



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Estrategia para la enseñanza de la multiplicación de polinomios a partir del Trabajo Colaborativo y uso de material didáctico

Gloria Cecilia Velásquez Quina

Universidad Nacional De Colombia
Sede Medellín
Maestría En Enseñanza De Las Ciencias Exactas
Medellín, Colombia
2017

Estrategia para la enseñanza de la multiplicación de polinomios a partir del Trabajo Colaborativo y uso de material didáctico

Gloria Cecilia Velásquez Quina

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al
título de: **Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales**

Director:

Jair Arturo Gómez Gómez

M. Sc. En Educación y Medios Tecnológicos

Universidad Nacional De Colombia
Sede Medellín
Maestría En Enseñanza De Las Ciencias Exactas
Medellín, Colombia
2017

Dedicatoria

*A mis padres y a mi hija por su apoyo y
acompañamiento incondicional.*

Agradecimientos

Al colegio de la Universidad Pontificia Bolivariana por brindarme el espacio y la oportunidad de reflexionar sobre mi práctica pedagógica.

A mi asesor, M. Sc. Jair Arturo Gómez G por sus orientaciones y acompañamiento en el desarrollo de este trabajo final.

Resumen

La enseñanza de la multiplicación de polinomios es fundamental para el desarrollo del pensamiento variacional en la básica secundaria. Es por esto que el siguiente trabajo titulado "Estrategia para la enseñanza de la multiplicación de polinomios a partir del trabajo colaborativo y uso de material didáctico" busca apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje a través de una nueva metodología. La estrategia metodológica está basada en el aprendizaje significativo desde la mirada de M. A. Moreira y se fundamenta en el trabajo colaborativo desde el uso del material didáctico llamado algebra geométrica aplicado a la multiplicación de polinomios. Dicha estrategia tuvo lugar en el colegio de la UPB con un grupo de estudiantes del grado octavo. Se inicia con una prueba diagnóstica; luego, se hace la intervención de la estrategia metodológica a través del trabajo colaborativo y por último la aplicación de una prueba final para determinar el avance de los estudiantes en la aplicación de la multiplicación de polinomios a través del algebra geométrica evidenciando resultados significativos en la construcción del concepto.

Palabras clave: multiplicación de polinomios, aprendizaje significativo, algebra geométrica, pensamiento variacional.

Abstract

The teaching of polynomials multiplication is essential for the development of variational thinking in the middle school. That is why the title of the following research Project is: "Strategy for teaching polynomials multiplication based on collaborative work and the use of didactic materials" It seeks to support the teaching-learning process through a new methodology. The methodological strategy is based on meaningful learning from the perspective of M. A. Moreira and it is based on collaborative work from the use of didactic material called geometric algebra applied to the polynomials multiplication. This strategy took place at the UPB School with a group of eighth grade students. It started with a diagnostic test; then a methodological strategy intervention is done through collaborative work and, at the end, a final test is applied to determine the students' progress on multiplying polynomials through geometric algebra, showing significant results in the construction of the concept.

Key words: Polynomials multiplication, Meaningful learning, Geometric algebra, Variational thinking.

Contenido

Resumen.....	IX
Lista de figuras	XII
Lista de tablas	XIII
Introducción	1
1. CAPÍTULO I. DISEÑO TEÓRICO	4
1.1. Selección y delimitación del tema	4
1.2. Planteamiento del Problema	4
1.2.1 Descripción del problema	4
1.2.2 Formulación de la pregunta	6
Dado que los estudiantes del grado octavo del colegio de la UPB no evidencian un buen manejo de los procesos y métodos necesarios para potenciar el desarrollo del pensamiento variacional, se plantea entonces la siguiente pregunta:.....	6
1.3 Justificación	7
1.4 Objetivos	8
1.4.1 Objetivo General.....	8
1.4.2 Objetivos Específicos	8
1.5 MARCO REFERENCIAL	9
1.5.1 Referente de Antecedentes	9
1.5.2 Referente Teórico.....	11
1.5.3 Referente Conceptual	14
1.5.4 Referente Legal.....	18
1.5.5 Referente Espacial	19
2. CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	21
2.1 Enfoque.....	21
2.2 Método	21

2.3 Instrumentos de recolección de información y análisis de información.....	22
2.4 Población y Muestra.....	23
2.5 Delimitación y Alcance	23
2.6 Cronograma.....	24
3. CAPÍTULO III. SISTEMATIZACIÓN DE LA INTERVENCIÓN.....	27
3.1 Resultados y análisis de la Intervención	27
3.1.1 Prueba Diagnostica	27
3.1.2 Análisis de los resultados en la Prueba Diagnostica.....	28
3.1.3 Matriz de Valoración.....	34
3.2 Diseño de la Estrategia didáctica.....	34
3.2.1 Descripción de la estrategia metodológica.....	34
3.2.2 Hallazgos	35
3.2.3 Dinámica de trabajo.....	35
3.3 Intervención de la Estrategia Didáctica.....	36
3.4 Conclusiones y recomendaciones	50
Referencias.....	56
A. Anexo: consentimiento informado padres de familia y/o acudientes	58
B Anexo: Prueba diagnóstica.....	60
C Anexo: Estrategia Metodológica para la enseñanza de la multiplicación de polinomios a través del trabajo colaborativo en el uso del algebra geométrica.....	64

Lista de figuras

Figura 3 -1: Resultados pregunta 1 PD	29
Figura 3- 2: Resultados pregunta 2 PD	30
Figura 3- 3: Resultados pregunta 3 PD	31
Figura 3- 4: Resultados pregunta 4 PD	32
Figura 3- 5: Resultados pregunta 5 PD	33
Figura 3 - 6: Estudiantes grupo 8 ^o 11. Sesión 1.....	38
Figura 3 - 7: Estudiantes grupo 8 ^o 11. Sesión 2.....	39
Figura 3 -8: Cuadro sesión 2	39
Figura 3 - 9: Sesión 3	40
Figura 3 -10: Socialización de las sesiones	40
Figura 3 - 11: Resultados prueba final	42
Figura 3 - 12: Resultados pregunta 1 PF	43
Figura 3 -13: Resultados pregunta 2 PF	44
Figura 3 -14: Resultados pregunta 3 PF	45
Figura 3 -15: Resultados pregunta 4 PF	46
Figura 3 -16: Resultados pregunta 5 PF	47
Figura 3- 17: Comparación de resultados PD PF	48

Lista de tablas

Tabla 1-1: Normograma.....	18
Tabla 2-1. Planificación de Actividades.....	24
Tabla 2-2: Cronograma de Actividades.....	26
Tabla 3-1: Resultados prueba diagnóstica PD.....	33
Tabla 3-2: Resultados Prueba fina PF.....	47

Introducción

Actualmente los desafíos en la enseñanza de las matemáticas son una clara muestra de la necesidad de implementar no solo una didáctica y metodologías distintas e innovadoras, sino también un trabajo concienzudo de los procesos de aprendizaje basados en las necesidades y competencias del estudiante de hoy. Aprendizajes que nos exigen mejorar nuestras prácticas de enseñanza tradicional y adentrarnos en la posibilidad de orientar desde la autonomía y el deseo por aprender.

Si bien las Matemáticas han padecido la triste historia del temor y la apatía, es menester de quien tiene la labor de enseñarla, cambiar esta percepción. Gracias a éste trabajo se logra evidenciar que el pensamiento matemático es mucho más que una simple área o asignatura que se debe aprobar; la realidad del pensamiento matemático radica en la praxis de sus procesos de lo que se aprende.

El trabajo final está estructurado en tres capítulos; el primero de ellos desarrolla el diseño teórico y allí se describe la selección y delimitación del tema, el planteamiento del problema, la formulación de la pregunta, la justificación, el objetivo general, los objetivos específicos, los antecedentes, el referente teórico que soporta la estrategia metodológica desde el aprendizaje significativo planteado por M. A. Moreira; el referente conceptual que resalta la importancia de este trabajo dentro de la enseñanza del álgebra y para el aprendizaje de los nuevos conceptos; el referente legal expresado a través de un normograma y por último el referente espacial.

El segundo capítulo denominado diseño metodológico da cuenta del enfoque, en este caso hace referencia al cualitativo y cuantitativo en el estudio de casos; el método o metodología llevada a cabo es una estrategia metodológica soportada en el trabajo colaborativo; instrumentos de recolección de información y análisis de información cuyas fuentes son primarias y secundarias; población y muestra; delimitación y alcance y por último un cronograma y planificación de actividades que dé cumplimiento a la intervención de la estrategia metodológica. Este cronograma está compuesto de cuatro fases, la primera de ellas es la caracterización y allí se busca identificar las dificultades vinculadas en la enseñanza de la multiplicación de polinomios además de una revisión de diferentes estrategias metodológicas. La segunda fase consiste en el diseñar la estrategia metodológica a la luz de la teoría de aprendizaje significativo y del trabajo colaborativo. La fase siguiente corresponde a la intervención en el aula, es decir, se interviene con la estrategia metodológica diseñada en 4 sesiones de trabajo con los estudiantes y por último la fase cuatro que busca evaluar el impacto de la estrategia metodológica.

Y por último el tercer capítulo denominado sistematización de la intervención en el cual se muestran los resultados obtenidos en el cronograma de actividades, iniciando con una prueba diagnóstica y con el análisis de dichos resultados y de una revisión bibliográfica que soporte la estrategia metodológica. Luego se desarrolla la estrategia metodológica, compuesta ésta en cuatro sesiones: la primera de ellas consiste en conocer y formar los grupos de trabajo y sus roles y construcción del material de trabajo, una segunda sesión con dos actividades a desarrollar con el álgebra geométrica, una tercera sesión con una actividad para trabajarla con el material didáctico y por último una sesión que apunta a la prueba final. Según los resultados obtenidos en la estrategia metodológica se establecen las conclusiones y recomendaciones de este trabajo final según los objetivos específicos planteados e indagar si se dieron cumplimiento o no de ellos.

1. CAPÍTULO I. DISEÑO TEÓRICO

1.1. Selección y delimitación del tema

Multiplicación de polinomios a través del uso del algebra geométrica para potenciar el pensamiento variacional.

1.2. Planteamiento del Problema

1.2.1 Descripción del problema

En el colegio de la UPB se observa que las estudiantes del grado 8° de la jornada de la tarde presentan múltiples vacíos en los preconceptos muy necesarios para trabajar operaciones con polinomios, entre ellos la multiplicación.

Muchos de estos estudiantes manifiestan no tener gusto por las matemáticas, otros aseguran que siempre han presentado dificultades en el área, pero aun así han sido promovidos al siguiente grado. Otros estudiantes simplemente no asimilan la comprensión del contenido y les cuesta interpretar los diferentes algoritmos.

Por muchos años, el colegio de la UPB en su sistema de evaluación institucional (SIEE) permitió a los estudiantes ser promovidos al siguiente grado hasta con dos áreas deficitadas; algunos estudiantes reconocen que desde primaria han venido finalizando el año escolar con dificultades en matemáticas, pero gracias al sistema se les permite avanzar al grado siguiente.

En el año 2015 esta situación cambió, al final del año la promoción de los estudiantes al grado siguiente también dependía de las áreas deficitadas en el año anterior (2014) y debido a ésta nueva medida aumentó en el colegio de la UPB el número de estudiantes que debían repetir procesos del grado.

Para el año (2016) el colegio retomó nuevamente la decisión anterior, es decir, el estudiante podrá presentar dificultades académicas en un área y aun así será promovido al grado siguiente y en caso de repetirse esta situación no habrá problema para que el estudiante sea promovido al grado siguiente. Pero ante esta situación el colegio de la UPB se ha mostrado muy interesado por trabajar con aquellos estudiantes que han presentado dificultades académicas en cada periodo, implementando un plan de apoyo en cada una de las áreas con el fin de evitar áreas deficitadas a fin de año.

Los resultados de las pruebas saber 11 en los últimos años en el colegio de la UPB son positivos, la jornada de la mañana obtiene mejores resultados con respecto a la jornada de la tarde, ésta situación se ha venido repitiendo desde hace ya un par de años y para el área de matemáticas se evidenció una mejoría en los resultados del 2016 con respecto a los resultados del año 2015.

Según el enfoque del colegio de la UPB el estudiante en grado 8° estará en capacidad de desarrollar un pensamiento numérico y variacional, adaptado al

contexto, el estudiante deberá comprender los números y sus diferentes operaciones, usará esta comprensión para hacer juicios matemáticos y para desarrollar habilidad al utilizar los conjuntos numéricos en los diferentes contextos y el estudiante deberá demostrar capacidad para interpretar las diferentes soluciones de acuerdo al contexto trabajado.

