



UNAE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:

Educación Básica

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática

Método ABNp para la enseñanza de las tres operaciones básicas con polinomios en estudiantes de noveno año de EGB durante el año escolar 2019 – 2020 en la Unidad Educativa “Luis Cordero”.

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado/a en Ciencias de la Educación Básica Itinerario en Pedagogía de la Matemática

Autores:

Paúl Andrés Carchipulla Llivichuzhca

CI: 0106630288

Miriam Karina Cárdenas Vázquez

CI: 0104169875

Tutor:

Mgs. Germán Wilfrido Panamá Criollo

CI: 0104286653

Azogues, Ecuador

13-febrero-2020

Resumen

El aprendizaje de las operaciones con polinomios es una de las dificultades presentes en los estudiantes que se encuentran en los diversos grados de Educación Básica Superior y de Bachillerato. El presente proyecto de innovación denominado “Método ABNp para la enseñanza de las tres operaciones básicas con polinomios en estudiantes de noveno año de EGB durante el año escolar 2019 – 2020 en la Unidad Educativa Luis Cordero” contribuye al aprendizaje de este tema en el área de Matemática. El método ABN propuesto por el maestro y doctor en Filosofía y Ciencias de la Educación Jaime Martínez, se adaptó para el aprendizaje de la adición, sustracción y multiplicación de polinomios mediante la manipulación de materiales didácticos concretos y tablas gráficas.

La metodología cualitativa empleada en la investigación responde al paradigma interpretativo; el alcance es descriptivo debido a que especifica las propiedades y características del fenómeno estudiado. Las técnicas utilizadas fueron la observación y la encuesta mediante los diferentes instrumentos como los diarios de campo, la encuesta para la docente, estudiantes y una evaluación sumativa a los educandos. La enseñanza ABNp obtuvo resultados positivos con respecto a la multiplicación de polinomios debido a que superó en un 18% a la enseñanza tradicional y se elevó el 11% el promedio general en las tres operaciones.

Palabras claves: Método ABN, Matemática, adición, sustracción, multiplicación, polinomios.

Abstract

The operations' learning with polynomials is one of the difficulties present in the students who are in the different grades of Basic Superior Education and of Baccalaureate. The present innovation project called "ABNp Method for teaching the three basic operations with polynomials in ninth grade students of EGB during the 2019 - 2020 school year in the Luis Cordero Educational School" contributes to the learning of this subject in the area of Mathematics. The ABN method proposed by the teacher and Doctor in Philosophy and Educational Sciences Jaime Martínez, was adapted for learning the addition, subtraction and multiplication of polynomials through the manipulation of concrete didactic materials and graphic tables.

The qualitative methodology used in the research responds to the interpretative paradigm; the scope is descriptive because it specifies the properties and characteristics of the phenomenon studied. The techniques used were observation and survey using different instruments such as field diaries, teacher and student surveys and summative assessment of learners and surveys applied to teachers and students to whom a summative evaluation was also applied. The ABNp teaching for polynomials obtained positive results with respect to the multiplication of polynomials because it exceeded traditional education by 18% and the general average was raised by 11% in the three operations.

Keywords: ABN Method, Mathematic, addition, subtraction, multiplication, polynomials

Índice de contenido

Introducción	8
Capítulo I	15
1.1 Marco teórico referencial	15
1.2 Conocimientos previos para los polinomios.	15
1.2.1 Relevancia de los conocimientos previos.	16
1.2.2 Operaciones con polinomios para el futuro	16
1.3 Currículo y destreza	16
1.4 Flexibilidad curricular.....	17
1.4.1 Adaptación del currículo.....	17
1.5 El docente.....	18
1.6 Método ABN.....	19
1.6.1 Origen del Método ABN.....	19
1.6.2 Ventajas del método ABN	19
1.6.3 Operaciones con el método ABN	19
1.7 Constructivismo	20
1.8 Didáctica de las Matemáticas.....	21
1.9 Material Didáctico	22
1.10 Didáctica de la Matemática y el método ABN	23
Capítulo II.....	24
2.1 Marco metodológico	24
2.2 Operacionalización de la variable	25
2.3 Métodos, técnicas e instrumentos	26
2.4 Población.....	27
2.5 Muestra	27
2.6 Criterios de inclusión	28
2.7 Análisis de los resultados.....	28



2.7.1 Resultados de los diarios de campo	28
2.7.2 Encuesta docente.....	29
2.7.3 Encuesta alumno	30
2.8 Resultados generales aportados por la triangulación de los métodos y técnicas de investigación.	31
Capítulo III.....	34
3.1 Propuesta del método ABNp	34
3.2 Adición de polinomios.....	35
3.3 Sustracción de polinomios	37
3.4 Material didáctico para la adición y sustracción de polinomios	39
3.4.1 Tabla ABNp:.....	39
3.4.2 Fichas ABNp:.....	39
3.5 Multiplicación de polinomios	40
3.5.1 Monomio por monomio:	42
3.5.2 Monomio por monomio:	42
3.5.3 Multiplicación de monomio por polinomio	43
3.5.4 Multiplicación de polinomio por polinomio	44
3.6 Material didáctico para la multiplicación de polinomios.....	44
3.6.1 Tabla ABNp:.....	44
3.6.2 Fichas ABNp:.....	45
Capítulo IV.....	47
4.1 Resultados obtenidos de los diarios de campo.....	47
4.2 Resultados de la evaluación	48
Conclusiones	53
Recomendaciones	55
Limitaciones del estudio	56
Referencias bibliográficas.....	57



Índice de tablas

<i>Tabla 1.</i> Operacionalización de la variable metodología.....	25
<i>Tabla 2.</i> Operacionalización de la variable aprendizaje	25
<i>Tabla 3.</i> Distribución de métodos, técnicas e instrumentos aplicados	26
<i>Tabla 4.</i> Calificaciones Reglamento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (RLOEI)	27
<i>Tabla 5.</i> Suma con el método ABN	35
<i>Tabla 6.</i> Adición de polinomios con el método ABNp	36
<i>Tabla 7.</i> Adición de polinomios con el método ABNp	36
<i>Tabla 8.</i> Resta con el método ABN	37
<i>Tabla 9.</i> Sustracción de polinomios con el método ABNp.....	38
<i>Tabla 10.</i> Sustracción de polinomios con el método ABNp.....	38
<i>Tabla 11.</i> Multiplicación con el método ABN.....	41
<i>Tabla 12.</i> Multiplicación de monomio por monomio con el método ABNp.....	42
<i>Tabla 13.</i> Multiplicación de monomio por monomio con dos variables con el método ABNp	42
<i>Tabla 14.</i> Multiplicación de monomio por monomio de manera simplificada con el método ABNp.....	43
<i>Tabla 15.</i> Multiplicación de monomio por polinomio con el método ABNp.....	43
<i>Tabla 16.</i> Multiplicación de polinomio por polinomio con el método ABNp.....	44

Índice de ilustraciones

<i>Ilustración 1.</i> Calificaciones del primer parcial del grupo control y experimental.	49
<i>Ilustración 2.</i> Resultados correspondientes a la DCD de la adición de polinomios.	50
<i>Ilustración 3.</i> Resultados correspondientes a la DCD de la sustracción de polinomios.....	50
<i>Ilustración 4.</i> Resultados correspondientes a la DCD de la multiplicación de polinomios.....	51
<i>Ilustración 5.</i> Promedio del primer parcial vs promedio de la evaluación final.....	52

Índice de imágenes

<i>Imagen 1.</i> Tabla ABNp para la adición y sustracción de polinomios.....	39
<i>Imagen 2.</i> Fichas ABNp para la adición y sustracción de polinomios.	40
<i>Imagen 3.</i> Aplicación de la tabla y ficha ABNp en la adición y sustracción de polinomios. .	40
<i>Imagen 4.</i> Tabla ABNp para la multiplicación de polinomios.	45
<i>Imagen 5.</i> Fichas ABNp para la multiplicación de polinomios.....	45



<i>Imagen 6.</i> Ubicación de las fichas ABNp para la multiplicación de polinomios.	46
<i>Imagen 7.</i> Resolución de la multiplicación de polinomios con las fichas ABNp.....	46
<i>Imagen 8.</i> Resultado de la multiplicación de polinomios con las fichas ABNp.....	46

Introducción

El presente proyecto de innovación educativa se realizó con la finalidad de obtener el título de Licenciatura en Ciencias de la Educación Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática, en la Universidad Nacional de Educación (UNAE), misma que promueve en las prácticas preprofesionales (PP) de todos los ciclos teorizar la práctica y experimentar la teoría en contextos reales. El trabajo se llevó a cabo en la Unidad Educativa Luis Cordero (UELC) ubicada en una parroquia urbana de la ciudad de Azogues provincia del Cañar, la institución es de tipo fiscal y se encuentra en funcionamiento desde el año 1959.

El proyecto se encontró guiado bajo la línea de investigación “Didáctica de las materias curriculares y la práctica pedagógica” planteada por la UNAE. El propósito principal es contribuir en el aprendizaje de las tres operaciones básicas con polinomios mediante el método Aprendizaje Basado en Números polinomios (ABNp). La finalidad es adaptar el método ABN como una alternativa motivadora e innovadora para el desarrollo de las Destrezas con Criterio de Desempeño (DCD) con respecto a la adición, sustracción y multiplicación de polinomios.

El método ABN es un modelo de enseñanza innovadora propuesta por el maestro y doctor en Filosofía y Ciencias de la Educación Jaime Martínez para hacer frente al método tradicional Cerrado Basado en Cifras (CBC). Esta forma de trabajar la Matemática consiste en que los estudiantes desarrollen de mejor manera los conceptos matemáticos como la suma, resta, multiplicación y división. Barrios (2018) menciona que el método mencionado tiene por objetivo cambiar la actitud del estudiante hacia la Matemática, debido a que es práctico, funcional y motivador. La resolución de las operaciones básicas se da mediante la descomposición de la cifra en sus respectivos números, el uso de celdas define los elementos presentes en la operación, varía el nivel de dificultad y contribuye a que el educando aprenda de manera progresiva y constructiva.

El currículo de EGB del Área de Matemática (2016) correspondiente al subnivel Superior señala que en el bloque de “Álgebra y funciones” se da inicio a un tratamiento más abstracto y profundo de la Matemática al introducir símbolos, signos, variables, exponentes, etc. Estos contenidos son la base fundamental para el desarrollo de DCD de cursos superiores, debido a que el estudiante debe aplicar las propiedades algebraicas de números reales en la resolución de productos notables. También, deducir propiedades de la potenciación de números reales con exponentes enteros, plantear y resolver fórmulas de Física, Química y Biología mediante la aplicación de las propiedades algebraicas de los números reales. De esta manera, el currículo dentro de los fundamentos epistemológicos y pedagógicos en el Área de Matemática plantea



lograr una metacognición a través de resolución de problemas. El protagonista de los procesos educativos y matemáticos es el estudiante, ya que, plantea, explora y resuelve problemas que implican la exploración de posibles soluciones que requieran un esfuerzo significativo.

El método ABN desde su creación ha sido aplicado en los países bajos, específicamente en el período lectivo 2008-2009 en Cádiz. Luego se extendió a cuatro colegios más de educación primaria y dentro de ese contexto a más de 10 comunidades autónomas. Después, centros educativos españoles empezaron a aplicarlo en los cursos de educación infantil; finalmente en el ámbito internacional se extendió a países como México, Argentina y Chile. Martínez (2011) y Díaz, Torres y Lozano (2017) mencionan que al ser un nuevo método de enseñanza, los aprendices presentaron un mejor rendimiento, adquirieron un nivel muy elevado de cálculo mental, resolvieron problemas con mayor efectividad en comparación a los estudiantes que siguieron el método tradicional, comprendieron lo que hacían, presentaron una actitud positiva hacia la Matemática, siguieron su propio ritmo y estilo de aprendizaje, adquirieron autonomía al momento de resolver los ejercicios y mejoraron aspectos formales como no formales de la Matemática.

El trabajo se sustentó en dos principales referentes: por un lado, el modelo pedagógico de la UNAE (2015) que promulga una educación de calidad y excelencia; fundamentada en una pedagogía constructivista que fomenta el desarrollo de una metacognición con la finalidad de desarrollar en los educandos, la autonomía y autorregulación en su proceso de aprendizaje y desarrollo, para que brinde soluciones a problemas que se encuentran en el ámbito educativo. Por otro lado, la propuesta del Ministerio de Educación (2016) menciona la flexibilización del currículo que consiste en la libertad que tiene el docente para realizar y proponer adaptaciones metodológicas constructivistas e innovadoras a un determinado tema al tener en cuenta los diferentes elementos que intervienen en el mismo.

