(100) + 0.01(100)^2}{100}$

$\text{Costo promedio} = \frac{100 + 1000 + 1}{100}$

$\text{Costo promedio} = \frac{1101}{100}$

$\text{Costo promedio} = 11.01$

PROBLEMA 2

Se sabe que el costo de producción de un artículo depende de la cantidad producida de la siguiente manera:

Costo total = $100 + 10x + 0.01x^2$

Donde x es la cantidad producida.

Encuentra el costo marginal de producción de 100 artículos.

SOLUCIÓN

Costo marginal = $\frac{d(\text{Costo total})}{dx}$

$\text{Costo marginal} = \frac{d(100 + 10x + 0.01x^2)}{dx}$

$\text{Costo marginal} = 10 + 0.02x$

$\text{Costo marginal} = 10 + 0.02(100)$

$\text{Costo marginal} = 10 + 2$

$\text{Costo marginal} = 12$

Exercício 10

Uma loja vende dois tipos de computadores: Desktop e Notebook. O preço de venda de um Desktop é R\$ 1.200,00 e o preço de venda de um Notebook é R\$ 1.500,00. A loja vendeu 10 computadores no mês de janeiro e 5 computadores no mês de fevereiro. O total das vendas foi de R\$ 14.000,00. Quantos computadores de cada tipo foram vendidos no mês de janeiro?

Solução:

Seja x o número de computadores Desktop vendidos no mês de janeiro e y o número de computadores Notebook vendidos no mês de janeiro.

Condição 1: Total de computadores vendidos

$$x + y = 10$$

Condição 2: Total das vendas

$$1200x + 1500y = 14000$$

Resolvendo o sistema:

$$x + y = 10 \quad | \cdot (-1) \rightarrow -x - y = -10$$

$$1200x + 1500y = 14000 \quad | \cdot (-1) \rightarrow -1200x - 1500y = -14000$$

$$-1500y = -14000 - (-10) \rightarrow -1500y = -14010 \rightarrow y = 9,34$$

Substituindo y em $x + y = 10$:

$$x + 9,34 = 10 \rightarrow x = 0,66$$

Portanto, foram vendidos aproximadamente 0,66 computadores Desktop e 9,34 computadores Notebook no mês de janeiro.

Exercício 11

Uma loja vende dois tipos de computadores: Desktop e Notebook. O preço de venda de um Desktop é R\$ 1.200,00 e o preço de venda de um Notebook é R\$ 1.500,00. A loja vendeu 10 computadores no mês de janeiro e 5 computadores no mês de fevereiro. O total das vendas foi de R\$ 14.000,00. Quantos computadores de cada tipo foram vendidos no mês de fevereiro?

Solução:

Seja x o número de computadores Desktop vendidos no mês de fevereiro e y o número de computadores Notebook vendidos no mês de fevereiro.

Condição 1: Total de computadores vendidos

$$x + y = 5$$

Condição 2: Total das vendas

$$1200x + 1500y = 5500$$

Resolvendo o sistema:

$$x + y = 5 \quad | \cdot (-1) \rightarrow -x - y = -5$$

$$1200x + 1500y = 5500 \quad | \cdot (-1) \rightarrow -1200x - 1500y = -5500$$

$$-1500y = -5500 - (-5) \rightarrow -1500y = -5495 \rightarrow y = 3,66$$

Substituindo y em $x + y = 5$:

$$x + 3,66 = 5 \rightarrow x = 1,34$$

Portanto, foram vendidos aproximadamente 1,34 computadores Desktop e 3,66 computadores Notebook no mês de fevereiro.