El colegio de la UPB en su competencia de área apunta a las capacidades de los estudiantes para interpretar, plantear y resolver situaciones problema a partir del desarrollo de habilidades del pensamiento lógico – matemático y a su vez el área de matemáticas pretende lograr en los estudiantes potenciar habilidades lógico-matemáticas, a través de los niveles de pensamientos; numérico, geométrico, métrico, aleatorio y variacional para interpretar, argumentar y proponer soluciones a situaciones problemas del contexto.

Según los lineamientos curriculares proponer situaciones en diferentes contextos influyen factores como: el dominio del conocimiento, las estrategias cognoscitivas, las estrategias metacognitivas y el sistema de creencias. Éstas son ideas propias de Alan Schoenfeld (2006) quien propone una dinámica diferente a la propuesta por Polya (20069).

1.2.2 Formulación de la pregunta

Dado que los estudiantes del grado octavo del colegio de la UPB no evidencian un buen manejo de los procesos y métodos necesarios para potenciar el desarrollo del pensamiento variacional, se plantea entonces la siguiente pregunta:

¿Qué métodos favorecen e intervienen para el mejoramiento de los procesos de enseñanza y el desarrollo de competencia en el pensamiento variacional?

1.3 Justificación

El trabajo del algebra en grado octavo en el colegio de la UPB es crucial y fundamental, pues a su vez ésta rama de la matemática es fundamental y sirve como preconceptos para los grados siguientes del resto del bachillerato.

Trabajar algebra se convierte en ocasiones en un reto para los docentes, durante muchos años se ha trabajado la multiplicación de polinomios desde la orientación de un texto guía y de un extenso número de ejercicios, es por ello que con este trabajo se quiere apuntar a este reto y la intención es apoderarse de un diseño efectivo de diferentes actividades que contribuyan al manejo efectivo de la multiplicación de polinomios con los estudiantes del grado octavo a través del diseño de una estrategia metodológica y del trabajo colaborativo.

Desafortunadamente los estudiantes llegan al grado octavo con una predisposición que desde la casa u otros comentarios escuchados dentro o fuera de la escuela se han sembrado acerca del Algebra, expresiones como por ejemplo “*eso es muy difícil*”, “*algebra se necesita para el resto del bachillerato*” o “*yo no fui capaz con ese tema*”, entre otros.

Expresiones como las anteriores desmotivan a los estudiantes en el área de matemáticas y a su vez le hacen la tarea más difícil al docente ya que le toca pensar la manera de como motivar a los estudiantes e involucrarlos apasionadamente con el tema que se quiere trabajar.

Este trabajo fundamentado en la teoría de aprendizaje significativo de Ausubel y M. A. Moreira busca transformar la metodología de enseñanza – aprendizaje en el grado octavo del colegio de la UPB, pero lo más importante es poder transformar el pensamiento del estudiante, permitiéndole alcanzar los logros propuestos por el área y por el grado y alcanzando a la vez un aprendizaje tan significativo que sirva como base para el manejo de los conceptos que le seguirán a este.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar una estrategia metodológica para la enseñanza de los procesos en la multiplicación de polinomios soportada en la teoría del aprendizaje significativo y trabajo colaborativo en los estudiantes del grado octavo del colegio de la UPB.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar las dificultades vinculadas con el aprendizaje de la multiplicación de polinomios a través de una prueba diagnóstica.
- Realizar una revisión de diferentes estrategias metodológicas para ser utilizadas alusivas al desarrollo de una estrategia metodológica que contribuya a la enseñanza de la multiplicación de polinomios.

-
- Diseñar la estrategia metodológica a la luz de la teoría de aprendizaje significativo y del trabajo colaborativo.
 - Intervenir con la estrategia metodológica los procesos de enseñanza de la multiplicación de polinomios para potenciar el pensamiento variacional.
 - Evaluar el impacto de la estrategia metodológica de acuerdo con los objetivos propuestos y la práctica docente; estableciendo conclusiones y recomendaciones.

1.5 MARCO REFERENCIAL

1.5.1 Referente de Antecedentes

Los antecedentes nacionales relacionados con ésta propuesta son los siguientes:

Mejía, Gladis & Barrios, Ninfa (2008). El álgebra geométrica como recurso didáctico en la enseñanza – aprendizaje del algebra escolar. Investigación elaborada por estudiantes de licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en la ciudad de Bogotá. Por otro lado González, Dilbeni (2012), propone la enseñanza del algebra, en particular adición, sustracción y producto entre polinomios algebraicos en el grado noveno, utilizando la metodología de Escuela Nueva. Este trabajo fue elaborado para optar el título de Magister en ciencias de la educación de la Universidad del Quindío.

Otra investigación es la de Ballén, Javier (2012) propone El álgebra geométrica como recurso didáctico para la factorización de polinomios de segundo grado. Trabajo de grado para optar el título de Magister en enseñanza de las ciencias exactas de la

Universidad Nacional sede Bogotá. Además de un artículo presentado por unos estudiantes de licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en la ciudad de Bogotá (2012). Este artículo se basa en la investigación de los estudiantes sobre la enseñanza del álgebra geométrica a estudiantes con discapacidad visual.

Acevedo, Hernando (2014) propone la enseñanza de la factorización con la ayuda del material didáctico “el álgebra es un juego” a los estudiantes de álgebra del Colegio Nuestra Señora de Fátima. Acevedo considera dentro de su material didáctico el uso del álgebra geométrica. Este trabajo fue elaborado para optar el título de magister en didáctica de la matemática por la Universidad de Caldas, Manizales. Y por último El álgebra geométrica como mediadora en la enseñanza de la factorización y los productos notables. Investigación realizada por docentes de la Universidad del Quindío (2014).

Ésta estrategia metodológica le da exclusividad sólo a la multiplicación de polinomios y además de utilizar el álgebra geométrica utiliza otros recursos para la enseñanza y aprendizaje del tema.

Otros trabajos a nivel internacional relacionados con el tema son: Urbano (2011) publica una experiencia docente llamada estrategia didáctica lúdica basada en el computador para enseñanza de polinomios en segundo año de educación básica en Venezuela. De otro lado Delgado (2011) propone en su tesis de Maestría un estudio, desde el enfoque lógico semiótico, de las dificultades de alumnos del tercer año de secundaria en relación a los polinomios, tal investigación presenta un estudio sobre la clasificación de los errores cometidos por los alumnos del tercer año de secundaria en el tratamiento de polinomios en la ciudad de Lima. Además, Pereira y Soto (2012) trabajan en su tesis de grado los factores que impactan negativamente el aprendizaje de la factorización de polinomios: el caso de un grupo de décimo año de un colegio académico de la región atlántica en la ciudad de Heredia, Costa Rica.

Castillo (2016) obtiene su título de Maestría en docencia de las matemáticas con su tesis donde plantea recursos didácticos manipulativos como estrategia metodológica y su incidencia en el aprendizaje significativo de factorización en la ciudad de Cuenca, Ecuador. Por último, Breda y Rosario (2016) proponen un artículo que tiene como objetivo investigar las características del análisis didáctico realizado por profesores del Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), Brasil; para justificar que sus propuestas didácticas son innovadoras y representan una mejora con relación a la enseñanza de las matemáticas que se realiza habitualmente. Para ello se presenta un estudio de caso de un profesor que ha planificado e implementado una propuesta didáctica innovadora.

1.5.2 Referente Teórico

En la siguiente propuesta se acoge como marco teórico la teoría de enseñanza – aprendizaje correspondiente a Aprendizaje Significativo, desde la mirada de David Ausubel y M. A. Moreira.

Hoy en día la educación plantea varios retos con respecto al aprendizaje de los alumnos. Desafortunadamente, en Colombia los resultados a nivel internacional no son muy alentadores, pues con frecuencia un país como Colombia ocupa en su mayoría los últimos lugares en pruebas Pisa por ejemplo. Según el periódico el Tiempo, Colombia ocupó el puesto 61 en el área de matemáticas, presentando una leve mejoría con respecto a la prueba del 2012, es decir, para el 2015, Colombia subió el puntaje en la prueba de matemáticas. De otro lado, en las pruebas saber 11, el colegio de la UPB mejoró en matemáticas, aun así no sobresale en los mejores puntajes a nivel departamental, tampoco a nivel privado ni oficial. Sin embargo, estos indicativos no son definitivos, son solo referentes que le permiten a las

instituciones comparar resultados con respecto a otras instituciones y ubicarse en una posición a nivel nacional o internacional.

Ausubel con su teoría de aprendizaje significativo propone una nueva idea de aprendizaje, a través de una interacción entre la estructura cognitiva que trae consigo el estudiante y las nuevas informaciones, por ésta razón se acoge ésta teoría a la propuesta para el desarrollo de las diferentes actividades donde se busca que el estudiante adquiera un aprendizaje significativo con respecto a la multiplicación de polinomios.

Desde hace muchos años, algunos maestros se han basado en la enseñanza del tema (multiplicación de polinomios) tomando como referencia los textos guías, donde a través de un aprendizaje mecánico y receptivo los estudiantes adquieren este nuevo concepto. Pero no se sabe si de ésta forma los estudiantes alcanzan un aprendizaje significativo o por el contrario, si de ésta manera los estamos preparando para una memorización a corto plazo, es decir, a través de la práctica de un sinnúmero de ejercicios que el estudiante hace, el estudiante comprenderá y trabajará la multiplicación de polinomios. Son preguntas que el maestro debe cuestionarse en su práctica pedagógica, apuntando a lo que realmente quiere el maestro que aprendan sus estudiantes y cómo quiere que aprendan y para qué.

Las diferentes actividades pensadas en esta estrategia metodológica están fundamentadas en el aprendizaje significativo crítico desde la perspectiva de Moreira, quien toma como referencia las diferentes propuestas de Postman (1969) y Weingartner (1969) a través de principios que se pretenden que sean empleados en el aula por el docente.

Por ejemplo, una de las actividades propuestas corresponde a la elaboración y manipulación del material concreto conocido como *álgebra geométrica*, material que sirve como apoyo para el aprendizaje de la multiplicación de polinomios. Con esta actividad se motiva al estudiante ya que se sale de la rutina y se espera que el estudiante se interese por el desarrollo de la actividad y como plantea Moreira, la motivación y disposición es una de las condiciones fundamentales para que se produzca un aprendizaje significativo.

Con el desarrollo de esta actividad se recurre a los siguientes principios: Principio del conocimiento previo: Según Moreira (2005), es el primer paso para obtener un aprendizaje significativo crítico. Ausubel, Freire y Postman (1969) sugieren que la enseñanza debería partir de lo que los alumnos ya saben. Por ello es importante tanto para el docente como para el estudiante tener claridad de lo que tiene en su estructura cognitiva con el fin de poder avanzar, por ejemplo para el manejo del álgebra geométrica es muy importante que el estudiante comprenda el concepto de área y el de área de un rectángulo y un cuadrado. Principio de la no centralización en el libro de texto (diversidad de materiales educativos): Siendo el texto guía un insumo para el aprendizaje de las matemáticas se pretende recurrir a diversos materiales, como por ejemplo el álgebra geométrica. Como plantea Moreira, la manipulación de diversos materiales es un principio facilitador del Aprendizaje Crítico. Principio del conocimiento como lenguaje: según Moreira, aprender un contenido significativamente es aprender su lenguaje, otros signos y procedimientos.

En el aprendizaje de las matemáticas es vital conocer el lenguaje y adoptarlo como herramienta fundamental. Por ejemplo, expresiones como "*la mitad de...*", son utilizadas y el estudiante debe entender y comprender que esta expresión se puede representar bajo un símbolo matemático. Para el estudio del álgebra es fundamental conocer las expresiones algebraicas y por ende los polinomios, es por ello que para el buen desarrollo de las actividades programadas con el álgebra geométrica el estudiante debe conocer que una incógnita se puede representar a través de una variable, en este caso al representar una base cualquiera representada con la

variable “x” y una altura cualquiera representada con la variable “y” o viceversa, o en su defecto la posibilidad de utilizar cualquier otras dos variables como “a y b” por ejemplo. Además de esto, con la utilización del álgebra geométrica se maneja expresiones como la mitad de, la tercera parte de, la sexta parte de; de ésta manera el estudiante a través del lenguaje se acerca al concepto como tal.