Dentro del contexto ecuatoriano en el subnivel Superior de EGB, de acuerdo al currículo de 2016 se inicia un tratamiento más abstracto y profundo de la Matemática, debido a que se introduce símbolos, signos, variables, exponentes, entre otros factores, que son la base fundamental para la continuidad algebraica en cursos superiores. En el ámbito de las PP, en el noveno año de EGB paralelo “B” se observó que los alumnos presentan dificultades en relación a la suma, resta y multiplicación de números reales con respecto a la ley de signos, valor absoluto, variables, leyes de la potenciación y reducción de términos semejantes y ordenar los términos luego de efectuada la operación de acuerdo a las variables y exponentes.



En este sentido, de acuerdo a los aportes de Valdivé y Escobar (2011) y López y del Valle (2017) el problema ocurre cuando los alumnos no logran los procesos de simbolización con respecto a Álgebra, esto genera dificultades al momento de interpretar las variables, signos, exponentes, entre otros elementos. Los temas mencionados se convierten en un prerrequisito para la construcción de nuevos conceptos y procesos matemáticos a ser desarrollados en el bachillerato. De esta manera, surge la siguiente pregunta problema: ¿Cómo facilitar el aprendizaje de las tres operaciones básicas con polinomios en los estudiantes de noveno año de Educación General Básica (EGB) paralelo “B” durante el año escolar 2019 – 2020 de la Unidad Educativa “Luis Cordero” de la ciudad de Azogues en la provincia de Cañar?

La propuesta surgió a partir de las observaciones realizadas a lo largo de las PP en Básica Superior y en base al diagnóstico realizado a los estudiantes del noveno “B” de EGB de la UELC con respecto a los conocimientos previos necesarios para abordar con éxito las operaciones con polinomios. Se observó que durante el desarrollo de las clases de esta asignatura a pesar de ser activas no se aplican métodos innovadores de enseñanza, en consecuencia, se manifestaba escasez de estrategias de enseñanza y falta de material didáctico concreto. Con la finalidad de contribuir en el aprendizaje a través del desarrollo de las DCD se planteó implementar el método ABNp para la enseñanza de las tres operaciones básicas con polinomios.

La modalidad del trabajo de titulación es la innovación y está guiado por la línea de investigación “Didáctica de las materias curriculares y la práctica pedagógica” propuesta por la UNAE. Se abordó la innovación del método ABNp para contribuir en el aprendizaje de los estudiantes de noveno año de EGB paralelo “B” en la unidad 2 “Polinomios”. El método ABN, según Barrios (2018) busca como objetivo cambiar la actitud de los estudiantes con respecto a la asignatura de Matemática, debido a que permite al educando adaptar su propio ritmo y estilo de aprendizaje en sus tareas y se trabaja de manera más organizada, comprensible, sencilla y se deja de lado los procesos repetitivos.

El valor del método ABNp residió en la resolución de ejercicios que pueden dar lugar a dificultades y desequilibrios cognitivos en el estudiante. Al momento de emplear el método se separó al polinomio en sus diferentes monomios con sus respectivos elementos. Los primeros acercamientos para proceder al empleo de símbolos y el lenguaje abstracto se lo realizó a través del material concreto, con el objetivo de que el estudiante tenga facilidad y autonomía para resolverlo de acuerdo a su ritmo. Martínez (2017) señala que esto ayuda a los educandos a alcanzar una competencia Matemática aceptable, debido a que no existe ningún “gen” para que



ciertos aprendices aprendan y otros no. De esta manera, se optimizó el tiempo de enseñanza y aprendizaje, se reforzó las destrezas de manera más comprensible y organizada en la resolución de las tres operaciones básicas con polinomios, que son la base para la construcción de conceptos matemáticos más abstractos que se desarrollaran en el bachillerato.

Objetivos:

General

Contribuir en el aprendizaje de las tres operaciones básicas con polinomios mediante el método de enseñanza innovadora en la Matemática ABNp en los estudiantes de noveno año de EGB de la UELC.

Específicos

- Diagnosticar las dificultades que presentan los estudiantes de noveno año de EGB de la UELC con respecto a los conocimientos previos para afrontar con éxito las operaciones con polinomios.
- Fundamentar teóricamente los conceptos de: Método, Didáctica de la Matemática, Constructivismo, polinomios y Método ABN.
- Diseñar e implementar el método ABNp a la resolución de las tres operaciones básicas con polinomios.
- Evaluar los resultados obtenidos del método ABNp de la innovación educativa.

Antecedentes

El aprendizaje de la Matemática constituye una de las principales dificultades que presentan los estudiantes en la mayor parte de los cursos durante su vida académica. La dificultad que se acarrea desde el subnivel Medio hasta el subnivel Superior son las operaciones básicas con números reales como la suma, resta, multiplicación, por consiguiente, genera repercusiones al momento de abordar los contenidos de Álgebra. Docentes y directivos de instituciones educativas muestran su preocupación debido a causa un retraso en el desarrollo del currículo y en las planificaciones, también en evaluaciones como la de “Ser Bachiller” los educandos presentan bajos resultados en la asignatura de Matemática. Con el fin proponer o dar una solución a la problemática de las tres operaciones básicas con polinomios se propuso el uso de un método innovador que contribuya al proceso de aprendizaje de la Matemática al estudiante.

El método ABN presentó sus primeros algoritmos en el año 2000, sin embargo, su aplicación empezó en el periodo lectivo 2008 – 2009 en un centro educativo perteneciente a la Bahía de Cádiz. El método surgió como una forma de enseñanza innovadora para enfrentarse al estilo de enseñanza tradicional Cerrado Basado en Cifras (CBC), debido a que propone dejar de lado



la cifra y trabajar con el número para favorecer el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas de forma constructivista. También, brinda al docente la oportunidad de emplear recursos didácticos que permitan al estudiante su manipulación para que construya y adquiera los conocimientos. De esta manera, se presenta las aplicaciones que se han llevado a cabo con el método ABN y los resultados alcanzados.

El método ABN para la enseñanza de las cuatro operaciones básicas fue aplicado en el periodo 2008 – 2009 en un centro público de la Bahía de Cádiz en donde participó el mismo autor del método y ocho docentes. Posteriormente se extendió a cursos de 2009 – 2010, 2010 – 2011, 2011 – 2012 y en los años 2012 – 2013 los centros educativos españoles empleaban esta nueva forma de trabajar la Matemática en su totalidad. Cantos (2016) citado en Aragón, Canto, Consejero, Navarro y Aguilar (2017) en su investigación denominada “Perfil cognitivo asociado al aprendizaje matemático con el método algoritmo abierto basado en números” señala que actualmente 6 000 o 7 000 aulas emplean este método con un total de 200 000 participantes. Por otro lado, Díaz, Torres y Lozano (2017) en su estudio denominado “Nuevo enfoque en la enseñanza de las matemáticas, el método ABN” recoge información sobre grupos experimentales con la participación de 128 estudiantes de primer curso, a su vez, mencionan otro estudio cuasi-experimental que se puso en marcha en dos centros educativos de Córdoba.

La aplicación en los grupos experimentales mencionados anteriormente Martínez (2011) con su investigación “El método de cálculo abierto basado en números (ABN) como alternativa de futuro respecto a los métodos tradicionales cerrados basados en cifras (CBC)” y Díaz, Torres y Lozano (2017) con su trabajo “Nuevo enfoque en la enseñanza de las matemáticas, el método ABN” señalan que la implementación de este método dio como resultado en los sujetos de estudio aspectos positivos. Los resultados obtenidos fueron un mejor rendimiento de los sujetos que tenían dificultades, el alumnado adquirió un nivel muy elevado de cálculo mental, resolvió problemas con mayor efectividad que los estudiantes que siguieron el método tradicional. El estudiantado comprendió lo que hacía, tuvo una actitud positiva hacia las Matemáticas, siguió su propio ritmo y estilo de aprendizaje, adquirió autonomía al momento de resolver los ejercicios, mejora aspectos formales como no formales de la Matemática, etc.

En el contexto ecuatoriano el método ABN es impartido en la Amazonía ecuatoriana mediante cursos de formación continua dirigidos a docentes en servicio de la ciudad de Nueva Loja en la provincia de Sucumbíos. El método ABN se relaciona con los enfoques constructivistas presentes en el Modelo Pedagógico de la UNAE (Pari, 2017). Se tiene en cuenta al estudiante como actor activo en su proceso de enseñanza – aprendizaje y al docente



como un mediador y facilitador en la adquisición de conocimientos, debido a que guía y direcciona al educando.

Dentro del mismo contexto, Cárdenas, Carchipulla y Ochoa (2019) basados en el método ABN propusieron una adaptación con respecto a la multiplicación de polinomios. Con su investigación denominada “Método ABN: Adaptación metodológica para la enseñanza de la multiplicación de polinomios” aplicaron el concepto del método, se enfocaron en trabajar con los respectivos monomios de un polinomio y unir el resultado de los mismos en una solución final. Los participantes del proyecto fueron 40 estudiantes de noveno año de EGB pertenecientes a una unidad educativa del cantón Azogues en la provincia del Cañar. Los resultados obtenidos fueron significativos; en la parte cuantitativa el promedio del curso subió de 6,7 a 8,8 y en la parte cualitativa el resultado fue una mejor comprensión y asimilación de los diferentes elementos que intervienen en la multiplicación de polinomios. Esta forma de trabajar le permitió al estudiante realizar las tareas de manera más organizada con la tabla del método ABN para la resolución de ejercicios con polinomios.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, el método ABN en su mayoría ha sido aplicado en la resolución de las cuatro operaciones básicas de manera normal y únicamente se ha adaptado para enseñar la multiplicación de polinomios. Conviene especificar que esta forma de trabajar la Matemática propone el uso de material didáctico concreto con la finalidad de que el estudiante entienda e interiorice los procedimientos y conceptos referentes a la suma, resta, multiplicación y división. Al observar que los resultados obtenidos de su aplicación resultaron positivos, brindaron la apertura de enfocar el proyecto hacia la enseñanza y aprendizaje de las tres operaciones básicas con polinomios a través del empleo del método y sus diferentes características, como los cuadros, material concreto y descomposición de la cifra en sus respectivos números.

Respecto al trabajo realizado con la multiplicación de polinomios aporta un indicio importante debido a que brinda la apertura de emplear este método en operaciones que tienen la misma relación, pero diferente complejidad. De esta manera, emplear el método ABNp en temas algebraicos resulta en un proceso nuevo, también el currículo ecuatoriano con respecto a las destrezas que propone desarrollar en los estudiantes brinda la guía necesaria para llevar a cabo esta propuesta. En este sentido, se unió lo que se deseaba lograr en los estudiantes y se adaptó a las diferentes características que presenta el método ABN en su proceso de enseñanza y aprendizaje, de este modo surgió una alternativa interesante que pudo ser aplicada para los estudiantes que se encontraban en el subnivel de Básica Superior.



El método ABNp trae aportes que permite su aplicación en la adición, sustracción y multiplicación de polinomios a través de la adaptación y el empleo de material didáctico. Al juntar estos elementos para el proceso de enseñanza y aprendizaje, se convirtió en una alternativa que agregó factores esenciales para la comprensión y asimilación de los contenidos mediante el uso de tablas y de recursos didácticos que permitieron al estudiante construir su conocimiento.

Capítulo I

1.1 Marco teórico referencial

El sistema educativo ecuatoriano en su programa de estudios y etapas en el marco de la EGB comprende los subniveles de: Preparatoria, Básica Elemental, Básica Media y Básica Superior. Este último, de acuerdo al Currículo 2016 constituye la antesala del nivel de Bachillerato. Los cambios presentes en este subnivel se enfocan de manera primordial en docentes especializados para cada materia con mayor interdisciplinariedad y complejidad epistemológica, y los contenidos disciplinares aumentan.

En el caso de los estudiantes de noveno año de EGB que deben aprender las operaciones básicas con polinomios los grandes retos son tres. Primeramente, los educandos deben contar con los conocimientos previos, que son: leyes de signos, capacidad de abstracción, leyes de potenciación, suma y resta de números enteros, variable, posición, exponente. Segundo, los aprendices deben estar motivados y esta motivación se favorece con el método ABNp, que es visualmente más organizado y llamativo. Tercero, se necesita un docente abierto a innovar y aplicar nuevas formas de enseñar que facilite el aprendizaje de los estudiantes. Si estos tres elementos se combinan entonces los estudiantes pueden aprender con el método ABNp.

El método ABNp es la innovación del ABN para facilitar el aprendizaje de las operaciones básicas con polinomios. Esta herramienta de aprendizaje aprovecha el conocimiento previo (Ausubel) y las tablas ABNp permiten la manipulación a través del contacto de las fichas y la construcción de un nuevo conocimiento ya que permite la asimilación y acomodación (Piaget).