Principio de la no utilización de la pizarra o tablero, de la participación activa del alumno, de la diversidad de estrategias de enseñanza: la pizarra o tablero funciona según el principio como un transmisor ya que en muchos casos del texto pasa al tablero y de éste al cuaderno del estudiante. Con este principio se pretende salir de la monotonía y de la típica clase magistral, se pretende generar nuevos espacios y nuevos ambientes de aprendizaje con el desarrollo de las actividades mencionadas en esta propuesta. Por ejemplo, en el momento de trabajar con el álgebra geométrica el estudiante deberá busca un lugar donde sentirse cómodo, ya que con las piezas del álgebra necesita organizar áreas para lo cual necesita de un espacio amplio de tal manera que se pueda sentar a trabajar con sus figuras (rectángulos y cuadrados).

1.5.3 Referente Conceptual

Sin duda alguna la historia de la matemática además de ser bastante amplia maneja diferentes versiones de sus orígenes. Los griegos y babilonios representan las primeras culturas en hablar de matemáticas desde sus necesidades culturales, sociales y económicas, uno de los principales acercamientos a la matemática de estas culturas fue la representación simbólica surgida precisamente por estas necesidades. Después de muchos años, ésta disciplina se instala y establece ciertos principios y reglas para consolidarse como una ciencia exacta.

Gracias a personajes como Arquímedes, Diofanto, Pitágoras, Al – Jwarizmi(A de C), Cramer, Galois (D de C) entre otros, se habla de álgebra, una de las ramas de la matemática y que hoy en día representa un eje central en la enseñanza de la matemática.

El álgebra geométrica es conocida como una herramienta o recurso didáctico para el estudio del álgebra. Históricamente este material se le atribuye a los griegos ya que ellos utilizaban la geometría para apoyar conceptos de la aritmética al álgebra. Hoy en día este material o recurso didáctico consiste en tres cuadrados y tres rectángulos de diferente tamaño que puede ser también construidos por el estudiante; estos pueden ser formados en materiales diferentes como por ejemplo papel, fomi, cartulina, madera, entre otros.

Este material ha ido incursionando en los últimos años en las propuestas didácticas de algunas instituciones educativas de nuestro país, maestros y estudiantes han tomado como referente este material para dar inicio al estudio del álgebra con el fin de mejorar su comprensión en esta rama de la matemática.

Enseñar álgebra es enseñar al estudiante a ir más allá de una simple suma o resta, el estudio del álgebra ayuda a los estudiantes a fortalecer las operaciones mentales, a razonar con mayor fluidez, estimula el cerebro, ayuda al estudiante a hacer variaciones, por ende, según los lineamientos curriculares de matemáticas y los estándares básicos de competencias en matemáticas (MEN, 2006) hablan de los cinco tipos de pensamiento matemático, entre ellos el pensamiento variacional y los sistemas algebraicos analíticos.

El desarrollo de este pensamiento ayuda al estudiante a modelar y representar un lenguaje simbólico, además de que va de la mano con los otros tipos de pensamientos (numérico, espacial, métrico y aleatorio).

Con el desarrollo del pensamiento variacional se prepara al estudiante para el estudio de funciones, y todo lo referente al análisis de formas de cambio, aumento, disminución, valor en una secuencia, sucesiones, variables y para el estudio del cálculo, asignatura relevante para quienes se preparan como futuros ingenieros.

El álgebra trabajada en el grado octavo, representa la base para los temas siguientes en matemáticas hasta que el estudiante culmine el último grado de la media vocacional. Pero puede darle continuidad al elegir una profesión a fin con las ciencias exactas, independiente de cualquier elección, el estudio del álgebra aporta al estudiante capacidad para interpretar, solucionar con fluidez y rapidez, analizar, interpretar situaciones de la vida cotidiana.

Pero el álgebra está ligada además con otras profesiones como la música, una canción por ejemplo es una secuencia de notas, el piano tiene 13 teclas que están distribuidas en ocho blancas y cinco negras y éstas últimas están distribuidas de tres en dos, estos números hacen parte de la secuencia de Fibonacci.

Economistas y arquitectos se apoyan en el álgebra para precisar cálculos y para analizar e interpretar las gráficas de comportamiento. Además otras profesiones como biólogos, sociólogos entre otras, acuden al estudio del álgebra para analizar contextos donde se hace necesario analizar variables, un ejemplo de ello son población, recursos, entre otras. Un diseñador de bicicletas se puede apoyar por ejemplo en el análisis de una gráfica comparando variables como son peso y resistencia.

Según los estándares básicos de competencias en matemáticas y los lineamientos curriculares, los polinomios son trabajados en las instituciones educativas desde el

grado octavo y desde este mismo grado se le da continuidad con el estudio del álgebra al trabajar los productos notables y la factorización, temas centrales en el grado octavo en cualquier institución educativa. Pero, para los grados posteriores al grado octavo hasta el último grado del bachillerato los polinomios son prerrequisito fundamental para los temas posteriores que sirven en el grado octavo y demás grados de la media vocacional, por ejemplo, para el grado noveno son apoyo para trabajar la racionalización, ecuación lineal, ecuación cuadrática y las funciones. De igual manera, para la media sirven para adelantar trabajos de ecuaciones trigonométricas, funciones y límites.

Como se menciona en el párrafo anterior, los polinomios se convierten en la estructura cognitiva de una línea de conocimientos que no solo son trabajados en el bachillerato sino que son de referencia para los primeros años de muchas carreras en la universidad, ya que muchas facultades consideran en sus pensum como mínimo un curso que apunta a la matemática básica.

Con la práctica de la multiplicación de polinomios, el estudiante podrá comprender el concepto de área y volumen, al igual que el concepto de dimensión, de esta manera se podrá identificar el momento en que se trabaja con dos y con tres dimensiones. Comprende además las consecuencias al trabajar el concepto de área cuando una de las dos variables aumenta o disminuye, analizando situaciones de cambio en una de ellas, así mismo, las implicaciones del volumen cuando varían sus tres dimensiones (largo, ancho y alto). En la aplicación de estos dos conceptos se refleja la utilidad de la multiplicación de polinomios.

Esto da cuenta de la importancia que tiene el concepto de polinomio y las diferentes operaciones básicas, entre muchos otros conceptos, donde la multiplicación se convierte en un referente y se hace necesario para darle continuidad a otros temas que se trabajan en el bachillerato y en la universidad.

El estudiante que es capaz de manejar este tema puede fácilmente alcanzar los logros mínimos en temas posteriores, además de desarrollar agilidad en las operaciones, y a su vez, apropiarse de un pensamiento en primera instancia variacional que le permite a su vez la posibilidad de relacionarse con los otros cuatro tipos de pensamiento matemático.

1.5.4 Referente Legal

Tabla 1-1: Normograma

Norma	Texto de la norma	Contexto de la norma
Ley 115 de 1994	Artículo 5°. “Fines de la educación. De conformidad con el artículo 67 de la constitución política, la educación se desarrollará atendiendo a los siguientes fines:...”	Atendiendo a los diferentes fines de la educación se busca aportar al proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.
Decreto 1290 de 2009	Artículo 3. Propósitos de la evaluación institucional de los estudiantes.	Esta propuesta funciona como una estrategia pedagógica para los estudiantes que desarrollen cualquier tipo de desempeño académico.
	Artículo 12. Derechos del estudiante.	Los estudiantes serán conocedores de la propuesta para beneficio propio.

	Artículo 13. Deberes del estudiante.	El estudiante deberá mostrar responsabilidad y compromiso con la propuesta.
Sistema de evaluación del colegio de la UPB (SIEE)	3. criterios de evaluación	El SIEE del colegio de la UPB garantiza el proceso integral del estudiante y contribuye a la valoración de desempeños de éste.
Estándares básicos de competencias matemáticas. (2003)	Pensamiento variacional y sistemas algebraicos.	La propuesta se ajusta a los estándares propuestos para el grado octavo.

1.5.5 Referente Espacial

El colegio de la Universidad Pontificia Bolivariana está ubicado en el barrio laureles, comuna 11 de Medellín. Su estrato socioeconómico es 6 y alberga estudiantes de los estratos uno hasta el estrato seis.

El colegio de la UPB pertenece al sector privado y ofrece los niveles de preescolar, básica y media. Recientemente la institución está incorporando la figura de carácter mixto, aunque en la jornada de la mañana tanto en la primaria como en el bachillerato la mayoría de la población estudiantil la hacen los varones y en la jornada de la tarde la mayoría la hacen las mujeres. En la jornada de la mañana se presenta la mayor parte de la población estudiantil, superando hasta el doble de grupos con respecto a los de la jornada de la tarde, los grupos en el colegio de la UPB cuentan con un máximo de 35 estudiantes por grupo aproximadamente.

El colegio de la UPB está innovando la semestralización en la media, los estudiantes de estos grados asisten una vez por semana a una jornada extendida de clases y el aspecto fundamental en la media es la investigación a través de la integración de proyectos desde las diferentes áreas.

La Universidad Pontificia Bolivariana tiene como misión la formación integral de las personas que la constituyen, mediante la evangelización de la cultura, la búsqueda constante de la verdad en los procesos de docencia, investigación, proyección social y la reafirmación de los valores desde el humanismo cristiano, para el bien de la sociedad. Y tiene como visión ser una Institución Católica, de excelencia educativa en la formación integral de las personas, con liderazgo ético, científico, empresarial y social al servicio · Participación en eventos académicos.

La relevancia de este trabajo es diseñar y aplicar una propuesta pedagógica que contribuya al fortalecimiento del pensamiento variacional y sistemas geométricos en la enseñanza de la multiplicación de polinomios con algunos estudiantes del grado octavo de la jornada de la tarde y de ésta manera se obtenga un aprendizaje significativo que les permita abordar los temas posteriores sin mayor dificultad.

2. CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 Enfoque

Siempre se ha pensado en el quehacer educativo desde el perfeccionamiento de tácticas para hacer progresar la labor docente, cuando en realidad lo que debe buscarse es mejorar en el sometimiento crítico de nuestra práctica y de los conocimientos que se tienen.

Para lograrlo es necesario entender la enseñanza como un proceso de investigación, búsqueda reflexiva y análisis de las experiencias. No es tratar de resolver problemas, es básicamente reflexionar, planificar y mejoraren la práctica de enseñar y fomentar la acción social como un proceso cíclico de exploración, activación y valoración de resultados, en donde la transformación no se basa en prácticas individuales sino en un cambio social colectivo.

La finalidad de la investigación acción se dimensiona desde lo personal (formativo – cognitivo) y lo social (profesional – social) y se caracteriza principalmente por construirse desde y para la práctica para transformarla, comprenderla, analizarla

críticamente de forma grupal. No puede reducirse esta transformación al aula dedicando tiempo para reconstruir el conocimiento profesional desde el profesorado en un intercambio, discusión y contrastación de las experiencias y formación en dialogo con otras voces.

La investigación acción evalúa las acciones humanas y situaciones sociales que se presentan en la escuela. El propósito de la investigación acción consiste en profundizar y diagnosticar un problema, por lo tanto, la investigación acción adopta el paradigma crítico social como fundamento a los lineamientos de la maestría en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales.

Este modelo busca fomentar la calidad de la enseñanza e impulsar la figura del profesional investigador, reflexivo y en continua formación. El enfoque en este trabajo de grado es el cualitativo ya que se hace una recolección de datos y se analizan.

2.2 Método

La investigación acción se da en cuatro fases: diagnóstico de la situación, diseño de plan de acción, ejecución del plan y evaluación. Todo este proceso de mejora en el ámbito educativo se debe enfocar en defender los principios éticos de las personas implicadas antes que lo investigado.

En esta primera fase se observa una situación específica y se identifica un problema, en el cual se enfoca la propuesta de trabajo, esto implica una remisión a una revisión bibliográfica.

Para la siguiente fase de construcción se diseña la estrategia metodológica y a su vez una serie de actividades evaluativas, otras actividades teóricas y otras prácticas

físicas distribuidas por sesiones de trabajo con el fin de que el estudiante consiga un acercamiento a la comprensión de la multiplicación de polinomios.

En la siguiente fase correspondiente a la intervención de la propuesta se llevarán a cabo la aplicación de la estrategia metodológica planteada en la anterior fase, algunas de estas sesiones de la estrategia metodológica serán de carácter grupal y otras individuales.

Por último, en la fase de cierre se plantean actividades correspondientes a la evaluación de la estrategia metodológica como lo es una prueba final escrita y una socialización con el grupo sobre la intervención de la estrategia metodológica.

2.3 Instrumentos de recolección de información y análisis de información.

Para la intervención de la estrategia metodológica se tendrá en cuenta los siguientes medios para la recolección de la información:

Fuentes primarias: obtenidas de diferentes pruebas como:

- Prueba escrita de orden cuantitativo: prueba escrita que se aplicará a los estudiantes con el fin de observar y diagnosticar las dificultades relacionadas en el proceso de enseñanza de la multiplicación de polinomios en el grado octavo.
- Cuestionarios o guías de trabajo: estos cuestionarios o guías de trabajo son en físico y el estudiante tendrá que dejar registro allí del uso del álgebra geométrica.

-
- Socialización de la intervención: Dialogo con las estudiantes sobre los aspectos positivos identificados, las dificultades encontradas y lo que aprendieron con el desarrollo de las sesiones en la estrategia metodológica
 - Prueba final: prueba escrita que dé cuenta de los desempeños obtenidos con la ejecución de la propuesta.

Fuentes secundarias: estas fuentes serán tomadas del archivo académico que reposa en la institución, como texto guía del grado octavo y pruebas de regulación aplicadas una vez por semestre al mismo grado.

2.4 Población y Muestra

Esta estrategia metodológica se llevará a cabo en el colegio de la UPB en la jornada de la tarde del bachillerato en el grupo 8°11. Este grupo cuenta con 36 alumnas, todas ellas con edades entre 13 y 15 años, este grupo se caracteriza por su capacidad de escucha y acato a la norma.

2.5 Delimitación y Alcance

El alcance y delimitación de esta estrategia metodológica radica en el diseño de actividades que aporte a la enseñanza de la multiplicación de polinomios. Esta propuesta es una estrategia mediada por la teoría de aprendizaje significativo crítico de Ausubel (1983) para que fortalezca en la práctica pedagógica la utilización de medios para que los estudiantes obtengan un aprendizaje significativo en la multiplicación de polinomios y de ésta manera reforzar el pensamiento variacional y los sistemas algebraicos en el grado octavo.

2.6 Cronograma

Tabla 2-1. Planificación de Actividades

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase 1: Caracterización	<p>Identificar las dificultades vinculadas con la enseñanza de la multiplicación de polinomios a través de una prueba diagnóstica.</p> <p>Realizar una revisión de diferentes estrategias metodológicas alusivas al componente metodológico que contribuya a la enseñanza de la multiplicación de polinomios.</p>	<p>1.1 Elaboración y aplicación de una prueba diagnóstica para identificar las dificultades en la enseñanza de la multiplicación de polinomios.</p> <p>1.2 Análisis de los resultados obtenidos en la prueba de diagnóstico.</p> <p>1.3 revisión bibliográfica y referencial que soporte la estrategia metodológica como fundamento para la enseñanza de la multiplicación de polinomios desde los estándares, lineamientos curriculares y plan de área.</p>
Fase 2: Diseño	<p>Diseñar la estrategia metodológica a la luz de la teoría de aprendizaje significativo y del trabajo colaborativo.</p>	<p>2.1 Diseño y elaboración de una estrategia metodológica para la enseñanza de la multiplicación de polinomios a través del trabajo colaborativo en el uso del álgebra geométrica.</p>

<p>Fase 3: Intervención en el aula</p>	<p>Intervenir con la estrategia metodológica los procesos de enseñanza de la multiplicación de polinomios para potenciar el pensamiento variacional.</p>	<p>3.1 Aplicación de la estrategia metodológica basado en la manipulación y uso del álgebra geométrica a través del trabajo colaborativo.</p>
<p>Fase 4: Evaluación, conclusiones y recomendaciones</p>	<p>Evaluar el impacto de la estrategia metodológica de acuerdo con los objetivos propuestos y la práctica docente; estableciendo conclusiones y recomendaciones</p>	<p>4.1 Aplicación de la prueba final al finalizar la intervención con el álgebra geométrica.</p> <p>4.2 análisis de resultados de la prueba final sobre la manipulación del álgebra geométrica en la multiplicación de polinomios con los estudiantes.</p> <p>4.3 Elaboración de conclusiones y recomendaciones a partir de los objetivos establecidos en la estrategia metodológica.</p>

3. CAPÍTULO III. SISTEMATIZACIÓN DE LA INTERVENCIÓN

En este capítulo se da cuenta del desarrollo de cada una de las fases planteadas en el diseño metodológico, específicamente en las actividades planteadas para así dar cumplimiento a los objetivos específicos. Se desarrolla en cuatro fases: caracterización, diseño, intervención en el aula, evaluación, conclusiones y recomendaciones.

3.1 Resultados y análisis de la Intervención

3.1.1 Prueba Diagnostica

Fase 1: Caracterización:

La prueba diagnóstica fue planteada con el fin de rastrear el desarrollo del pensamiento numérico que desarrollan los estudiantes en el manejo de los números enteros y fraccionarios, manejo de las operaciones básicas entre estos dos conjuntos numéricos y solución de situaciones problema.

La prueba consta de cinco puntos; el primero de ellos consta de la veracidad o falsedad de 4 enunciados alusivos a los signos de los números enteros según las diferentes operaciones y un enunciado sobre identificación de mínimo común múltiplo. Para el segundo punto se proponen cinco ejercicios para resolver

operaciones entre enteros. En el tercer punto se propone un apareamiento donde dado un enunciado el estudiante deberá identificar la expresión correspondiente. En el siguiente punto se proponen tres ejercicios con las diferentes operaciones entre números fraccionarios y por último dos situaciones problema que involucra operaciones entre fraccionarios.

Con la aplicación de ésta prueba se busca recoger información sobre los procesos que tienen los estudiantes en el manejo de números enteros y fraccionarios y en la forma como resuelven las operaciones básicas y cómo plantean la solución ante una situación problema.

3.1.2 Análisis de los resultados en la Prueba Diagnostica

La prueba diagnóstica se aplica en el grupo 8º 11, el grupo está conformado por 36 estudiantes de los cuales 32 aplican la prueba. Los 4 estudiantes faltantes no asisten ese día a clase. Anterior a la aplicación de la prueba se hace una sensibilización sobre el objetivo de la prueba con el fin de motivar y crear conciencia con respecto a la seriedad de la prueba.

La prueba tiene una nota máxima de 5.0 y una nota mínima de 1.0. Cada uno de los cinco puntos posee el mismo valor y un valor mínimo de aprobación de 3.5. Solo 10 estudiantes aprueban la prueba diagnóstica, con una nota mínima de 3.5 y una nota máxima de 4.5.

El primer punto de falso y verdadero consta de 4 enunciados y pretende dar cuenta del manejo de los signos positivo y negativo en la suma y resta de enteros y un cuarto enunciado sobre identificación del mínimo común múltiplo. El primer enunciado sobre el signo de una suma de enteros negativos era *Falso*, para la cual

9 estudiantes responden correctamente, el segundo enunciado sobre el signo del resultado sobre la suma de enteros con diferente signo era *Verdadero*, donde 14 estudiantes responden correctamente, en el tercer enunciado sobre el resultado de una suma entre enteros con el mismo signo es *Falso* y 12 estudiantes responden correctamente y por último el cuarto enunciado preguntaba sobre el m.c.m entre 4 y 5 y la respuesta era *Verdadero* donde 16 estudiantes contestan correctamente. En total este primer punto lo aprueban en su totalidad 7 estudiantes, es decir, con los cuatro enunciados respondidos correctamente. Ver figura 3 – 1.

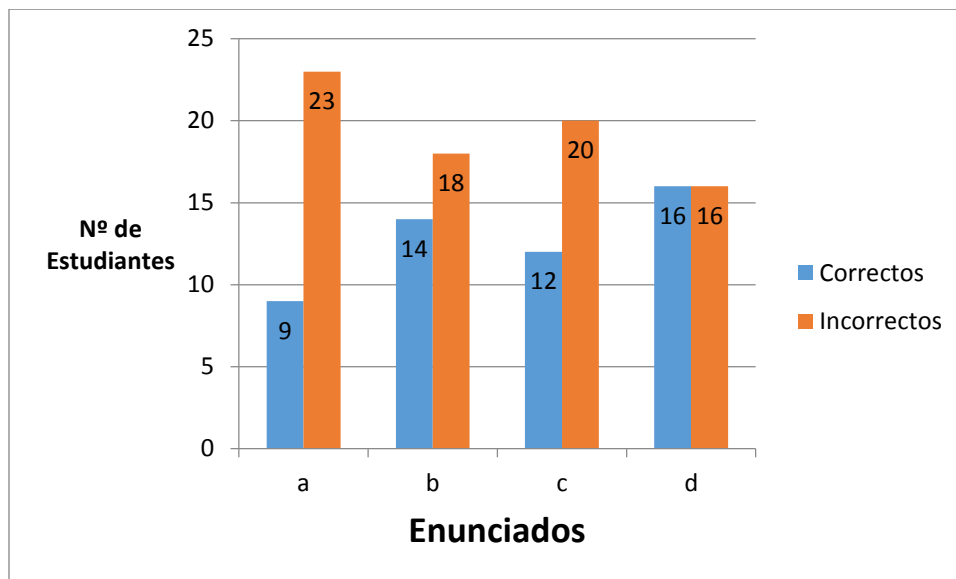


Figura 3 -1: Resultados pregunta 1 PD

El segundo punto sobre operaciones entre números enteros consta de cinco literales desde la a) hasta la e); el primero de ellos consiste solo en suma y resta de enteros y 26 estudiantes aciertan con la respuesta correcta, en el siguiente literal se combina tres operaciones entre enteros: suma, resta y multiplicación y 14 estudiantes responden correctamente, en el literal c) se combinan las cuatro operaciones básicas entre enteros y se deben suprimir los signos de agrupación de paréntesis y llaves y solo 11 estudiantes responden correctamente; en el siguiente literal se debe tener en cuenta la multiplicación de signos ya que trata de una diferencia entre opuestos de dos enteros y 22 estudiantes aciertan con la respuesta y por último se

combinan la suma, la resta y la eliminación de signos de agrupación y solo 6 estudiantes responden acertadamente. En total solo dos estudiantes responden correctamente los cinco literales correctamente, es decir, el segundo punto correctamente. Ver figura 3 – 2.

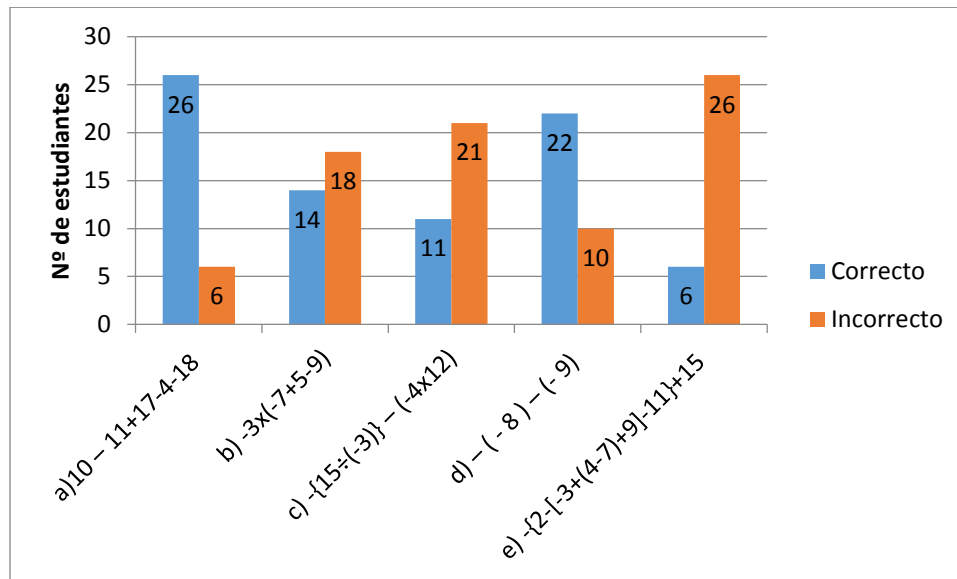


Figura 3- 2: Resultados pregunta 2 PD

El tercer punto consiste en relacionar dos columnas, en la columna izquierda está el enunciado y en la columna derecha la expresión algebraica que hace alusión al enunciado. 9 estudiantes relacionan correctamente ambas columnas, 18 estudiantes no contestan el punto tres y 5 estudiantes relacionan las columnas incorrectamente. Ver figura 3 – 3.