1.2 Conocimientos previos para los polinomios.

La expresión algebraica es la combinación de cantidades numéricas y literales que se relacionan por las operaciones de la suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación. Los elementos que conforman esta expresión son el signo, coeficiente, variable y exponente que recibe en nombre de polinomio. El polinomio no es otra cosa que la unión de varias expresiones algebraicas no semejantes que aborda la simbolización, la estructura matemática y la operación de la misma cuyo lenguaje se emplea de manera abstracta.

Los conocimientos previos indispensables para abordar con éxito las operaciones básicas con polinomios son: la suma y resta de números enteros, las tablas de multiplicar, las leyes de los signos, leyes de la potenciación y reducción de términos semejantes. La relevancia de los conocimientos previos para las operaciones con polinomios es abordada desde la perspectiva de Ausubel, debido a que se pretende que el sujeto relacione conocimientos nuevos con aquellos que ya poseía para conseguir un aprendizaje significativo personal.



1.2.1 Relevancia de los conocimientos previos.

El razonamiento o pensamiento algebraico es un proceso que desencadena en la formulación de expresiones algebraicas o patrones con la respectiva simbología. MacGregor (2004) citado en Serres (2011) manifiesta que los conocimientos básicos de Álgebra permiten a los estudiantes encontrarse más seguros sobre sus habilidades para interpretar información. De acuerdo con Quintero, Ruiz y Terán (2006) el tema de polinomios permite desarrollar en los estudiantes destrezas básicas como comprender y operar con variables en cálculos sencillos e identificar el porqué del resultado obtenido.

1.2.2 Operaciones con polinomios para el futuro.

Las operaciones con polinomios se convierten en prerrequisitos conceptuales y procedimentales esenciales para la construcción progresiva o secuenciada de otros conceptos matemáticos y sus propiedades. López y del Valle (2017) mencionan que estos contenidos son una exigencia necesaria dentro del Álgebra y el cálculo para la factorización, productos notables, ecuaciones, entre otros, por añadidura, estos temas llegan a conformar la base para los campos de formación en carreras como la Ingeniería, Ciencias Puras y la Arquitectura.

1.3 Currículo y destreza

En el subnivel superior dentro del Área de Matemática referente al bloque curricular 1 “Álgebra y funciones” uno de sus objetivos plantea que el estudiante debe reconocer y aplicar las cuatro operaciones básicas para la simplificación de polinomios, a través de la resolución de problemas. El enunciado correspondiente a la DCD O.M.4.2., hace referencia a que los educandos tienen que operar mediante la adición, sustracción, multiplicación de forma numérica, acorde al orden de operación, además de deducir y aplicar las propiedades algebraicas. (Currículo 2016, pág. 881).

Se pretende desarrollar en los estudiantes el razonamiento lógico y el pensamiento hipotético-deductivo con la finalidad de que reconozca situaciones y problemas de su entorno. De este modo, el educando los resolverá mediante la aplicación de operaciones básicas y el uso de modelos sencillos numéricos y algebraicos. Esto es relevante debido a que las informaciones se comunican y representan de manera verbal y gráfica mediante símbolos y el uso de variables. La validez de los resultados obtenidos y su interpretación genera en los aprendices la perseverancia y creatividad para la búsqueda de soluciones con la finalidad de aplicar la interdisciplinariedad de esta área.

Con el fin de dar cumplimiento al bloque curricular y a las DCD, el currículo plantea lograr una meta cognición a través de la resolución de problemas. El estudiante plantea, explora y



resuelve problemas que impliquen la exploración de posibles soluciones que requieran un esfuerzo significativo. De esta manera, se hizo énfasis en el desarrollo de los temas correspondientes a la adición, sustracción, multiplicación de polinomios.

En el caso del aprendizaje de las tres operaciones básicas con polinomios que debían abordar los estudiantes de noveno año de EGB se pretendía conseguir este fin mediante dos aspectos. El primero debía contar con la parte lógica que implicaba que el material concreto debía tener coherencia interna para favorecer el aprendizaje. El segundo tuvo presente lo cognitivo referente al desarrollo del pensamiento y procesamiento de la información. (Ortiz, 2015).

1.4 Flexibilidad curricular

El sistema educativo se enfoca en la excelencia educativa y trata de garantizar la igualdad de oportunidades dentro del aula, debido a ello, el currículo adquiere un carácter abierto, flexible o adaptable a las necesidades y diversidad de los estudiantes. El Ministerio de Educación (2016) en el currículo de educación trata sobre la flexibilización del mismo, es decir, brinda libertad al docente para adaptar los contenidos, métodos y estrategias. Estos cambios se realizan acorde al ritmo y estilo de aprendizaje de los estudiantes, a su vez, se toma en cuenta el contexto, la cultura y otros aspectos relevantes que influyen en la educación.

La flexibilidad del currículo permite al docente desarrollar una secuencia de acciones sobre los contenidos que este propone debido a que considera la diversidad y necesidad de cada estudiante. El Ministerio de Educación (2016) menciona que “Son modificaciones que se realizan en los elementos del currículo, como los objetivos, destrezas, metodologías, recursos, actividades, tiempo de realización de la tarea, evaluación.” (pág. 14). En este sentido, las adaptaciones pueden ser desde cambios pequeños que el maestro realice para adecuar la enseñanza, hasta grandes modificaciones en el currículo denominadas como adaptaciones significativas.

1.4.1 Adaptación del currículo.

El currículo propone tres tipos de adaptaciones, sin embargo, el proyecto enfocó en la de segundo grado debido a que abordó el aspecto de la metodología y mantuvo las DCD y los objetivos educativos para todos los estudiantes. De esta manera, en noveno año de EGB se propuso abordar el contenido del aprendizaje de los polinomios desde las adaptaciones metodológicas abiertas, flexibles, apropiadas y motivadoras como apoyo matemático para todo el grupo de clase, además no requiso de modificaciones en los elementos del currículo.



El método que se aplique en el proceso de enseñanza dependerá de la concepción de aprendizaje del docente, si es un agente pasivo frente de las renovaciones metodológicas habrá una resistencia o rechazo al cambio en la nueva sociedad de conocimiento. Díaz (2006) señala que el profesor debe adaptarse a las características que rigen los procesos educativos en la sociedad actual, nuevos conocimientos, patrones culturales, avances tecnológicos, valores dominantes, etc. El maestro debe tener disposición al cambio, a reflexionar sobre su práctica y a concebirse como un elemento más del proceso educativo.

La forma en que el docente decida llevar a cabo el proceso de enseñanza dependerá en gran medida de las necesidades educativas de su grupo de clase. Díaz (2006) menciona que: “la clave del proceso formativo de un alumno radica en que el proceso de aprendizaje se lleve a cabo priorizando fundamentalmente el estudio y trabajo autónomo del propio sujeto” (pág.75). En tal sentido, esto se logra cuando el estudiante es el protagonista de su proceso de aprendizaje, lo cual puede lograrse al introducir cambios en los métodos y procedimientos didácticos.

El papel del profesor no tiene que enfocarse únicamente a transmitir conocimientos, sino a mejorar su práctica al proponer medios para que los estudiantes desarrollen su propio aprendizaje de manera autónoma. Debe trasladar el eje fundamental de la planificación a la actividad del estudiante y organizar diversas actividades, recursos, etc., en función de los objetivos a conseguir. La elección del método a utilizar dependerá de su propio criterio acorde a las características que los estudiantes presenten.

De acuerdo al método que el docente decida emplear en el proceso de enseñanza, Colas (2006) plantea cinco fases que pueden resultar en el éxito de un método para su correcta aplicación. Primera “previa” está sujeta a la valoración y comprensión de las necesidades. Segunda “diagnóstico” se aplica tanto a docentes como a estudiantes para conocer el estado inicial. Tercera “diseñar o aplicar” permite planificar lo que se va a ejecutar. Cuarta “desarrollo y ejecución” poner en práctica lo diseñado. Quinta “evaluación” cumplir con los requisitos referidos a la validez, confiabilidad y facilidad de empleo.

Al tener en cuenta las fases anteriores, se dedujo que era necesario recopilar información que permita al docente adoptar un plan de acciones en base a las necesidades individuales de cada alumno que incidan en un correcto aprendizaje. Para ello se puso como propuesta el uso del método ABNp para la enseñanza de los polinomios en las tres operaciones básicas.



1.6.1 Origen del Método ABN.

El autor del método ABN es el maestro y doctor en Filosofía y Ciencias de la Educación Jaime Martínez, él es quien propone esta nueva forma de trabajar la Matemática para hacer frente al estilo de enseñanza tradicional CBC. La finalidad del método es dejar de lado la enseñanza memorística y automática, los cálculos con fórmulas estancadas y alejadas de la realidad del estudiante (Díaz, Torres y Lozano, 2017). Cabe señalar que los primeros algoritmos aparecieron en el año 2000, sin embargo, su aplicación empieza varios años más tarde en un colegio de Cádiz, durante el periodo lectivo 2008-2009, y como consecuencia, cobró fuerza en los años 2009-2010, para posteriormente extenderse a otras instituciones y a países como México, Argentina y Chile.

1.6.2 Ventajas del método ABN.

Las ventajas que presenta el método ABN de acuerdo a los aportes de Barrios (2018) es práctico, funcional, motivador y se adapta al ritmo y estilo de aprendizaje de cada estudiante. Merece la pena subrayar que Martínez (2011) y Díaz, Torres y Lozano (2017) señalan que este método contribuye a realizar las actividades de una manera diferente, organizada y comprensible de acuerdo al dominio de contenidos del educando y permite dejar de lado los procesos mecánicos tradicionalistas. El aprendiz adquiere un nivel muy elevado de cálculo mental, comprende lo que hace, adquiere autonomía al momento de resolver ejercicios, mejora aspectos tanto formales como no formales de la Matemática, también causa que la actitud negativa hacia la Matemática se convierta en positiva.

1.6.3 Operaciones con el método ABN.

- El algoritmo abierto de la suma o adición se trabaja en su totalidad con los números y no con la cifra con el fin de eliminar las dificultades que se presentan en el formato tradicional. Debido a su contenido, se ordena y establece núcleos relacionados al trabajo del docente y una forma determinada de desarrollarla para obviar los posibles problemas que pueden presentarse en el aprendizaje. El formato, presenta columnas para realizar la operación indicada; la extensión de este conocimiento contribuye con nuevos órdenes para convertir el proceso en algo sencillo y que conlleva poco tiempo, sin demasiado entrenamiento y con exactitud.
- El algoritmo de resta o sustracción establece la diferencia entre dos o más cantidades que pueden ser expresadas en más o menos. Emplea dos tipos de manipulación que depende si son cantidades grandes o pequeñas el método ABN ayuda a alcanzar el

concepto de comparación y el modelo se vuelve más fácil para el estudiante. A través de tablas se ubica los elementos que vendrían a conformar el minuendo y el sustraendo, de este modo contribuye con una nueva manera de ordenar estos elementos y convierte esta operación en algo sencillo.

- El algoritmo de la multiplicación supone una transformación radical, convirtiéndolo en algo más transparente, con mayor sencillez y relacionado con objetos reales al momento de multiplicar una cantidad, permite al estudiante tener un control de los cálculos. Se encuentra guiado bajo una secuenciación de progreso con el fin de dotar al estudiante sobre la tabla y los conocimientos previos. Mediante el uso de las tablas, se indica los elementos tales como el multiplicador que señala el número de repeticiones de un conjunto determinado, el mismo que puede ser resuelto mediante la suma o por el producto del mismo.

Las operaciones básicas con el método ABN son abordadas desde el constructivismo, es decir, usar los conocimientos previos que los estudiantes poseen, también, ejemplos de la realidad del educando lo cual permite que este construya su conocimiento de manera secuenciada y progresiva.

1.7 Constructivismo

El constructivismo plantea que el ser humano adquiere su conocimiento al dar sentido y orden en forma de constructos a los diferentes aspectos de su realidad. Dentro del ámbito educativo, Ortiz (2015) señala que no pretende separar al docente y al estudiante, sino generar en ellos una interacción activa y dialéctica de los conocimientos que ambos poseen con la finalidad de generar un aprendizaje significativo. Bajo la perspectiva de Ausubel, generar una significación única y personal del sujeto que aprende se da cuando se relaciona nuevas ideas con las que ya poseía previamente.

En el proceso de enseñanza aporta varias características que guían para que el aprendizaje de los estudiantes resulte significativo. Ortiz (2015) señala que toma en cuenta el contexto, refiriéndose a aspectos tanto globales como particulares; considera los aprendizajes previos, que se lo lleva a cabo mediante una evaluación diagnóstica; se privilegia la actividad, es esencial la participación activa de los educandos; es autoestructurante, toma en cuenta los diferentes ritmos y estilos de aprendizaje; favorece el diálogo desequilibrante, permite plantear cuestionamientos y preguntas; utiliza el taller y el laboratorio, motivan el contacto con diversos materiales; privilegia las operaciones mentales de tipo inductivo, es decir, se va de lo particular a lo general.



Los objetivos del constructivismo son esenciales dentro de la práctica docente, pues guían el proceso debido a que establecen una meta que los estudiantes deben alcanzar en su aprendizaje. El profesor debe organizar los contenidos y actividades de manera secuenciada, para que los educandos adquieran destrezas y habilidades tanto motoras como intelectuales. La finalidad es mejorar los procesos vinculados con los significados que construye el aprendiz con los que representan los contenidos curriculares.

En la enseñanza constructivista si el docente considera necesario, puede emplear recursos materiales como esferos, pizarra, cartulina, tijera, etc.; físicos como el aula, el patio, sala de eventos, etc.; y finalmente los tecnológicos, como proyectores, computadoras, parlantes, etc. El profesor se encuentra en constante reflexión con la finalidad de que el estudiante adquiera el aprendizaje, desarrolle las diferentes actividades ya sea de manera individual o grupal para que mejore de manera continua y secuenciada.

1.8 Didáctica de las Matemáticas

La didáctica de la Matemática se enfoca en el estudio o análisis didáctico de la ciencia Matemática, Aldana (2013) la define como “ciencia que se ocupa de estudiar e investigar los problemas de la educación matemática y proponer marcos explicativos para su resolución, a través de la indagación metódica y sistemática de los procesos de enseñanza-aprendizaje.” (p.58). A modo de complemento, D’Amore (2011) y otros autores señalan que es un arte, donde el peso “artístico” de la enseñanza está en los hombros del docente y el objetivo es crear situaciones (actividades de clase, ambientes, juegos, etc.) para mejorar la enseñanza de la Matemática.

Se podría considerar que la didáctica es la parte de las ciencias de la educación que tiene como objetivo el estudio o análisis del proceso enseñanza y aprendizaje. Investiga los problemas de los educandos en el Área de Matemática, para poder dar una solución en base a las necesidades que favorezcan y perfeccionen el aprendizaje. El rol del docente es fundamental en el sentido didáctico a través de la práctica y el arte de enseñar, Devia y Pinilla (2012) señalan que el profesor “debe poseer una formación didáctica, es decir, que conozca diversas actividades, estrategias y recursos en los que no sólo se enseñen técnicas mecánicas de resolución de ejercicios sino procedimientos, resolución de problemas y pensamiento crítico” (p.362).

Los protagonistas en el proceso educativo son los estudiantes como sujetos activos de su propio proceso de adquisición de conocimientos y el docente como orientador y mediador de la formación académica. El profesor en base al tema de clase debe apoyarse con los recursos y



herramientas didácticas necesarias que faciliten y orienten de una manera significativa el aprendizaje de los educandos. Una de las herramientas didácticas en el proceso educativo es el material didáctico como elemento principal de apoyo del docente.

1.9 Material Didáctico

El uso de material didáctico es una herramienta fundamental para llevar a cabo el proceso aprendizaje. Gómez (2014) señala que el material didáctico es un medio material e instrumental que conduce el aprendizaje de los estudiantes y provee al educador las pautas y criterios para la elaboración de planificaciones y la intervención directa del proceso de enseñanza y aprendizaje.

El docente debe seleccionar el método, las estrategias, las técnicas, las actividades y los recursos a ser utilizados en el desarrollo de la clase. Los materiales didácticos apoyan el proceso de enseñanza y aprendizaje, debido a que reúnen tanto los medios como los recursos necesarios que aportan una base concreta en la adquisición de conceptos, creación de significados, introducción a un tema, desarrollo de destrezas, etc., de esta manera, se logra en los estudiantes un aprendizaje significativo y duradero.

Los materiales didácticos que se emplean en el trabajo de acuerdo con Gómez (2014) fueron los convencionales y tradicionales que incluyen hojas de trabajo, tableros didácticos, material manipulable y los audiovisuales como el material audiovisual. Estos materiales basados en la perspectiva de Piaget favorecieron dos procesos dentro del aprendizaje del estudiante. El primero se refiere a la asimilación en donde el individuo tiene contacto directo con las diferentes características que presentan los objetos de su entorno. El segundo hace referencia a la acomodación en donde la persona íntegra lo asimilado de su entorno, genera nuevas estructuras de pensamiento y en consecuencia un nuevo conocimiento.

El material didáctico está presente en todo el proceso educativo, no obstante, debe ser diseñado según la necesidad de su utilización para cada tema de clase en base a las destrezas que deben alcanzar los estudiantes. Se debe generar un equilibrio en donde el educando emplee lo que ha aprendido para tener un mejor desempeño en el contexto que se encuentra y que lo rodea (Ortiz, 2015).

Martínez (2017) plantea ciertos principios que propone el método ABN que ayudan al proceso de enseñanza y aprendizaje para prevenir las dificultades. La igualdad toma en cuenta la capacidad, ritmo y estilo de aprendizaje para ofrecer varios métodos de enseñanza. Construir el saber matemático sobre lo que se conoce mediante materiales y recursos simbólicos.



Comprender y construir conocimientos posteriores que permitan aplicar lo aprendido a otros campos.

1.10 Didáctica de la Matemática y el método ABN

En el proceso de aprendizaje con el método ABN Martínez (2017) propone cambiar el panorama de los conceptos matemáticos debido a que pone a disposición del docente y del estudiante el uso de recursos y materiales para apoyar su práctica educativa. Díaz, Torres y Lozano (2017) señalan que el educando para interiorizar un concepto y aplicarlo a su diario vivir, puede acercar y manipular los distintos materiales que el educador ponga a su disposición. Mediante la manipulación puede realizar agrupaciones, repartos, emparejamientos; los contará, compondrá y descompondrá en distintos elementos para que analizar semejanzas y diferencias que permitan su aprendizaje.

El método ABN no pretende que el estudiante memorice conceptos ni procesos mecánicos, sino que analice las diferentes formas de resolver una operación de acuerdo a su ritmo y estilo de aprendizaje. Esto puede verse favorecido mediante la manipulación de materiales o recursos didácticos que ayuden a construir el aprendizaje del educando con respecto a la suma, resta y multiplicación.

Cabe señalar que el método ABN aborda únicamente la resolución de las cuatro operaciones básicas de manera normal y este proyecto se enfocó en la suma, resta, multiplicación de polinomios. Por lo tanto, se propuso emplear los conceptos de las tres operaciones básicas con la finalidad de acoplarlos a los contenidos de polinomios, además se emplearon recursos y materiales didácticos que facilitaron el abordaje de estos temas a través de la propuesta ABNp.

Capítulo II

2.1 Marco metodológico

El diseño de investigación del presente estudio respondió al paradigma interpretativo propuesto por Husserl y sustentado según Ricoy (2006) por otros autores como Dilthey, Baden, Berger, Shutz, Mead, Blumer y Lukman, y es denominado también como cualitativo. La corriente interpretativa exige del investigador profundizar en los diferentes motivos de los hechos, evita la generalización y toma en cuenta que la realidad es dinámica e interactiva. El proyecto se enfocó en comprender la realidad de los estudiantes para hacer una descripción de las distintas situaciones que posibilitan la intersubjetividad con pleno sentido en la cultura y en las peculiaridades del fenómeno educativo. Ricoy (2006) indica que la teoría se conforma a partir de los hechos observables para constituir una reflexión en y desde la praxis con la finalidad de comprender creencias, valores y reflexiones.

Bajo la perspectiva de Hernández, Fernández y Baptista (2014), el tipo de alcance de la investigación fue descriptivo debido a que se especificó las propiedades y características del fenómeno estudiado y detalló el uso del método ABNp para solventar las dificultades presentes en las operaciones algebraicas con polinomios. Por añadidura, se asoció la aplicación del método ABNp con relación al estilo de enseñanza de la docente con el fin de contrastar los resultados de un grupo con respecto al otro.

La Investigación Acción Participativa (IAP) dentro de este proyecto resultó una metodología valiosa, debido a que, según Sandín (2003) en Hernández, Fernández y Baptista (2014), su esencia es “propiciar el cambio social, transformar la realidad y que las personas tomen conciencia de su papel en ese proceso de transformación” (pág. 510). La información que aportó fue significativa para construir el conocimiento por medio de la práctica, debido a que proponen mejorar y transformar una determinada realidad social. La IAP para guiar y orientar el proceso de investigación se rige a las siguientes fases: diagnóstico, diseño del plan de acción investigativo, ejecución y reflexión de la investigación.

La metodología de investigación hace uso de diferentes herramientas cualitativas para abordar el fenómeno y obtener información fiable de los resultados obtenidos. La IAP al propiciar el cambio y la transformación social, se enfoca en el contexto educativo, principalmente en los estudiantes. Para elaborar los métodos e instrumentos de recolección de información, se hizo necesaria la operacionalización de las categorías, las mismas que son: metodología y aprendizaje.



2.2 Operacionalización de la variable

Metodología: La metodología de enseñanza en el desarrollo de las DCD dentro de la educación se manifiesta de manera significativa en la necesidad de seleccionar métodos de enseñanza apropiados para conseguir una determinada finalidad educativa. Es importante señalar que cada metodología tiene su función dentro del proceso de aprendizaje y, en determinados casos pueden combinarse diferentes metodologías, sin embargo, se deben tomar en cuenta los diferentes elementos del currículo para aplicarlas. En este sentido, las metodologías están condicionadas con los diferentes fines que se buscan conseguir en los diferentes procesos de enseñanza y aprendizaje. (Alcoba, 2013).

Tabla 1. Operacionalización de la variable metodología.

Categoría de análisis	Dimensión	Indicadores
Metodología	Recursos	Recursos empleados en la clase
	Desarrollo de la clase	Tipo de retroalimentación en clase Trabajo individual o grupal Participación del estudiante. Forma de llevar la clase.

Fuente: Elaboración propia.

Aprendizaje: la educación del siglo XXI maneja diferentes estrategias de aprendizaje para que el estudiante adquiera conocimientos, a través, de la resolución de problemas, trabajo en equipo, aprendizaje autónomo. Este aprendizaje está basado en el currículo que propone diversas competencias para conseguir un resultado de aprendizaje, que avance hacia el desarrollo de capacidades, habilidades, destrezas y actitudes que permitan al estudiante tener los conocimientos necesarios para abordar temas con mayor complejidad en su futura vida académica. (García, Fonseca y Concha, 2015).

Tabla 2. Operacionalización de la variable aprendizaje.

Categoría de análisis	Dimensión	Indicadores
Aprendizaje	Método de Aprendizaje	Conocer el método ABN
	Tareas	Tipos de tareas empleadas en el aprendizaje (reforzamiento, razonamiento, resolución de ejercicios)

Dificultades	Adición y sustracción de números enteros. Ley de signos Operaciones con exponentes Orden jerárquica de las operaciones. Términos semejantes Operaciones con variables Signos de agrupación.
--------------	---

Fuente: Elaboración propia.

2.3 Métodos, técnicas e instrumentos

Para llevar a cabo esta investigación se usaron métodos empíricos y estadísticos descriptivos. A continuación, se presentan las técnicas e instrumentos aplicados en cada uno de estos métodos.

Tabla 3. Distribución de métodos, técnicas e instrumentos aplicados.

Métodos	Técnicas	Instrumentos
Empírico	Observación	Diario de campo
	Encuesta	Cuestionario
Estadístico descriptivo	Análisis estadístico de datos de la encuesta.	N/A
	Análisis estadístico de calificaciones.	Escala de calificaciones (RLOEI)

Fuente: Elaboración propia.

2.3.1 Empírico. Hace referencia a la experiencia adquirida mediante los sentidos, se observa los objetos y fenómenos, se experimenta con ellos y se los manipula. Rodríguez y Pérez (2017) señalan que lo empírico se toma de la práctica, se analiza y experimenta.

Observación: La observación es la técnica de recogida de datos más utilizada por los investigadores, ha sido reconocida como una herramienta imprescindible para obtención de conocimientos científicos. El aspecto más destacable de esta técnica es su aplicación a cualquier manifestación observable de la realidad, pues supone el punto de partida de cualquier tipo de estudio científico (Calvo, 2007).

- **Diario de campo:** Es un instrumento que permite al investigador comprender el proceso social y de contacto con el contexto de la investigación, favore una lectura interesante y periódica de las diferentes situaciones observadas (Holgado, 2013).