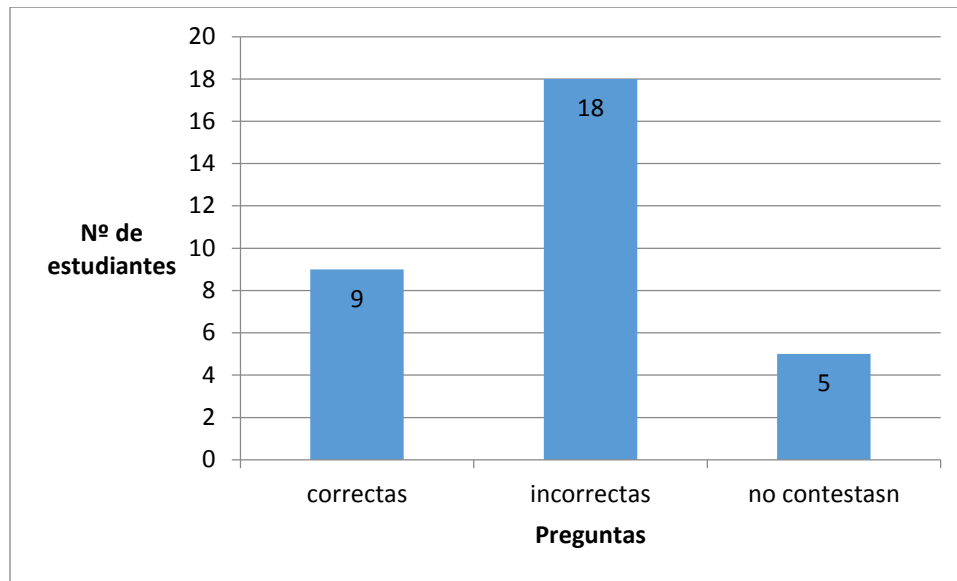


Figura 3- 3: Resultados pregunta 3 PD

La pregunta cuatro hace referencia a las operaciones básicas entre números fraccionarios, este punto consta de tres literales a), b) y c). en el literal a) se combina la suma y la resta y 9 estudiantes responden correctamente, en el literal siguiente se debe resolver el producto entre tres números fraccionarios con diferente signo y 9 estudiantes responden acertadamente y en el último literal agrupa en paréntesis la suma y resta de fracciones y ningún estudiante responde correctamente; por lo tanto en este punto ningún estudiante responde correctamente el punto en su totalidad y 11 estudiantes no responden ningún literal del cuarto punto. Ver figura 3 – 4

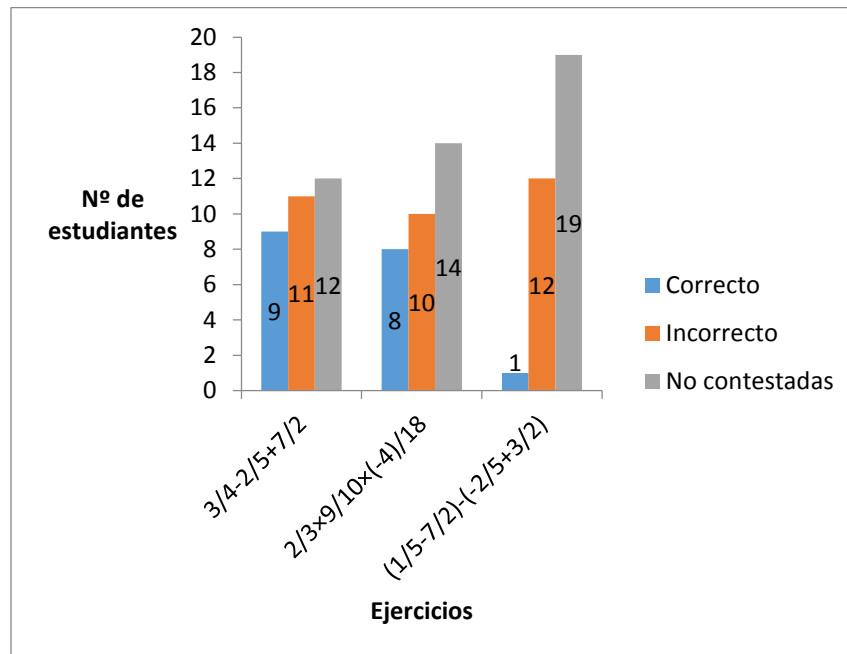


Figura 3- 4: Resultados pregunta 4 PD

Por último, en el quinto punto se plantea dos situaciones problema cuya solución implica manejo de operaciones entre fraccionarios. Este punto comprende dos literales a) y b). En el primer literal la solución implica la suma de tres fracciones y según el resultado el estudiante deberá responder si la respuesta es mayor, menor o igual a una unidad; 28 estudiantes responden correctamente, entre los 28 estudiantes, 2 de ellos responden gráficamente y 4 de los que responden correctamente responden sin ningún tipo de procedimiento. Y 4 estudiantes responden incorrectamente. El segundo literal comprende la división de una hoja en partes iguales, 28 estudiantes responden correctamente a través de una gráfica o dibujo, entre los 28 estudiantes 3 de ellos no hacen ningún tipo de procedimiento a pesar de tener la respuesta correcta. En el enunciado se pide al estudiante que deje registro del procedimiento utilizado. Ningún estudiante incluye en su procedimiento la división de fracciones, 4 estudiantes responden incorrectamente y un estudiante no contesta la pregunta. Ver figura 3 – 5.

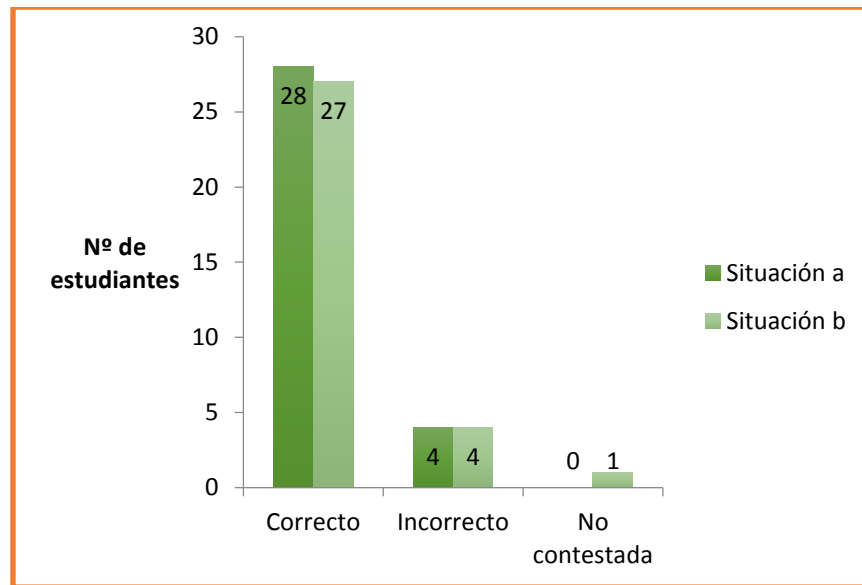


Figura 3- 5: Resultados pregunta 5 PD

Tabla 0-1 Resultados prueba diagnóstica PD

Componente y Competencia	Pregunta	Respuestas Correctas	Promedio	Respuestas Incorrectas	No responden
Numérico Variacional Razonamiento	1	7=21.8%	24.9 %	25 = 78.1 %	0= 0 %
	3	9 = 28.1%		18= 56.2 %	5= 15.6 %
Numérico Variacional Formulación, comparación y ejercitación de procedimiento	2	4. = 6.25 %	3.1 %	26= 81.2 %	14= 43.7 %
	4	0 = 0%		21= 65.6 %	11= 34.3 %
Numérico Variacional Resolución de problemas	5	27 = 84.3%	84.3 %	4= 12.5 %	1= 3.1 %

3.1.3 Matriz de Valoración

El segundo objetivo de esta fase es realizar una revisión de diferentes estrategias metodológicas alusivas al componente metodológico que contribuya a la enseñanza de la multiplicación de polinomios. Para dar cumplimiento a éste objetivo se hace una indagación bibliográfica sobre los métodos que serán utilizados para cooperar con el desarrollo del pensamiento variacional. En primer lugar ésta revisión bibliográfica se enfoca en el trabajo colaborativo y como dice Montero, Lourdes:

Si lo que está en juego es formar en las competencias y cualidades humanas básicas que consideran valiosas para el ciudadano del siglo XXI, la tarea del profesorado no consistirá solo en enseñar contenidos disciplinares sino con ellos, en definir y plantear situaciones en las cuales los alumnos puedan construir, modificar y reformular, conocimientos, habilidades y actitudes. ((2011, pp. 71-72)

Se pretende la no replicación de contenidos y el impulso de nuevos conocimientos para poder alcanzar un objetivo y útil para los estudiantes. Seguidamente de los estándares básicos de competencias en Matemáticas al igual que de los lineamientos curriculares y por último en el plan de área; articulado este último con los estándares y lineamientos propuestos por el ministerios de educación.

3.2 Diseño de la Estrategia didáctica

3.2.1 Descripción de la estrategia metodológica

En esta fase dos se diseñan la estrategia metodológica a la luz de la teoría de aprendizaje significativo y trabajo colaborativo. La estrategia se diseña en 4 sesiones (ver Anexo C). En la sesión # 1 se proponen dos actividades, la primera

de ella es formar los grupos de trabajo y conocer los roles de cada uno de los integrantes además de un compromiso de responsabilidad por parte de cada uno de los integrantes. La segunda actividad de esta sesión consiste en la construcción del material de trabajo. En la sesión siguiente se proponen también dos actividades, la primera de ellas busca transformar enunciados en expresiones algebraicas, y en la segunda actividad se deben formar cuadrados o rectángulos. Cada una de las actividades son planteadas con el uso del material didáctico llamado algebra geométrica. En la sesión #3 se propone una sola actividad donde las estudiantes deben formar cuadrados o rectángulos y calcular su área según las fichas utilizadas con el álgebra geométrica. Y en la última sesión se propone la prueba final de la estrategia metodológica.

3.2.2 Hallazgos

Los procesos utilizados en esta estrategia metodológica son los siguientes: comunicación, razonamiento y modelación, formulación, comparación y ejercitación de procedimientos y resolución de problemas MEN (1998).

En el desarrollo de cada una de las actividades propuestas en la estrategia metodológica se buscó relacionar los procesos mencionados en el párrafo anterior en cada una de las actividades, con el fin de que el estudiante fuera capaz de manejar y utilizar dichos procesos. Además porque según los lineamientos curriculares y estándares de evaluación así lo requieren. Es decir, garantizar que el estudiante cumpla con unos logros mínimos según los ciclos académicos.

3.2.3 Dinámica de trabajo

En el anexo C (estrategia metodológica) se especifica la dinámica de trabajo de cada una de las sesiones al igual que de las actividades planeadas en cada una de ellas.

3.3 Intervención de la Estrategia Didáctica

En esta fase tres se interviene con la estrategia metodológica en los procesos de enseñanza de la multiplicación de polinomios para potenciar el pensamiento variacional.

Sesión #1

Después de dadas las instrucciones a las estudiantes se seleccionan 9 estudiantes del grupo con un desempeño alto o superior en el área. Ellas esperan que se formen los grupos y luego cada una de ellas se desplaza para cada uno de los grupos y se hace responsable del rol de líder del grupo. . Se observa que muchas de ellas forman rápidamente el grupo de tres estudiantes mientras que otras siguen esperando quien la llama a hacer parte de sus grupos. Después de conformados los grupos de trabajo de 4 integrantes se hace entrega de una copia correspondiente a la sesión #1 para darle continuidad al trabajo propuesto. Para ese día asisten las 36 estudiantes de clase.

Se observa que en cada grupo están atentas a la lectura de la actividad #1, algunos equipos terminan rápidamente la selección de grupos mientras que los otros se toman su tiempo. Los grupos que van terminando proceden a distribuir el material de clase para la próxima clase llevar a cabo la actividad # 2.

Se discuten las preguntas para socializar la actividad

- ❖ *¿Qué tan fácil o qué tan difícil fue distribuir las responsabilidades en el grupo?*

Cinco de los nueve grupos responden que fue fácil ya que las integrantes del grupo son conocidas y reconocen en cada una de ellas las habilidades y de ésta manera identificaron los roles en cada una.

Los otros cuatro grupos manifestaron que el proceso de asignación fue normal aunque en algunos casos fue un poco difícil ya que dos o tres estudiantes querían desempeñar un mismo rol pero fue suficiente un acuerdo o simplemente acudir al azar para asignar el rol.

❖ *¿Cuál fue el proceso utilizado para asignar a cada integrante el rol dentro del grupo?*

La mayoría de los grupos coincidieron en que ésta decisión de libre elección, después de leer las funciones cada integrante del equipo manifestaba que rol quería desempeñar, solo en pocos casos fue necesario dejarlo en manos de la suerte ya que dos personas querían desempeñar un mismo rol

❖ *¿Cumplieron todos los integrantes del grupo con el material de trabajo?*

La respuesta en todos los grupos fue afirmativa, todas las integrantes de cada equipo portaban su propio material. Para ese día el grupo 8°11 contaba con dos estudiantes menos, pero de igual forma los grupos trabajaron en la construcción de su material.