Encuesta: Hace referencia al conjunto de operaciones necesarias para descubrir la verdad sobre un hecho, puede ser la acción de preguntar por determinada información que poseen determinados sujetos. Las encuestas pueden involucrar a todas las personas de un contexto o únicamente una muestra, que son elegidas de acuerdo a sus características, conductas o actitudes que favorezcan una investigación específica. (Calvo, 2007)

- **Cuestionario:** Consiste en una recogida de datos mediante un conjunto de preguntas estructuradas acerca de un tema que es aplicado a los sujetos de un determinado contexto. Permite al sujeto considerar y racionalizar de forma cuidadosa cada pregunta, además, permite un menor riesgo de distorsiones que pueden producirse por las influencias provenientes del encuestador (Calvo, 2007).

2.3.2 Estadístico descriptivo. La información obtenida de la investigación se traduce a datos o cifras. Se exige del investigador coherencia al momento de resumir y presentar los resultados obtenidos, a su vez, deben estar ordenados, sencillos y claros para que sean interpretados por los lectores (Rendón, Villasís y Miranda, 2016).

Tabla 4. Calificaciones Reglamento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (RLOEI).

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos (DAR).	9,00 – 10,00
Alcanza los aprendizajes requeridos(AAR).	7,00 – 8,99
Está próxima a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAAR).	4,01 – 6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos (NAAR).	≤ 4

Fuente: Reglamento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (RLOEI, 2014).

2.4 Población

La población está conformada por el grupo de 9º año de EGB paralelo “B” de la UELC, con un total de 30 estudiantes (14 mujeres y 16 hombres), con edades que oscilan entre los 12 y 14 años. Los educandos cursan sus estudios en el período académico 2019 – 2020; este grupo fue elegido a conveniencia, ya que en este grado se abordan las operaciones básicas con polinomios.

2.5 Muestra

La muestra seleccionada intencionalmente estuvo conformada por la mitad del paralelo mencionado, es decir, 15 estudiantes (6 mujeres y 9 hombres) que fueron el grupo experimental que recibió la enseñanza con el método ABNp para el aprendizaje de las tres operaciones básicas con polinomios.



2.6 Criterios de inclusión

2.6.1 Estudiantes. Los estudiantes que fueron parte del grupo experimental debían estar matriculados en la UELC y asistir de manera regular a clases, con edades entre 12 y 14 años, y que hayan aceptado participar en la investigación mediante la firma de consentimiento informado de los representantes (ver anexo 1).

2.7 Análisis de los resultados

Los resultados obtenidos durante la fase de diagnóstico mediante los diferentes instrumentos aplicados y presentados con anterioridad en el marco metodológico se enfocaron en base a los distintos intereses que se buscaban en la investigación. Se aborda aspectos como recursos, desarrollo de la clase, método de aprendizaje, tareas y dificultades.

2.7.1 Resultados de los diarios de campo.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del análisis de los diarios de campo (ver anexo 2) realizados durante el transcurso de seis (6) semanas que inició desde el 21 de octubre de 2019 hasta el 29 de noviembre de 2019. Mediante la observación y la recolección periódica de datos a través de los diarios de campo (ver anexo 2) el aula se encontraba conformada por 30 estudiantes (14 mujeres y 16 hombres) que asistían regularmente a clases. Los educandos se encontraban ubicados en 5 columnas con 8 filas de pupitres personales.

Las clases observadas empleaban de manera frecuente material didáctico como la pizarra, texto, hojas, marcadores y se desarrollaba acorde a los tres momentos (anticipación, construcción y consolidación). En la anticipación, la docente realizaba la lluvia de ideas para despertar los conocimientos previos que tenían los estudiantes, ya sea de clases anteriores o de cursos pasados. En la construcción, planteaba ejercicios para resolver de manera conjunta con los educandos, se hacía énfasis en los procesos que podían representar confusión en los estudiantes. En la consolidación, proponía ejercicios que se encontraban en el libro de texto entregado por el Ministerio y el aprendiz los resolvía en su cuaderno. Los deberes enviados consistían en ejercicios seleccionados del libro que eran revisados en la siguiente sesión de clases los estudiantes que se encuentran al inicio de cada columna.

Las clases se llevaban de manera activa debido a que la docente promovía la participación de los estudiantes, en algunos casos la participación de ellos era obligatoria y solo un cierto número de los educandos participaban de manera voluntaria. La profesora enfatizaba más en los contenidos procedimentales, es decir, se enfocaba en los procedimientos que intervenían en la resolución de ejercicios o problemas. Los trabajos planteados y propuestos por parte de la educadora eran desarrollados por cada uno de los estudiantes de forma individual en la mayoría



de las clases, debido a que no se observó ni registró ninguna clase que promueva el trabajo grupal o cooperativo.

Las tareas que planteaba la profesora de acuerdo al tema que se desarrollaba en las diferentes sesiones de clase se basaba en ejercicios de reforzamiento del aprendizaje, usualmente empleaba los ejercicios presentes en el libro de texto y en el Álgebra de Baldor. Con respecto a esto, la Guía de Tareas señala que estas tareas son actividades estimulantes para reforzar, potenciar y desarrollar los aprendizajes de los estudiantes dentro del aula, y que el docente las lleva a cabo en base a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, permitiéndole reforzar y practicar lo aprendido.

Con respecto a las dificultades en el aprendizaje, se observó que los estudiantes presentaban dificultades con respecto a la suma o resta de números enteros, debido a que sumaban diferentes signos y restaban signos iguales, lo cual causaba que la respuesta de los ejercicios resulte incorrecta. Otra de las dificultades que se observaron fueron las que involucraban la ley de signos en las operaciones. Los ejercicios que involucraban variables y exponentes presentaban un gran desafío a los estudiantes, pues al estar inmersas en diversas operaciones causaba que la respuesta este incorrecta y en consecuencia se repetía el ejercicio. Cuando se planteaba ejercicios con signos de agrupación, algunos estudiantes tenían dificultad al momento de eliminarlos, pues realizaban las operaciones de manera secuenciada y no aplicaban el orden jerárquico de las operaciones para la resolución de las mismas.

2.7.2 Encuesta docente.

La docente encuestada imparte la asignatura de Matemática a los estudiantes de la población seleccionada, es decir, a los estudiantes de noveno año de EGB paralelo “B”. La encuesta aplicada (ver anexo 3), revelo que la docente desconoce sobre el método de Aprendizaje Basado en Números (ABN), por tal motivo, no lo ha aplicado en sus sesiones de clases. La docente señaló que los recursos didácticos que más emplea al momento de impartir sus clases son la pizarra, texto, hojas de trabajo e imágenes, es conveniente especificar que la profesora de la asignatura mencionó que no usa material concreto.

Dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje la docente señaló que sus clases se enfocan en los contenidos procedimentales, debido a que es la principal dificultad que ha observado en los estudiantes. Las actividades en el aula de clase son planteadas para ser desarrolladas de manera individual como grupal, además, indicó que la participación de los estudiantes se da en algunas ocasiones de manera voluntaria, sin embargo, existen momentos en que la participación se vuelve obligatoria o aleatoria.



Con respecto al aprendizaje de los estudiantes, la docente señaló que casi siempre en todas sus clases emplea las tareas de reforzamiento de los aprendizajes que involucren la comprensión y el razonamiento matemático, mediante tareas de reforzamiento (resolución de problemas). También, indicó que los educandos casi siempre presentan dificultades en lo que se refiere a la suma y resta algebraica, pues es la operación más desarrollada en Básica Superior. En este mismo sentido, las operaciones con la aplicación de la ley de signos y la supresión de signos de agrupación, debido a que este tipo de ejercicios presentan expresiones con exponentes y tienen que ser resueltos de manera jerárquica (potenciación, división, multiplicación, resta y suma), lo cual desencadena en la dificultad de trabajar con la representación de la variable.

2.7.3 Encuesta alumno.

La encuesta del educando (ver anexo 4) se aplicó a 30 estudiantes pertenecientes al noveno año de EGB paralelo “B”. Este instrumento permitió conocer como ellos reciben las clases de Matemática y cuáles son sus principales dificultades con respecto a su proceso de aprendizaje. En este sentido, los educandos señalaron que no conocen el método ABN, por tal motivo, no ha sido aplicado en su proceso de enseñanza y aprendizaje.

Los estudiantes señalaron que la forma en cómo lleva la docente la clase es activa debido a que emplea material didáctico como la pizarra, texto, hojas de trabajo e imágenes. Su participación en clases se da de manera voluntaria y en algunas ocasiones es obligatoria, sin embargo, un grupo muy pequeño de estudiantes mencionan que no participan en las sesiones de clases. Las actividades que se desarrollan dentro del aula son con respecto a los procedimientos que involucran la resolución de un determinado ejercicio, que son desarrollados de manera individual, es decir, no se trabaja de forma grupal.

Con respecto al ámbito de aprendizaje, se analizó las diferentes preguntas con relación a las tareas empleadas por la docente y las dificultades que presentan los estudiantes. Los datos son interpretados en base a la media (\bar{x}) obtenida de cada pregunta, por consiguiente, los valores de la media (\bar{x}) expresan lo siguiente:

1 = Nunca

2 = A veces

3 = Rara vez

4 = Casi siempre

5 = Siempre



Con respecto al aprendizaje, la media (\bar{x}) obtenida fue de 4,63 lo que indica que casi siempre y siempre la docente plantea tareas de reforzamiento. Las tareas de comprensión y razonamiento matemático con una media (\bar{x}) de 4,37 los educandos manifestaron que estas actividades son propuestas casi siempre y siempre durante las sesiones de clase. Las tareas de resolución de problemas son empleadas en las clases rara vez y casi siempre debido a que se obtuvo una media (\bar{x}) de 3,43.

Un primer acercamiento hacia las dificultades que presentaban los estudiantes en relación a la suma algebraica la media (\bar{x}) de 1,90 demostró que los estudiantes a veces presentan dificultad con respecto a este tema. La media (\bar{x}) en relación a la resta algebraica es de 1,80, lo cual indicó que a veces tienen dificultad en este tipo de ejercicios. La media (\bar{x}) correspondiente a la ley de signos es de 1,50, demostró en este caso que los aprendices a veces tienen dificultades con las operaciones que involucran la ley de signos. En relación a la jerarquía en las operaciones básicas (división, multiplicación, suma y resta), la media (\bar{x}) resultante del grupo es de 1,73, lo que significaba que los aprendices a veces tienen dificultad con la jerarquía de las operaciones en los ejercicios.

Las actividades de potenciación (exponentes) con una media (\bar{x}) de 1,77 demostró que los estudiantes a veces tienen dificultades con estos ejercicios que involucran la aplicación de las leyes de la potenciación. En cuanto a la variable, el curso mostró una media (\bar{x}) de 1,90, lo cual indicaba que a veces los educandos tenían y presentaban dificultades con los ejercicios que involucran estos contenidos.

En lo que se refiere a la reducción de términos semejantes la media (\bar{x}) de 1,93 permitió observar que el curso a veces presenta dificultades cuando se aborda este contenido en su enseñanza. La media (\bar{x}) referente a la eliminación de signos de agrupación con un valor de 2,17 indicó que los educandos a veces presentaban dificultades con respecto a este tipo de contenidos en Matemática.

2.8 Resultados generales aportados por la triangulación de los métodos y técnicas de investigación

A continuación, se presenta la triangulación de los diferentes resultados obtenidos a través de los instrumentos aplicados, diario de campo, encuesta a la docente y encuesta los estudiantes. Por un lado, se analizó aspectos que involucran a la metodología tales como, recursos y desarrollo de la clase; por otro lado, con respecto al aprendizaje se tomó en cuenta, el método de aprendizaje, tareas que se emplean y las dificultades que presentaban los estudiantes.

- El método ABN es un método que viene aplicándose desde el 2009, sin embargo, la docente y los estudiantes no tenían conocimiento con respecto a este método innovador en la enseñanza de la Matemática. El principal motivo puede deberse a que está enfocado en ser aplicado para la Básica Elemental (segundo, tercero y cuarto año de EGB) y Media (quinto, sexto y séptimo de básica de EGB), en las operaciones básicas como la suma, resta, multiplicación y división. Por este motivo, la docente y los estudiantes al pertenecer a la Básica Superior, no han recibido la instrucción con el método ABN, además, el contenido del Área de Matemática en octavo, noveno y décimo, es más complejo con respecto a las operaciones, debido a que se emplean más elementos pertenecientes al Álgebra como los signos, variables, exponentes, entre otros. Cabe señalar que aún no se ha realizado ni aplicado adaptaciones o extensiones del método ABN para abordar los conocimientos presentes en el currículo de Básica Superior con respecto a las operaciones básicas algebraicas, excepto la de la multiplicación de polinomios.
- Los recursos didácticos más empleados en el desarrollo de la clase son el texto de Matemática, marcadores, pizarra, hojas de trabajo, entre otros. En Básica Superior no se emplea material concreto (manipulable) debido a que resultaría demasiado costoso por la cantidad de estudiantes que se encuentran en el aula. También, el tiempo establecido para la asignatura se empleaba especialmente para explicar la teoría y el procedimiento de un determinado tema, esto dejaba poco tiempo para emplear material concreto en el aula.
- Las clases que se desarrollaron de la asignatura durante las distintas sesiones fueron de carácter activo y se realizaron acorde a los tres momentos: En la anticipación, se llevaba a cabo la activación de los conocimientos previos mediante la lluvia de ideas y preguntas a los estudiantes; en la construcción, se explicaba la teoría y se ejemplificaba la misma a través de la realización de un ejercicio que era desarrollado con la participación de los estudiantes; en la consolidación, se planteaban ejercicios referentes al tema que se encontraban presentes en el texto del estudiante y como parte autónoma a ser desarrollado en casa se enviaba ejercicios seleccionados previamente del texto. Para la participación de los estudiantes estaban los que lograban dominar y entender el tema con facilidad, lo cual generaba que su participación sea de manera voluntaria, ya sea para responder a las preguntas o pasar al pizarrón a resolver un ejercicio. Los que presentaban dificultades o confusiones durante el desarrollo de un determinado tema en

la clase evitaban participar de manera activa u oscilaban al momento de dar respuesta a una determinada pregunta, esto causaba que su participación sea aleatoria u obligatoria por parte de la docente.

- Durante la clase se hacía un énfasis especial en la parte de los contenidos procedimentales, es decir, se repasaba el proceso de cómo llevar a cabo la resolución de ejercicios, para ello se empleaba ejercicios de reforzamiento presentes en el Álgebra de Baldor. Las tareas involucraban el razonamiento matemático a través de resolución de problemas que eran desarrollados de manera individual.
- En cuanto al aprendizaje, se puede destacar que existían tres grupos de estudiantes. Los educandos que entendían y dominaban el tema, debido a que realizaban las tareas de manera autónoma y cumplían con las actividades dentro de las horas designadas para la asignatura. El segundo, pertenece a los estudiantes que si bien dominaban los contenidos presentaban dificultades con respecto a determinados elementos que intervenían en el tema de clase. El tercero, pertenece a los estudiantes que no dominan y que presentaban dificultades con los contenidos que se desarrollan en la sesión de clase.

En este sentido, el segundo y tercer grupo, presentaban dificultades con respecto a su aprendizaje, en lo que se refiere a la suma algebraica (números enteros, sumandos de signos iguales se suman sus valores absolutos, sumandos de signos diferentes se restan sus valores absolutos), confusión con respecto a la realización de ejercicios que involucraban la ley de signos, orden jerárquico de las operaciones, operaciones con las leyes de la potenciación. En consecuencia, los estudiantes presentaban confusiones al momento de suprimir signos de agrupación y en reducir los términos semejantes.

Capítulo III

3.1 Propuesta del método ABNp

Dentro de los niveles que debe cumplir un estudiante durante su vida académica se encuentra el subnivel Superior que representa la antesala del bachillerato. En Básica Superior dentro de la asignatura de Matemática y de acuerdo al currículo 2016 se inicia con un tratamiento más abstracto y profundo de la misma. Los contenidos que se abordan constituyen el lenguaje algebraico con símbolos, signos, variables, exponentes y otros elementos que se convierten en la base y prerrequisito para la construcción de nuevos conceptos algebraicos a ser desarrollados en cursos superiores. Con respecto a las operaciones con polinomios que se abordan en el noveno año de EGB se muestran esenciales debido a que le permiten al estudiante aplicar e interpretar los contenidos de Álgebra en su vida académica, al plantear, explorar y resolver ejercicios que implican el desarrollo metacognitivo del educando.

El bloque curricular 2 correspondiente a “Algebra y funciones” se encuentra detallado en el nivel meso-curricular dentro del Plan Curricular Anual (PCA) de la UELC. El documento ha sido elaborado por los docentes del Área de Matemática de la institución y cuenta con una duración de seis (6) semanas. De esta manera, en el nivel micro-curricular los maestros de la asignatura mencionada son los encargados de desarrollar estos temas de manera significativa y didáctica para generar en los estudiantes un aprendizaje significativo.

La propuesta se planteó con respecto al aprendizaje de las tres operaciones con polinomios se enfocó en los conceptos, principios y procedimientos que plantea el método ABN en las tres operaciones comunes. El criterio de evaluación con el que se abordó el tema mencionado es el CE.M.4.2., debido a que menciona sobre emplear las relaciones de orden y aplicación de las propiedades algebraicas tanto en operaciones como en expresiones algebraicas para hacer frente a las diferentes soluciones de campos numéricos y problemas de la vida real. Además, la forma de efectuar la operación debe permitirle al estudiante interpretar y juzgar las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema, a su vez, se analizó la necesidad del uso de la tecnología.

En este sentido se trabajó desde el 02 de diciembre de 2019 hasta el 13 de diciembre de 2019 sobre las siguientes DCD: M.4.1.23. “Definir y reconocer polinomios de grados 1 y 2” y M.4.1.24. “Operar con polinomios de grado ≤ 2 (adición, sustracción y producto por escalar) en ejercicios numéricos y algebraicos” cuyo indicador de evaluación fue el I.M.4.2.1. “Emplea las operaciones con polinomios de grado ≤ 2 en la solución de ejercicios numéricos y algebraicos; expresa polinomios de grado 2 como la multiplicación de polinomios de grado 1”



(Currículo 2016, págs. 890-891). En este sentido, se propuso trabajar con los monomios y los elementos de los mismos en lugar de los polinomios, de esta manera, se obtuvo lo siguiente:

3.2 Adición de polinomios

Para abordar el tema de la adición de polinomios se realizó una “Planificación de Unidad Didáctica (PUD)” (ver anexo 5) que detalla la destreza que se desarrolló en los estudiantes del grupo experimental de noveno año de EGB paralelo “B”. También, se especificó los tres momentos de la clase (anticipación, construcción y consolidación) y el respectivo indicador de logro, así como la respectiva técnica e instrumento de evaluación. A continuación, primero se presenta la suma que propone el método ABN y luego la propuesta enfocada a trabajar en la adición de polinomios.

La suma común con el método ABN plantea el uso de la tabla gráfica de operación con las siguientes características: en primer lugar, un recuadro con los valores de la operación que van a realizar; en segundo lugar, recuadros con los enunciados de agrego, queda y resulta; y en tercer lugar el recuadro con respecto al resultado, en su aplicación, resultaría de la siguiente manera.

Tabla 5. Suma con el método ABN.

45 + 33		
Agrego	Queda	Resulta
30	3	75
3	0	78
	Respuesta	78

Fuente: Elaboración propia.

Basados en la tabla gráfica y en sus diferentes recuadros se adaptó para resolver la adición de polinomios y se presenta las siguientes características. El primer recuadro, contiene la operación a realizar en este caso los polinomios que van a ser sumados. En segundo lugar, se dejó de lado los enunciados de agrego, queda y resulta, y se los reemplazó por las variables que contienen los polinomios para ubicarlos y ordenarlos de manera descendente, también se tiene en cuenta el termino independiente (número), por ejemplo, $x^3, x^2, x, \#$. El tercer recuadro corresponde a la resolución de la operación y que permite que el resultado quede ordenado. Se debe tener en cuenta que no siempre las variables pueden ser “X”, sin embargo, se sigue el mismo procedimiento y si en un determinado caso el exponente de las variables es de mayor grado a los expuestos previamente, se agregaría más columnas para ubicar los diferentes monomios.



En su aplicación, resultaría de la siguiente manera.

Tabla 6. Adición de polinomios con el método ABNp.

$(2x^3 + 5x + 3 + 2x^2) + (4x - 3x^2 + x^3 - 5)$				
Variable	x^3	x^2	x	número
1 ^{er} polinomio	$2x^3$	$+2x^2$	$+5x$	$+3$
2 ^{do} polinomio	x^3	$-3x^2$	$+4x$	-5
Resultado	$3x^3$	$-x^2$	$+9x$	-2
$3x^3 - x^2 + 9x - 2$				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Adición de polinomios con el método ABNp.

$(4a^2 + 2ab + 5b) + (6a^2 - 7ab)$			
Variable	a^2	ab	b
1 ^{er} polinomio	$4a^2$	$+2ab$	$+5b$
2 ^{do} polinomio	$6a^2$	$-7ab$	
Resultado	$10a^2$	$-5ab$	$+5b$
$10a^2 - 5ab + 5b$			

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera se presenta los siguientes pasos para realizar la adición de polinomios mediante el método ABNp.

- Se emplea celdas con una misma variable de manera ascendente.
- El número de celdas depende del grado que presente la variable seleccionada del polinomio.
- Se ubican los términos del primer polinomio (monomio) en las celdas de acuerdo a la variable y con su respectivo signo.
- Se ubican los términos del segundo polinomio (monomio) en las celdas de acuerdo a la variable que contengan, de esta manera los términos semejantes quedan en la misma columna.
- Se reducen los términos semejantes y se opera la suma.
- Se presenta el polinomio resultante de la adición de manera ordenada y con sus respectivos signos.



3.3 Sustracción de polinomios

Para abordar el tema de la sustracción de polinomios se realizó una PUD (ver anexo 6) que detalla la destreza que se desarrolló en los estudiantes del grupo experimental de noveno año de EGB paralelo “B”. También, se especificó los tres momentos de la clase (anticipación, construcción y consolidación) y el respectivo indicador de logro, así como la respectiva técnica e instrumento de evaluación. A continuación, se presenta la resta que propone el método ABN y la propuesta enfocada a trabajar en la sustracción de polinomios.

La resta común con el método ABN plantea el uso de la tabla de la operación con las siguientes características: en la primera fila, el recuadro contiene los valores de la operación que van a realizar; en la segunda fila, se dividen en columnas con los enunciados de quito, quedan por quitar y restan; finalmente el resto de filas y columnas permitirán dar solución al problema y una de las filas presentará el resultado de la operación mencionada, en su aplicación resultaría de la siguiente manera.

Tabla 8. Resta con el método ABN.

267 – 136		
Quito	Queda por quitar	Restan
100	36	167
6	30	161
30	0	131
	Respuesta	131

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la sustracción de polinomios basados en la tabla gráfica y en sus diferentes elementos presentes tanto en sus filas como en sus columnas, presenta las siguientes características. En la primera fila, se plantea la operación que se va a realizar, en este caso los polinomios que van a ser restados. En segundo lugar, la fila y columna de los enunciados de “quito” “queda por quitar” y “restan” son reemplazados por las variables que presenten los polinomios. Se ubica y ordena de manera descendente, se tiene en cuenta el término independiente (número), por ejemplo, x^3 , x^2 , x , #. La última fila, corresponde al resultado de la operación en forma ordenada.

Cabe señalar que el segundo polinomio o el polinomio que se encuentre precedido por el signo menos (-), debe ser ubicado en la respectiva fila-columna, luego de aplicar la ley de los signos. Al igual que en la adición de polinomios, aquí también se tiene en cuenta que no siempre la variable será “X” y que puede emplearse diferentes letras del alfabeto, sin embargo,



el procedimiento es el mismo. Si en un determinado caso el exponente propuesto por los polinomios en sus respectivas variables es de mayor grado o menor a los expuestos previamente, se agrega o se quitan columnas para ubicar a los diferentes monomios. En su aplicación, resultaría de la siguiente manera.

Tabla 9. Sustracción de polinomios con el método ABNp.

$(x^3 + 3x^2 - 5x + 7) - (2x^3 - 4x^2 + 5)$				
Variable	x^3	x^2	x	#
1 ^{er} polinomio	x^3	$+3x^2$	$-5x$	$+7$
2 ^{do} polinomio (ley de signos)	$-2x^3$	$+4x^2$	$+0$	-5
Resultado	$-x^3$	$+7x^2$	$-5x$	$+2$
$-x^3 + 7x^2 - 5x + 2$				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Sustracción de polinomios con el método ABNp.

$(6x^2 - 3x - 7) - (8x^2 + 7x + 4)$			
Variable	x^2	x	7
1 ^{er} polinomio	$6x^2$	$-3x$	-7
2 ^{do} polinomio (ley de signos)	$-8x^2$	$-7x$	-4
Resultado	$-2x^2$	$-10x$	-11
$-2x^2 - 10x - 11$			

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera se presenta los siguientes pasos para realizar la sustracción de polinomios mediante el método ABNp.