❖ *¿El tiempo asignado para ambas actividades fue el suficiente?.*

La mayoría de los equipos debieron de terminar el material en casa lo que indica que el tiempo asignado no fue suficiente, sin embargo dos grupos manifestaron que terminaron la construcción del trabajo y que lo atribuyen a que delegaron funciones para la construcción del trabajo y debido a esto les rindió en clase la actividad planeada.

- ❖ *¿Qué tipo de sensación generó la construcción del material de trabajo: expectativa, rabia, pereza, desespero, tranquilidad, otro, cuál?*

Todos los nueve grupos manifestaron sentir expectativa, y trataban de relacionar los rectángulos y los cuadrados con el tema de Álgebra que es el trabajado en el grado, también dijeron sentir tranquilidad mientras construían; otros grupos sintieron desespero porque notaban que el tiempo avanzaba y ellos aún no terminaban, otro grupo sintió mucha motivación por colorear y decorar el material y desarrollaron su creatividad. A pesar de que ningún grupo manifestó sentir rabia o pereza si se observó a algunas integrantes del equipo poca voluntad para hacer el trabajo.



Figura 3 - 6: Estudiantes grupo 8º11. Sesión 1

Sesiones #2 y #3

Para el desarrollo de éstas dos sesiones las estudiantes se llevaron aproximadamente entre 120 y 150 minutos. Desarrollan con más rapidez la actividad de la sesión #3. En algunas ocasiones cuando faltó a clase alguna(s) integrante(s) del equipo, el resto de las integrantes se unían a otro equipo de trabajo.

Actividad #1, Sesión #2: Todos los equipos de trabajo responden a la actividad propuesta, algunos equipos piden al docente explicación en algunas de las preguntas. Esta actividad es la que requiere de más tiempo para trabajar.

Actividad #2, Sesión #2: Todos los equipos completan el cuadro correspondiente a la actividad, Todos identifican el tipo de cuadrilátero del cual se está hablando y 7

de los 9 equipos expresan los lados del cuadrilátero en términos de área, es decir, si los lados del cuadrilátero son las expresiones algebraicas $y + 1$ y el otro lado es 4, la respuesta dada en la columna es $(y + 1) \cdot 4$. Uno de los equipos de trabajo no tiene en cuenta los paréntesis y el otro equipo de trabajo escribe en esta columna solo una expresión algebraica.



Figura 3 - 7: Estudiantes grupo 8º11. Sesión 2

Piezas	Tipo de Cuadrilátero	Lado(s) Expresión Algebraica
$x^2, 6x, 8$	Rectángulo	$2x + 7$
y^2, y	Cuadrado	$2y + 1$
$\frac{x^2}{2}, 3x$	Cuadrado	$x + 3 + \frac{x}{2}$
$2x^2, 4xy, 7x, 7y, 2y^2, 3$		$y + x + 1$
$\frac{y^2}{2}$	Rectángulo	$y + \frac{y}{2} + 1$
$\frac{y^2}{4}$	Cuadrado	$2\frac{y^2}{4} + 1$
$\frac{y^2}{8}$	Rectángulo	$\frac{y}{2} + \frac{y}{4} + 1$

Piezas	Tipo de Cuadrilátero	Lado(s) Expresión Algebraica
$x^2, 6x, 8$	Rectángulo	$x + 2 \cdot x + 4$
y^2, y	Rectángulo	$y \cdot y + 1$
$\frac{x^2}{2}, 3x$	Cuadrado	$\frac{x}{2} + 3 \cdot x$
$2x^2, 4xy, 7x, 7y, 2y^2, 3$	Rectángulo	$y + x + 3 \cdot 2y + 2x + 1$
$\frac{y^2}{2}$	Rectángulo	$\frac{y}{2} \cdot y$
$\frac{y^2}{4}$	Cuadrado	$\frac{y}{4} \cdot y$
$\frac{y^2}{8}$	Cuadrado	$\frac{y}{8} \cdot \frac{y}{2}$

Piezas	Tipo de Cuadrilátero	Lado(s) Expresión Algebraica
$x^2, 6x, 8$	Rectángulo	$2x + 7$
y^2, y	Cuadrado	$2y + 1$
$\frac{x^2}{2}, 3x$	Cuadrado	$x + 3 + \frac{x}{2}$
$2x^2, 4xy, 7x, 7y, 2y^2, 3$		$y + x + 1$
$\frac{y^2}{2}$	Rectángulo	$y + \frac{y}{2} + 1$
$\frac{y^2}{4}$	Cuadrado	$2\frac{y^2}{4} + 1$
$\frac{y^2}{8}$	Rectángulo	$\frac{y}{2} + \frac{y}{4} + 1$

Figura 3 - 8: Cuadro sesión 2

Actividad #1, Sesión #3: El tiempo para esta actividad estaba programado para trabajarla entre 60 y 90 minutos pero la mayoría de los grupos la trabajan entre 45 y 60 minutos. Les cuesta un poco a la mayoría de los grupos trabajar el cuadrilátero cuyos lados son

$2x + 3y + 5$ y $3x + 2y + 6$. Para ello se unen varios equipos y trabajan en conjunto para reunir las figuras necesarias.



Figura 3 - 9: Sesión 3

Finalmente se socializa las sesiones #2 y #3, en el tablero se fija un papel donde cada grupo deberá escribir los aspectos positivos, dificultades y lo que han aprendido con el desarrollo de las actividades de las sesiones #2 y #3.

Finalmente, en un solo pliego se resume lo comentado por los nueve equipos de trabajo. Los equipos resaltan positivamente el trabajo colaborativo, la creatividad y la didáctica en el tema; ven con dificultad el que no hayan tenido las suficientes fichas del material didáctico o álgebra geométrica y por último reconocen que han aprendido a trabajar en equipo, a utilizar el álgebra geométrica y a identificar cuadrados y rectángulos.

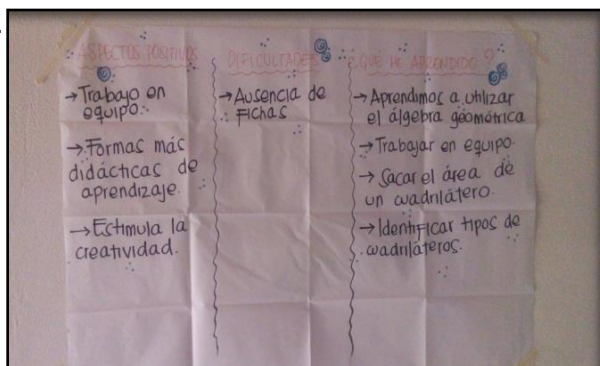


Figura 3 -10: Socialización de las sesiones

Aplicación de la prueba final:

La prueba final consta de 5 preguntas y cada una de ellas apunta a uno de los procesos matemáticos. Esta se aplica en un tiempo aproximado de 90 minutos y la presentan 24 estudiantes ya que el resto de ellas están ausentes por motivo de inasistencia y otras por responsabilidades en la institución de las actividades de cierre del año escolar. Ver anexo D

3.4 Análisis de resultados de la prueba final

De un total de 24 pruebas presentadas 20 aprueban con una nota entre 3.5 y 5.0 y el resto, es decir, 4 estudiantes obtienen una nota inferior a 3.5.

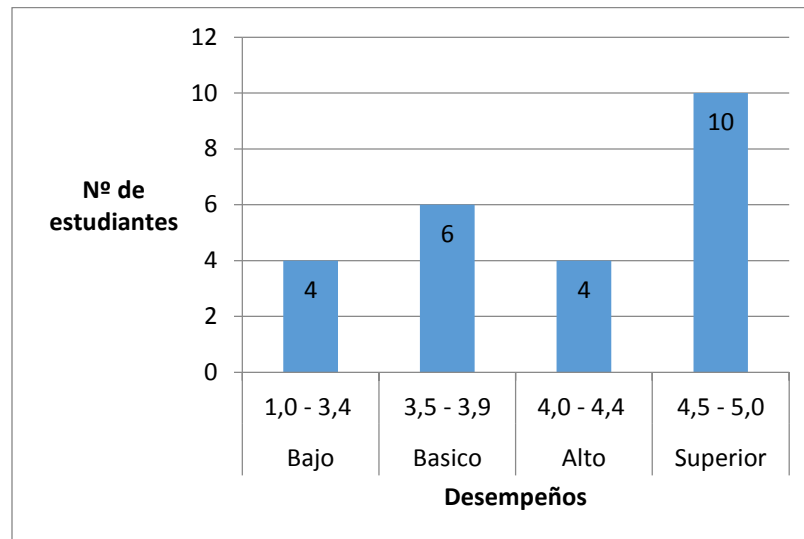


Figura 3 - 11: Resultados prueba final

El primer punto de la prueba que apunta a el proceso matemático de comunicación fue contestada por todas las estudiantes, es decir, las 24 estudiantes contestaron este punto. Este punto contemplaba cuatros literales (a, b, c, y d) y de las 24 contestadas solo 17 estudiantes contestaron correctamente los cuatros literales. En este primer punto las estudiantes deben hacer representaciones gráficas, las representaciones graficas de las expresiones algebraicas $y + 5$ y $2x$ fueron las representaciones que mejor representaron gráficamente las estudiantes con el álgebra geométrica.

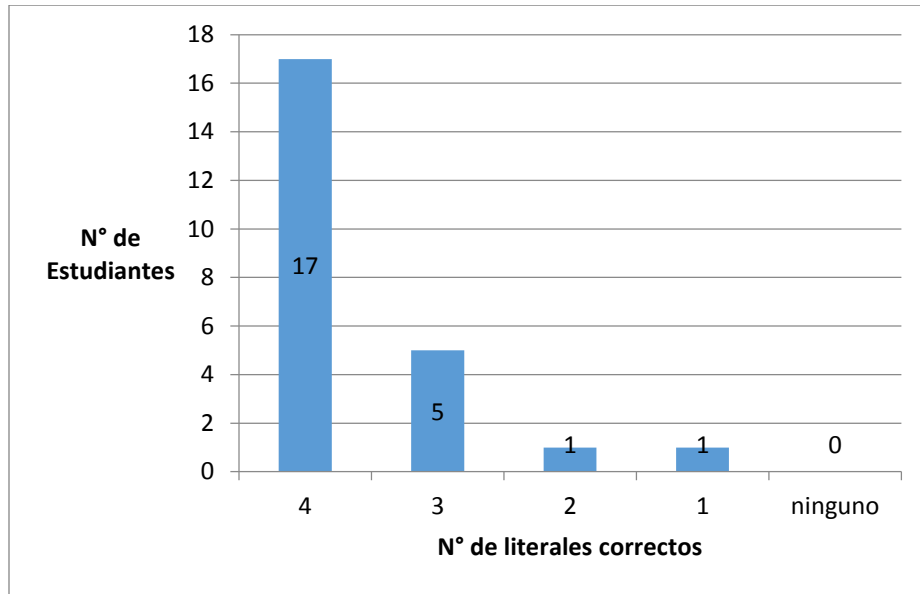


Figura 3 - 12: Resultados pregunta 1 PF

Según los resultados la mayoría de las estudiantes aprobaron entre 3 y 4 literales de cuatro en total.

En la segunda pregunta sobre razonamiento y modelación, 22 estudiantes respondieron al literal a y responden correctamente y dos estudiantes no respondieron al mismo literal. En el literal b todas las 24 estudiantes respondieron y todas fueron respondidas de forma correcta.

En las preguntas respondidas en el literal b se evidencia una buena representación de los enunciados, excepto en el enunciado que pide elegir 2 de las tres partes de dividir en tres la suma del rectángulo y con el rectángulo $2x$.

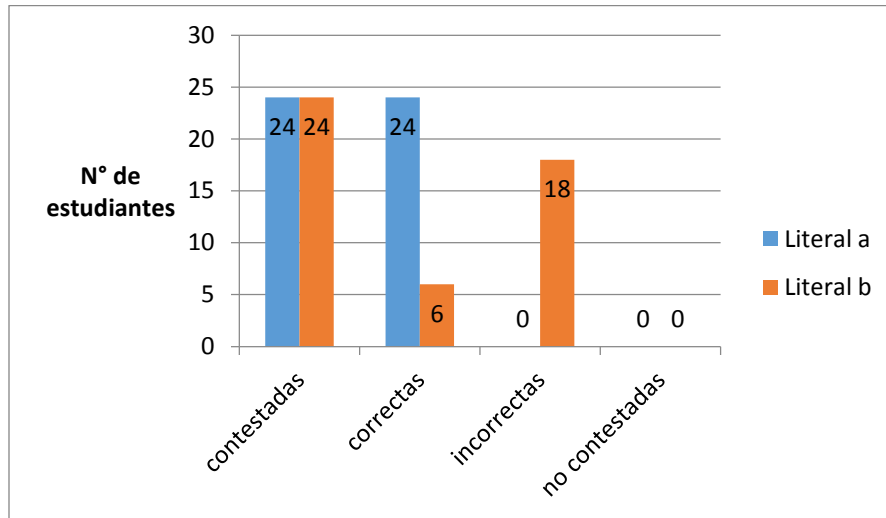


Figura 3 -13: Resultados pregunta 2 PF

La pregunta tres generó un poco de duda en las estudiantes ya que varias de ellas se acercaron a pedir explicación. Respondida la inquietud proceden a trabajar y las 22 estudiantes contestaron a esta pregunta mientras que dos de las 24 estudiantes no contestaron. Esta pregunta que corresponde a los procesos de Modelación y la formulación, comparación y ejercitación de procedimientos consiste en representar gráficamente un rectángulo o un cuadrado según el caso con cinco fichas del algebra geométrica y obtenido el cuadrilátero deberán identificar expresiones algebraicas que representen lados y área de éste.