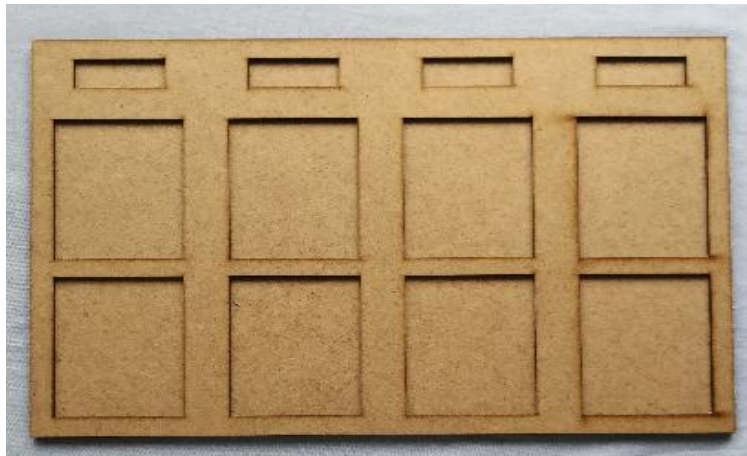
- Se emplea celdas y se ubica la variable de manera descendente.
- El número de celdas depende del grado que presente la variable seleccionada del polinomio.
- Se ubican los términos del primer polinomio en las celdas acorde al exponente de la variable.
- Se eliminan los paréntesis del segundo polinomio, mediante la aplicación de la ley de signos o en su defecto el opuesto.

- Se ubican los términos del segundo polinomio teniendo en cuenta que cada término quede en la misma columna que su semejante.
- Cuando un término no tiene su semejante en el otro polinomio, se deja el espacio de la columna en blanco o se coloca un 0.
- Se reducen los términos semejantes y se operan la sustracción o resta.
- Se presenta el polinomio resultante de la sustracción de manera ordenada y con sus respectivos signos.

3.4 Material didáctico para la adición y sustracción de polinomios

3.4.1 Tabla ABNp. La tabla se divide en tres filas, en la primera se ubican las variables de manera descendente y al encontrarse dividida en 4 columnas existe la posibilidad de ubicar las variables desde el exponente 3 y se toma en cuenta el termino independiente, es decir, $x^3, x^2, x, \#$. En la segunda y tercera fila se presentan cuadros para ubicar los términos del primer y segundo polinomio. A continuación, se presenta la tabla.

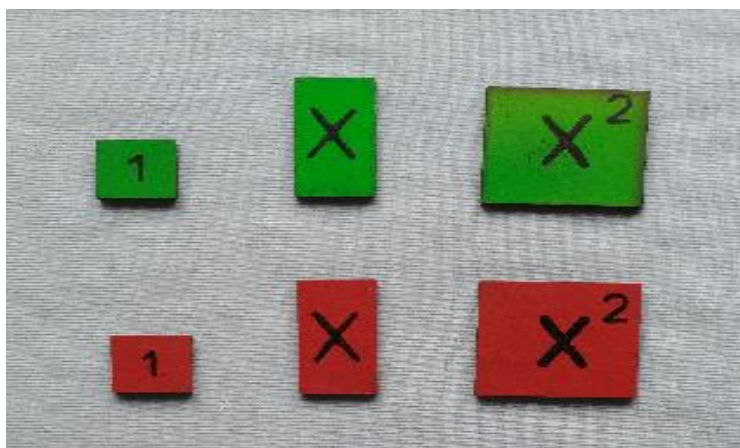
Imagen 1. Tabla ABNp para la adición y sustracción de polinomios.



Fuente: Elaboración propia.

3.4.2 Fichas ABNp. Las fichas se presentan de acuerdo a la variable “X” y se tiene en cuenta al termino independiente, presentándose de la siguiente manera, $x^3, x^2, x, \#$. Las fichas tienen doble cara con diferente color, lo cual significa que el color verde es positivo y el color rojo es negativo. De esta manera, las fichas son las siguientes.

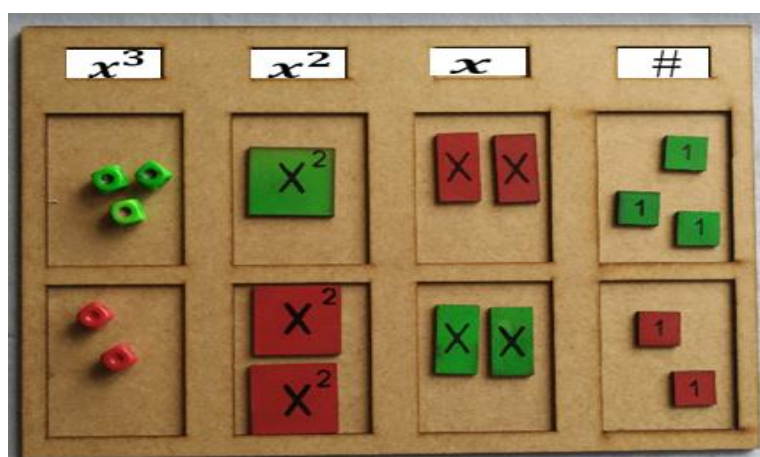
Imagen 2. Fichas ABNp para la adición y sustracción de polinomios.



Fuente: Elaboración propia.

Aplicación: Al momento de plantear un ejercicio ya sea referente a la adición o sustracción de polinomios, de acuerdo a las variables que presente el problema se ubican las fichas, se tiene en cuenta que estos ejercicios pueden tener valores tanto negativos como positivos, de esta manera, las fichas pueden ser presentadas en color rojo o verde. Al momento de resolver el problema, las fichas de un mismo color se reúnen y se suman. Se establece la regla: Si las fichas tienen el mismo signo en este caso el mismo color, se suman los valores absolutos y al resultado se le coloca el signo común, del mismo modo si las fichas son de distinto signo en ese caso de distinto color se restan los valores absolutos y se elimina una por una, es decir, un positivo con un negativo, se obtiene el resultado de esa operación, ya sea positivo o negativo. En su aplicación, se vería de la siguiente manera.

Imagen 3. Aplicación de la tabla y ficha ABNp en la adición y sustracción de polinomios.



Fuente: Elaboración propia.

3.5 Multiplicación de polinomios

Para abordar el tema de la multiplicación de polinomios se realizó una PUD (ver anexo 7) que detalla la destreza a desarrollar en los estudiantes del grupo experimental de noveno año de



EGB paralelo “B”. También, se especificó los tres momentos de la clase (anticipación, construcción y consolidación) y el respectivo indicador de logro, así como la respectiva técnica e instrumento de evaluación. A continuación, primero se presenta la multiplicación que propone el método ABN y luego la propuesta enfocada a trabajar en la multiplicación de polinomios.

La multiplicación común con el método ABN propone el uso de una tabla gráfica de doble entrada para realizar la operación y presenta las siguientes características. En la primera fila se ubica los valores de la operación que se va a realizar. Se emplea una fila y una columna para ubicar en la fila los elementos del multiplicador y en la columna los elementos del multiplicando. Se separan los valores de la cifra en centenas, decenas y unidades. Se realiza la multiplicación y se llena los valores de la tabla mediante la propiedad distributiva. Finalmente, una columna acumula los valores obtenidos de la multiplicación y los sumará dejando al final el valor completo de la operación. Al poner en práctica la teoría, la aplicación de la multiplicación quedaría de la siguiente manera.

Tabla 11. Multiplicación con el método ABN.

376 x 28				
Valores		Multiplicador		Suma
		× 20	× 8	
Multiplicando	300	6000	2400	8400
	70	1400	560	1960
	6	120	48	168
Resultado				10528

Fuente: Elaboración propia.

Basados en la tabla del método ABN se adaptó una tabla de doble entrada con los diferentes elementos que se propone tanto en sus filas como en sus columnas, y se presenta desde su fase inicial hasta la final, es decir, monomio por monomio, monomio por polinomio y polinomio por polinomio y de manera general se presenta las siguientes características. La primera fila presenta la operación a realizar, en este caso los polinomios que se van a multiplicar. En la segunda fila se ubican los elementos de uno de los polinomios y en la primera columna los elementos del otro polinomio, no se colocan los enunciados de C, D y U, pues son reemplazados por las variables que presenten los polinomios, luego se los ubica y ordena de manera descendente, se tiene en cuenta el termino independiente (número), por ejemplo



$x^3, x^2, x, \#$. Posteriormente se aplica la propiedad distributiva y se llena las filas y columnas con la multiplicación, se reducen términos semejantes en caso de existir. Finalmente, la última fila expondrá el resultado de la operación de manera ordenada.

Al igual que en la adición y sustracción, la multiplicación puede presentar dos o más variables, sin embargo, el procedimiento es el mismo, es decir, se elige una variable y se ordena en función de su exponente y de los monomios por los que este conformado el polinomio, de esta manera se guiará la cantidad de filas y columnas a emplearse en la operación. En su aplicación, resultaría de la siguiente manera.

3.5.1 Monomio por monomio. Ejemplo con una variable.

Tabla 12. Multiplicación de monomio por monomio con el método ABNp.

$-3x^2 \cdot 4x^3$				
		Signo	Coficiente	Parte literal x
		-	3	x^2
Signo	+	$(-)x(+)$		
Coficiente	4		$(3)x(4)$	
Parte literal x	x^3			x^{2+3}
Resultado		-	12	x^5
$-12x^5$				

Fuente: Elaboración propia.

3.5.2 Monomio por monomio. Ejemplo con dos variables.

Tabla 13. Multiplicación de monomio por monomio con dos variables con el método ABNp.

$-3x^2 \cdot 4x^3y^2$					
		Signo	coeficiente	Parte literal x	Parte literal y
		-	3	x^2	y^2
Signo	+	$(-)x(+)$			
Coficiente	4		$(3)x(4)$		
Parte literal x	x^3			x^{2+3}	
Parte literal y					y^2
Resultado		-	12	x^5	y^2
$-12x^5y^2$					

Fuente: Elaboración propia.

Si se simplifica el proceso resulta de la siguiente manera

Tabla 14. Multiplicación de monomio por monomio de manera simplificada con el método ABNp.

$-3x^2 \cdot 4x^3y^2$	
	$-3x^2$
$4x^3y^2$	$-12x^5y^2$
Resultado	$-12x^5y^2$

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera se presenta los siguientes pasos para realizar la multiplicación de monomio por monomio mediante el método ABNp.

- Se determina el signo del producto (ley de signos para la multiplicación).
- Se multiplica los coeficientes numéricos de las expresiones algebraicas.
- Se determina el producto de la parte literal (Propiedad: producto de potencias de igual base $a^n \times a^m = a^{n+m}$).
- Se determina el producto de la parte literal (Propiedad: producto de potencias de distinta base $a^n \times b^m = a^n b^m$).
- Se escribe el resultado de la multiplicación.

3.5.3 Multiplicación de monomio por polinomio.

Tabla 15. Multiplicación de monomio por polinomio con el método ABNp.

$(-3x^3 + 4x^2y^2) \cdot (-2x)$		
	$-3x^3$	$4x^2y^2$
$-2x$	$+6x^4$	$-8x^3y^2$
Resultado	$+6x^4 - 8x^3y^2$	

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera se presenta los siguientes pasos para realizar la multiplicación de monomio por polinomio mediante el método ABNp.

- Para multiplicar un monomio por un polinomio, se multiplica el monomio por cada uno de los términos del polinomio.
- Se determina el signo de cada monomio que formará parte del polinomio resultante (ley de signos para la multiplicación).
- Se multiplica los coeficientes numéricos de las expresiones algebraicas.
- Se determina el producto de la parte literal (Propiedad: producto de potencias de igual base $a^n \times a^m = a^{n+m}$).
- Se determina el producto de la parte literal (Propiedad: producto de potencias de distinta base $a^n \times b^m = a^n b^m$).



- Si resultan términos semejantes se reducen.
- El polinomio resultante se ordena en forma descendente.

3.5.4 Multiplicación de polinomio por polinomio.

Tabla 16. Multiplicación de polinomio por polinomio con el método ABNp.

$(3x^2 + 2x + 1) \cdot (x + 2)$			
	$3x^2$	$+2x$	$+1$
x	$3x^3$	$+2x^2$	x
$+2$	$6x^2$	$+4x$	$+2$
Resultado	$3x^3 + 8x^2 + 5x + 2$		

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera se presenta los siguientes pasos para realizar la multiplicación de polinomio por polinomio mediante el método ABNp.

- Para multiplicar un polinomio por un polinomio se aplica la propiedad distributiva hasta llenar todos los cuadros de la tabla.
- Se determina el signo de cada monomio que formará parte del polinomio resultante (ley de signos para la multiplicación).
- Se multiplica los coeficientes numéricos de las expresiones algebraicas.
- Se determina el producto de la parte literal (Propiedad: producto de potencias de igual base $a^n \times a^m = a^{n+m}$).
- Se determina el producto de la parte literal (Propiedad: producto de potencias de distinta base $a^n \times b^m = a^n b^m$).
- Se reducen términos semejantes.
- El polinomio resultante se ordena en forma descendente.