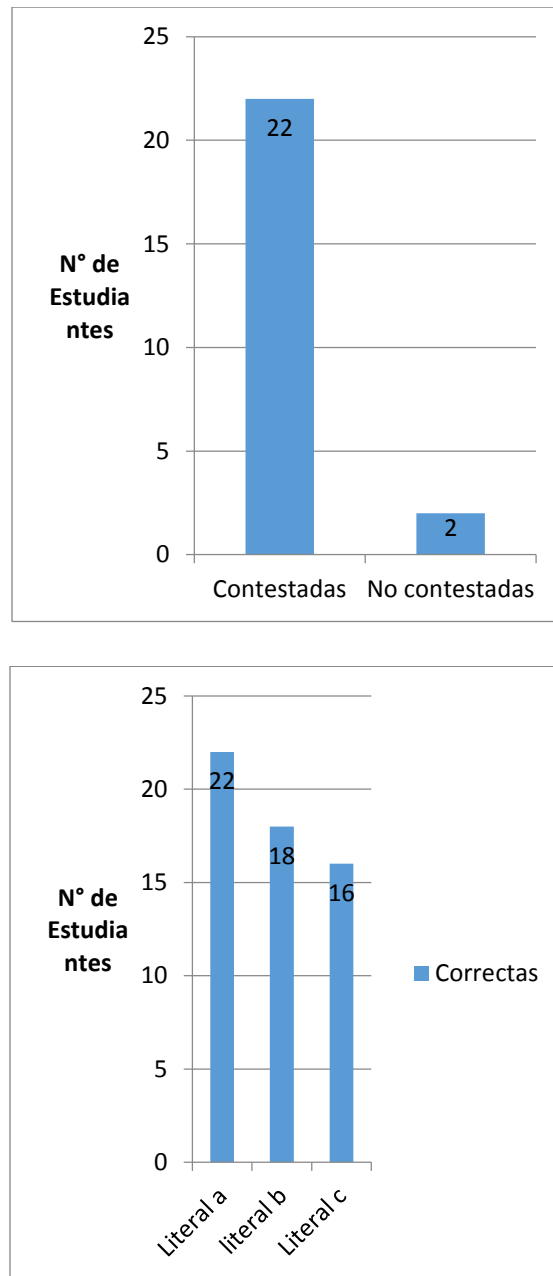


Figura 3 -14: Resultados pregunta 3 PF

La pregunta cuatro apunta a la formulación y resolución de problemas y deberán hallar el área de una figura teniendo en cuenta el tipo de cuadrilátero, es decir, si es un cuadrado o un rectángulo. Solo 4 estudiantes no contestaron la pregunta correctamente; lo que significa que 20 estudiantes respondieron correctamente.

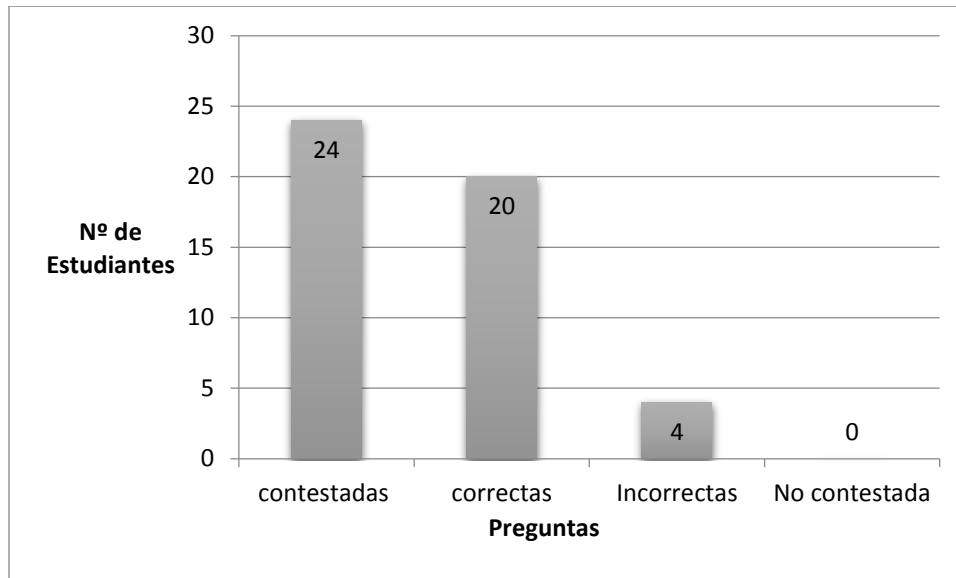


Figura 3 -15: Resultados pregunta 4 PF

Y por último en la pregunta cinco, 2 de las 24 preguntas contestadas son incorrectas. Esta pregunta también apunta a los procesos de formulación y resolución de problemas. Este punto propone formar un cuadrado cuyo lado está dado por la expresión algebraica $3x + 3$ y los estudiantes deben determinar la expresión algebraica que represente su área. La mayoría de los estudiantes se apoyan de la representación gráfica para obtener la respuesta.

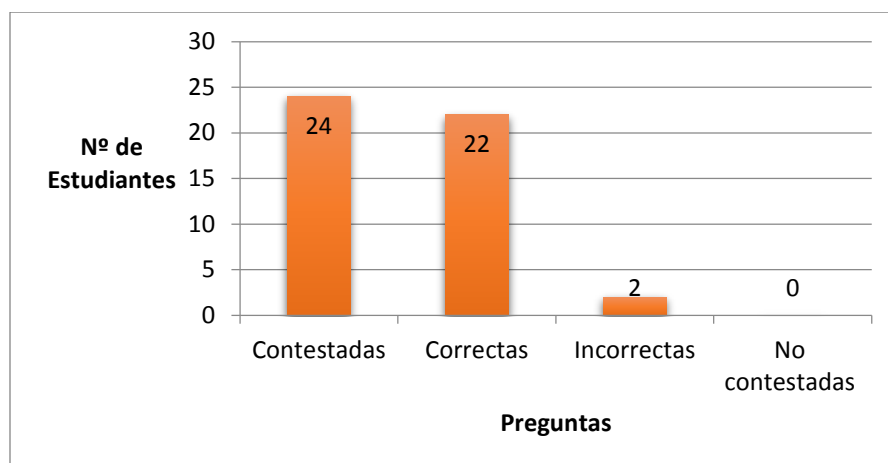


Figura 3 -16: Resultados pregunta 5 PF

Tabla 0-1. Resultados Prueba fina PF

Componente y Competencia	Pregunta	Respuestas Correctas	Respuestas Incorrectas	No responden
Numérico Variacional Comunicación	1	10= 41.6 %	10= 41.6 %	4= 16.6 %
Numérico Variacional Razonamiento y Modelación	2	17= 70.8 %	7= 21.8 %	0= 0 %
Numérico Variacional Modelación y la formulación, comparación y ejercitación de procedimientos	3	22= 91.6 %	2= 8.3 %	0= 0 %
Numérico Variacional	4	20= 83.3 %	4= 16.6 %	0= 0 %

Formulación y resolución de problemas				
	5	22= 91.6 %	2= 8.3 %	0= 0 %

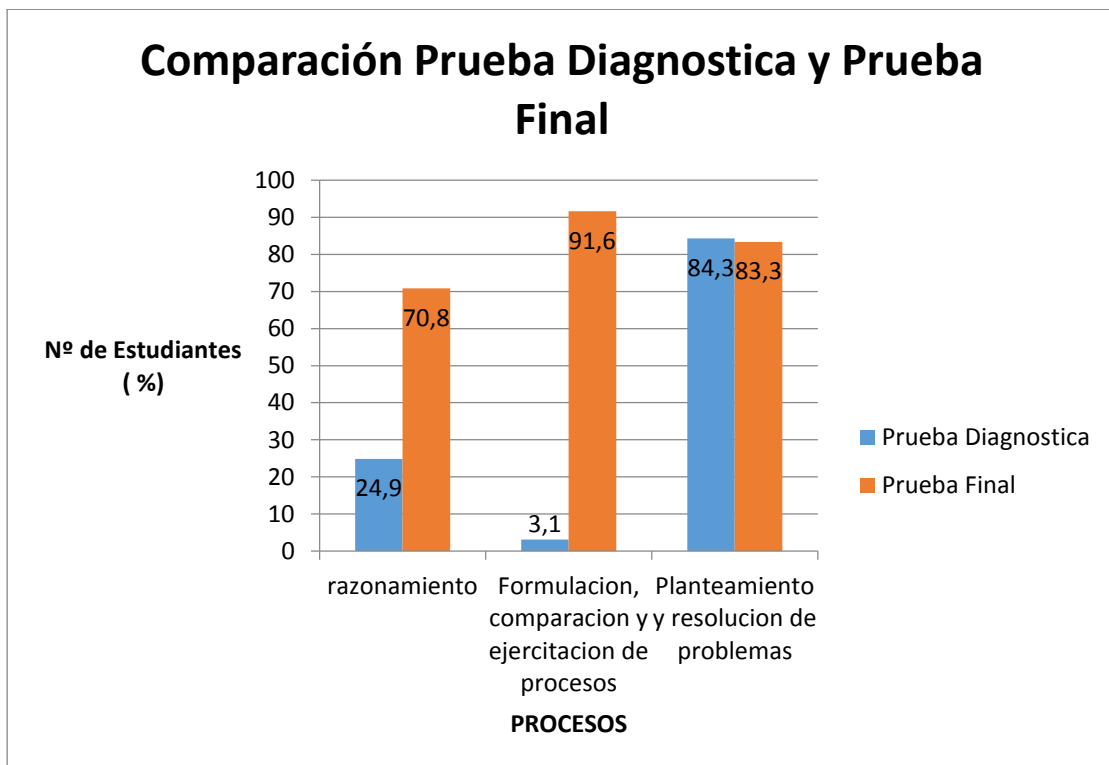


Figura 3- 17: Comparación de resultados PD y PF

Como se puede evidenciar en la figura 3 - 17 los procesos de razonamiento y formulación, comparación y ejercitación de procesos aumentaron con respecto a la prueba diagnóstica, mientras que el planteamiento y resolución de problemas se mantuvo casi que estable. Eso significa que con el desarrollo de la estrategia metodológica los estudiantes obtuvieron un mejor desempeño en la capacidad de desarrollar los procesos de razonamiento y formulación, comparación y ejercitación de procesos, sobretodo en este último donde el aumento fue en un 88.5% con

respecto a la prueba diagnóstica. Esta comparación se hace teniendo en cuenta los porcentajes en dichos procesos ya que la prueba final la presentan 24 estudiantes, lo que significa que son ocho estudiantes menos que en la prueba diagnóstica.

3.4 Conclusiones y recomendaciones

3.4.1 Conclusiones

Según los resultados en la prueba diagnóstica y en la intervención de la estrategia metodológica se puede concluir:

:

- En los resultados de la prueba diagnóstica, las estudiantes del grupo 8^o11 del colegio de la UPB mostraron dificultades en el manejo de las operaciones básicas entre números fraccionarios. Esto evidencia el error que cometen las estudiantes del grupo en el estudio de algunos conceptos previos y de procesos que impliquen el análisis y las relaciones con el lenguaje matemático.
- La búsqueda de las diferentes estrategias metodológicas permitió realizar un análisis en las prácticas cotidianas dentro del aula de clase, donde desafortunadamente la participación del estudiante en este caso es mínima. Por esta razón se pensó en una estrategia donde el estudiante fuera el protagonista, apoyado en el trabajo colaborativo, que le permite a su vez una mejor comunicación y socialización, abriendo puertas al nuevo conocimiento y salir de la rutina del tablero y de la toma de nota en el cuaderno.

-
- Se elaboró una estrategia metodológica contemplada desde la perspectiva de M. A. Moreira, considerando los diferentes procesos matemáticos en el área de matemáticas. El diseño y aplicación de esta estrategia metodológica permitió en los estudiantes una oportunidad de interactuar con la creatividad, manipularon el material concreto haciendo figuras (rectángulos y cuadrados), tomaron decisiones en equipo, compararon respuestas con otros equipos de trabajo, socializaron y finalmente se dieron cuenta los estudiantes de la relación que existe entre las áreas de estas figuras y el producto de polinomios.
 - La aplicación de la estrategia metodológica generó empatía en las estudiantes, se sintieron protagonistas en su proceso de asimilación de un nuevo concepto; además el trabajo colaborativo les permitió reforzar su confianza y seguridad en los procesos utilizados en la estrategia metodológica.
 - Al desarrollar una estrategia metodológica para la enseñanza de los procesos en la multiplicación de polinomios soportada en la teoría del aprendizaje significativo y trabajo colaborativo en los estudiantes del grado octavo del colegio de la UPB, permite que el objetivo general se alcance, ya que los resultados obtenidos en la prueba final mostraron avances positivos en cuanto a los procesos matemáticos de razonamiento y ejercitación, comparación y formulación de procedimientos.
 - Utilizar la estrategia metodológica posibilitó no tanto la ausencia de una enseñanza tradicional; sino la superación de esta. Además de que permitió

trabajar la temática de una manera amena y creativa para las estudiantes y el docente.

- El uso del álgebra geométrica como material didáctico permite trabajar además del producto de polinomios otros conceptos como productos notables y factorización. También es fundamental para trabajar algunas situaciones problema donde se profundiza el concepto de área y perímetro.

3.4.2 Recomendaciones

- Potenciar en las demás actividades del área el trabajo colaborativo en equipo, ya que este permite mejorar el ambiente de clase y las relaciones entre pares. Contemplar además en hacer extensivo el trabajo en equipo en otras áreas y llevar a conocer la propuesta a otros maestros de la institución.
- Incrementar el uso de diferentes estrategias que permitan al estudiante y al maestro salir de la rutina y desarrollar la capacidad de recrear y de hacer más amena la clase, teniendo en cuenta que el estudiante muestra interés y disposición en este tipo de actividades.
- Trabajar con los estudiantes procesos y competencias más que contenidos para que ellos puedan comprender de esta manera la estructura o esquema del área de matemáticas.

-
- Incluir y aumentar el uso del material didáctico con otros temas afines, aunque en este trabajo se utilizó en la multiplicación de polinomios también se puede considerar para la división de los mismos y en el manejo de los productos notables y factorización.
 - Considerar la estructura de una prueba escrita entre pares y con uso de material didáctico, es decir, fuera de lo tradicional entre pruebas escritas.
 - Potenciar actividades que permitan desarrollar la competencia en el planteamiento y resolución de problemas, que al comparar las pruebas diagnóstica y final se pudo observar que los resultados se mantuvieron estables.
 - Extender el manejo del álgebra geométrica desde la solución de situaciones problema para la comprensión de conceptos como productos notables y factorización.
 - Por último, vincular esta estrategia metodológica al plan de área de matemáticas del colegio de la UPB en el grado octavo como medio de fortalecimiento al pensamiento variacional en el manejo de la multiplicación de polinomios.

Referencias

Acevedo, R. (2014). *Enseñanza de factorización con la ayuda del material didáctico “el álgebra es un juego” a los estudiantes de álgebra del colegio Nuestra Señora de Fátima*. (Tesis de maestría). Universidad de Caldas, Manizales. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/andresceballos7165/trabajo-final-maestria>

Ballén, N. (2012). *El álgebra geométrica como recurso didáctico para la factorización de polinomios de segundo grado*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá: Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/8063/1/javierorlandoball%C3%A9nnovoa.pdf>

Breda, A & Valderez, R. (2016). Estudio de Caso sobre el Análisis Didáctico Realizado en un Trabajo Final de un Máster para Profesores de Matemáticas en Servicio. *Revista Redimat*, 5(1), pp. 74 – 103.

Castillo, W. (2016). *Recursos didácticos manipulativos como estrategia metodológica y su incidencia en el aprendizaje significativo y factorización*. (Tesis Maestría). Universidad de cuenca, facultad de filosofía, letras y ciencias de la educación. Cueca, España.

Colegio de la Universidad Pontificia Bolivariana. (2016). *Modelo pedagógico integral*. Medellín, Colombia.

Congreso de Colombia. (1994). *Ley 115, Ley General de Educación*.

Delgado, A. (2011). *Un estudio, desde el enfoque lógico semiótico, de las dificultades de alumnos del tercer año de secundaria en relación a los polinomios*. (Tesis de Maestría). Pontificia Universidad católica del Perú. Bolívar, Lima Perú.

Díaz, M. (2005). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias*. Oviedo: Asturias. Universidad de Oviedo.

González, D. (2012). *Enseñanza del álgebra, en particular adición y sustracción y producto entre polinomios algebraicos en el grado 9º utilizando la metodología escuela nueva*. (Tesis de maestría). Universidad del Quindío. Quindío, Colombia. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/8063/1/javierorlandoball%C3%A9nnovoa.pdf>

Jiménez, L., Jiménez, M., Pereira, J., & Soto, E. (2012). *Factores que impactan negativamente el aprendizaje de la factorización de polinomios: el caso de un grupo de décimo año de un colegio académico de la región atlántica*. (Tesis Maestría). Universidad Nacional, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Heredia, Costa Rica.

Mejía, O., & Barrios, V. (2015). *El álgebra geométrica como recurso didáctico en la enseñanza – aprendizaje del álgebra escolar*. (Tesis de pregrado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/855/1/1comun.pdf>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2009). *Decreto 1290 de. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes y promoción escolar*. Bogotá, Colombia.

Anexos

A. Anexo: consentimiento informado padres de familia y/o acudientes

CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES.

En el marco de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, se está llevando a cabo la investigación “Estrategia Metodológica para la enseñanza de la multiplicación de polinomios a través del trabajo colaborativo en el uso del Algebra Geométrica” realizada por la docente del Colegio de la UPB Licenciada Gloria Cecilia Velásquez Quina. Esta investigación requiere la participación de los estudiantes quienes realizarán actividades en el aula clase. Para este fin se requiere la autorización de los padres de los estudiantes.

Yo

_____ ó

yo

_____ ó

yo

mayor de edad, [] madre, [] padre, [] acudiente ó [] representante legal del estudiante _____ de _____ años, he (hemos) sido informado (s) acerca de la grabación del video de práctica educativa, el cual se requiere para que el docente de mi hijo(a) realice el trabajo de grado de la Maestría. Luego de haber sido informado(s) sobre las condiciones de la participación de mi (nuestro) hijo(a) en la grabación, resuelto todas las inquietudes y comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad, entiendo (entendemos) que:

-
- La participación de mi (nuestro) hijo(a) en esta actividad o los resultados obtenidos por el docente, no tendrán repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso.
 - La participación de mi (nuestro) hijo(a) en esta actividad no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
 - No habrá ninguna sanción para mí (nuestro) hijo(a) en caso de que no autoricemos su participación.
 - La identidad de mi (nuestro) hijo(a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizará únicamente para los propósitos de la presentación de resultados de la Investigación, como evidencia de la actividad realizada en el aula de clase.
 - Se garantiza la protección de las imágenes de mi (nuestro) hijo(a) y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso de finalización de las actividades.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre **consentimientos informados**, y de forma consciente y voluntaria

[] DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO [] NO DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO

Para la participación de mi (nuestro) hijo (a) en la grabación del video de práctica educativa del docente en las instalaciones del colegio de la UPB.

Lugar y Fecha: _____

FIRMA MADRE
CC/CE:

FIRMA PADRE
CC/CE

FIRMA ACUDIENTE O REPRESENTANTE LEGAL
CC/CE

B Anexo: Prueba diagnóstica

 	<p style="text-align: center;">COLEGIO DE LA UPB PRUEBA DIAGNÓSTICA</p> <p>ASUNTO: Prueba diagnóstica trabajo final de Maestría de la Universidad Nacional de Colombia.</p> <p>TITULO: Maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales.</p> <p>RESPONSABLE: <u>Gloria Cecilia Velásquez Quina</u></p> <p>AREA: <u>Matemáticas</u></p> <p>Grado: 8º</p> <p>Nombre del estudiante: _____</p> <p>Fecha: _____</p>
<p>Los datos obtenidos en esta prueba serán utilizados solo con fines académicos en el marco del trabajo final de la Maestría.</p> <p>Su aplicación establece los conocimientos y capacidades que poseen los estudiantes del grado octavo con relación a la suma, resta, multiplicación y división de números enteros y fraccionarios</p>	

dentro del componente numérico variacional en las competencias de formulación, comparación y ejercitación de procedimientos, razonamiento y resolución de problemas.

INDICACIONES DE LA PRUEBA:

- El tiempo máximo de la prueba son 90 minutos.
- La nota máxima de la prueba es 5.0 y la nota mínima es 1.0
- Todos los puntos tienen el mismo valor.

JUICIO VALORATIVO: _____

Componente: Numérico variacional

Competencia: Razonamiento

1. Lee con atención cada uno de los siguientes enunciados y responde si el enunciado es Falso (F) o es Verdadero (V)

- a) La suma entre dos números enteros negativos es un entero positivo. ()
- b) El signo del resultado de la suma entre dos enteros con diferente signo es el mismo signo que el entero con mayor valor absoluto. ()
- c) La suma entre dos enteros con el mismo signo depende del signo del número con mayor valor absoluto. ()
- d) El mínimo común múltiplo entre 4 y 5 es 20. ()

Componente: Numérico variacional

Competencia:

2. Resuelve las siguientes operaciones entre números enteros:

Componente: Numérico variacional

Competencia: formulación, comparación, y ejercitación de procedimientos

a) $10 - 11 + 17 - 4 - 18 =$	b) $-3x(-7+5-9)=$	c) $-{15 \div (-3)} - (-4 \times 12) =$
d) $-(-8) - (-9) =$	e) $-\{2 - [-3 + (4 - 7) + 9] - 11\} + 15 =$	

Componente: Numérico variacional

Competencia: Razonamiento

3. **Completa el siguiente apareamiento. Une con una línea la expresión algebraica correspondiente a la columna de la izquierda.**

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. Un número cualquiera | 1. $2x$ |
| 2. Tres veces un mismo número | 2. $\frac{x}{2}$ |
| 3. El doble de un número | 3. $y + y + y$ |
| 4. La mitad de un número cualquiera | 4. x |
| 5. La tercera parte de un número | 5. $\frac{x}{2} + \frac{x}{3}$ |
| 6. La suma entre la mitad de un número y su tercera parte | 6. $a/3$ |

Componente: Numérico variacional

Competencia: formulación, comparación, y ejercitación de procedimientos

4. **Resuelve las siguientes operaciones entre fraccionarios, recuerda simplificar si es posible:**

a) $\frac{3}{4} - \frac{2}{5} + \frac{7}{2} =$	b) $\frac{2}{3} \times \frac{9}{10} \times \frac{-4}{18} =$	c) $\left(\frac{1}{5} - \frac{7}{2}\right) - \left(-\frac{2}{5} + \frac{3}{2}\right) =$
--	---	---

--	--	--

Componente: Numérico variacional

Competencia: resolución de problemas

5. Lee atentamente las siguientes situaciones y encuentra su solución. Recuerda escribir el procedimiento que utilizaste para llegar a su solución.

- a) Don Luis vende en su tienda barras de salchichón. El lunes vende $\frac{3}{4}$ de barra, el martes vende la mitad de una barra y el miércoles vende $\frac{1}{4}$ de barra. Analiza: vende Don Luis más de una barra, una barra o menos de una barra de salchichón. Justifica tu respuesta.
- b) Una hoja de papel tiene forma cuadrada. La hoja se dobla a la mitad; luego esa mitad es doblada otra vez a la mitad. Este proceso es repetido dos veces más. Al desdoblar la hoja se observa que la hoja quedó dividida en cuantas partes iguales? Justifica tu respuesta.

Gracias por su colaboración en la aplicación de ésta prueba cuya finalidad se basa en diagnosticar debilidades y fortalezas entre las operaciones básicas de números enteros y números fraccionarios como conocimiento previo a la multiplicación de polinomios.

Gloria Cecilia Velásquez Quina

C Anexo: Estrategia Metodológica para la enseñanza de la multiplicación de polinomios a través del trabajo colaborativo en el uso del algebra geométrica.