3.6 Material didáctico para la multiplicación de polinomios

3.6.1 Tabla ABNp. La tabla que se propuso fue de 4 filas y 4 columnas (4x4) que representaba la tabla de doble entrada, que funcionaba para la fase inicial descrita previamente, que nos permitirá ubicar los términos que forman el polinomio y también para las operaciones de monomio por polinomio y polinomio por polinomio. A continuación, se presenta la tabla.

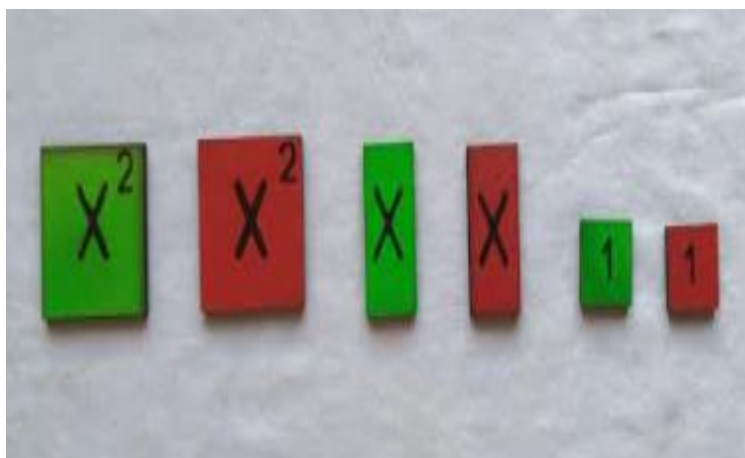
Imagen 4. Tabla ABNp para la multiplicación de polinomios.



Fuente: Elaboración propia.

3.6.2 Fichas ABNp. Las fichas en la multiplicación de polinomios se empleaban cuando es referente a polinomio por polinomio, en este sentido, solo se empleaban las fichas con respecto a la variable “X” desde su segundo grado y se tenía en cuenta a la unidad, es decir, $x^2, x, \#$. Las fichas podían expresarse tanto en positivo como en negativo y contribuyó a enseñar la reducción de términos semejantes. A continuación, se presentan las fichas.

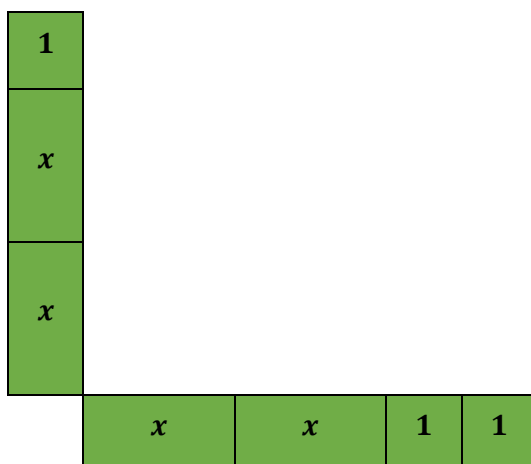
Imagen 5. Fichas ABNp para la multiplicación de polinomios.



Fuente: Elaboración propia.

Aplicación: Las fichas son ubicadas igual que la tabla de doble entrada en fila y en columna, cabe señalar que solo se ubica las fichas $x, \#$, debido a que luego de la multiplicación de las mismas surgía la variable con exponente “2”. Una vez que se aplica la propiedad distributiva se queda con las nuevas fichas ubicadas, se retira las fichas colocadas al inicio y se realiza la reducción de términos semejantes. En su aplicación resultaba de la siguiente manera. Se ubican las fichas de acuerdo a la operación $(2x + 1)(2x + 2)$

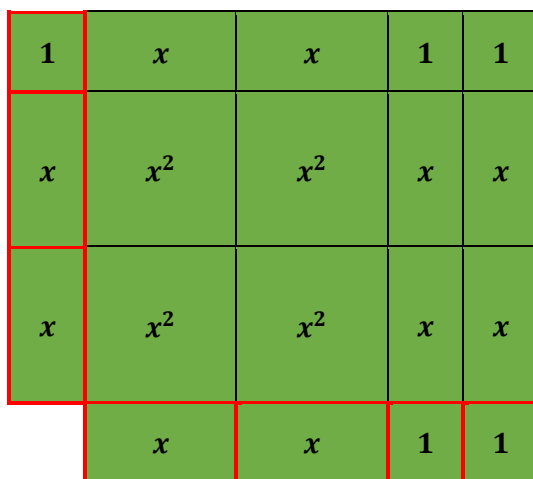
Imagen 6. Ubicación de las fichas ABNp para la multiplicación de polinomios.



Fuente: Elaboración propia.

Se aplicaba la propiedad distributiva y se llenan los espacios con las fichas

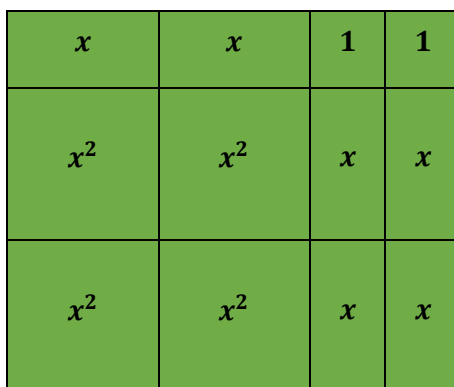
Imagen 7. Resolución de la multiplicación de polinomios con las fichas ABNp.



Fuente: Elaboración propia.

Se retiraban las fichas colocadas al inicio y se obtiene el resultado de la multiplicación al reducir términos semejantes, en este caso la respuesta quedaría $4x^2 + 6x + 2$

Imagen 8. Resultado de la multiplicación de polinomios con las fichas ABNp.



Fuente: Elaboración propia.

Capítulo IV

4.1 Resultados obtenidos de los diarios de campo.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del análisis de los diarios de campo realizados durante la implementación de la propuesta, en el transcurso de dos semanas que inició desde el 02 de diciembre de 2019, hasta el 13 de diciembre de 2019. El diario de campo con respecto a la “**Adición y sustracción de polinomios con el método ABNp**” presenta que la clase fue impartida a la muestra seleccionada que estuvo conformada por 15 estudiantes (9 hombres y 6 mujeres).

El método empleado con un enfoque constructivista en las sesiones de clase fue el ABNp debido a que permitió emplear los conocimientos previos de los estudiantes y construir un nuevo conocimiento en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Los recursos que se emplearon fueron: material didáctico (pizarra, hojas de trabajo, imágenes); material concreto (tablas ABNp y fichas ABNp); y recursos multimedia (proyector, computadora). La participación del educando fue voluntaria debido a que el proceso fue desarrollado con ayuda de tablas concretas, además, se hizo énfasis en los contenidos tanto conceptuales como procedimentales, lo cual le permitió analizar y brindar una explicación a un determinado problema.

Con respecto al aprendizaje, los estudiantes mediante la manipulación del material concreto aclaraban sus dudas con respecto a la reducción de términos semejantes y la realización de la suma algebraica. Los ejercicios de reforzamiento del aprendizaje permitieron al educando comprender y razonar los diferentes ejercicios, debido a que el empleo de tablas para cada operación permitía separar y ubicar en las filas las variables presentes en el problema, la segunda fila para ubicar el primer polinomio, en la tercera fila el segundo polinomio y en la cuarta fila, se ubicaba el resultado, de este modo se respetó el ritmo y estilo de aprendizaje. En este mismo sentido, la retroalimentación se trabajó entre pares, debido a que este método permite el trabajo cooperativo y por ende el uso de las tablas concretas facilita a identificar en donde se encuentra el error.

Las dificultades de los estudiantes con respecto a las variables, supresión de signos de agrupación, ley de signos, términos semejantes, fueron abordadas de manera independiente mediante el empleo de las tablas. Se cubrieron los principales problemas que presentaban los aprendices al trabajar con este método con ayuda del material concreto. Se reforzó el tema de suma y resta de fracciones que interviene en el proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiante con respecto a la adición y sustracción de polinomios. A su vez, la forma de resolver los ejercicios fue visualmente más organizada y comprensiva.



Los diarios de campo con respecto a la “**Multiplicación de monomio por monomio; monomio por polinomio y polinomio por polinomio con el método ABNp**” presenta que la clase fue impartida a la muestra seleccionada y que estuvo conformada por 15 estudiantes (9 hombres y 6 mujeres).

Se trabajó el método ABNp durante las sesiones de clase, se enfocó en el aspecto constructivista debido a que el proceso de enseñanza y aprendizaje fue dinámico y participativo por parte de los estudiantes, esto generó los andamiajes necesarios para que construyan su propio conocimiento con respecto al tema tratado. Para contribuir en la formación del estudiante se empleó diferentes recursos como: material didáctico (pizarra, hojas de trabajo e imágenes); material concreto (tablas ABNp y fichas ABNp); y recursos multimedia (proyector, computadora).

Con respecto al aprendizaje, se abordaron los temas que intervienen en la multiplicación de polinomios como los signos (+, -), coeficientes, variables de igual base y de base distinta, de manera independiente con el uso de la tabla concreta. Se trabajó de manera separada y luego de manera conjunta cuando los estudiantes dominaron los elementos presentes en la operación mencionada. Las hojas de trabajo permitieron reforzar los conceptos abordados en clase mediante la comprensión y razonamiento de los diferentes ejercicios, debido a que las tablas de doble entrada permitieron separar y ubicar en cada fila y columna los distintos monomios que iban a ser multiplicados. Las tareas eran de carácter individual, sin embargo, este método permitió el trabajo cooperativo debido a que el empleo de las tablas permite identificar de manera inmediata en donde se encuentra el error, por lo tanto, la retroalimentación fue abordada entre pares, es decir los propios aprendices retroalimentaban a sus compañeros, debido a que los resultados que se obtienen son visualmente más organizados y comprensivos.

4.2 Resultados de la evaluación

La prueba en base estructurada fue elaborada por la docente del curso debido a que correspondía evaluación del bloque curricular. Se realizó el análisis de los resultados obtenidos mediante la comparación del grupo control (clases con la docente) y grupo experimental (clases con el método ABNp). Los apartados analizados fueron: adición de polinomios, sustracción de polinomios y multiplicación de polinomios. Estos temas dentro de la prueba tenían un valor de dos (2) puntos, sin embargo, para obtener una media que este dentro de lo establecido por la escala propuesta en el artículo 193 del Reglamento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (RLOEI) que representa el rendimiento académico en las escalas cualitativas y cuantitativas se trabajó con valores que iban desde cero (0) hasta diez (10).



A continuación, se presentan los resultados estadísticos obtenidos de las calificaciones del grupo experimental y control. Se utilizó el color azul para el grupo control y el color naranja para el grupo experimental. La constitución de los grupos fue realizada por la docente del aula debido a que determino que estudiantes formaban parte de cada grupo. Una vez constituidos los grupos se analizó las calificaciones del primer parcial para determinar si existía homogeneidad entre los dos grupos. A continuación, se presenta el siguiente resultado.

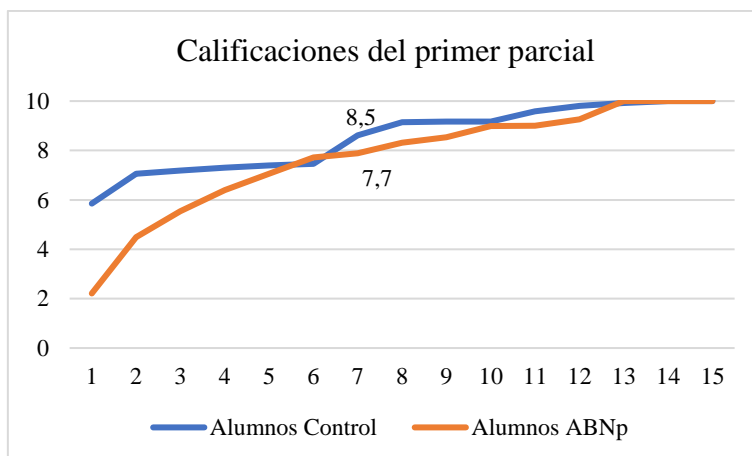


Ilustración 1. Calificaciones del primer parcial del grupo control y experimental.

Fuente: Elaboración propia.

La ilustración 1 que presenta las calificaciones del primer parcial demuestra que los grupos no eran homogéneos, debido a que el grupo control tenía un promedio de 8,5, mientras que el grupo experimental un promedio de 7,7. El grupo experimental era el que tenía a los estudiantes con un promedio inferior, es decir, la docente se quedó con el grupo con mejor promedio. Cabe señalar que los resultados de las calificaciones están ordenados de mayor a menor; por un lado, se puede observar que en el grupo control de la docente solo un estudiante se encuentra debajo de nota 7 con una calificación de 6, por otro lado, el grupo experimental tiene a 5 estudiantes con calificaciones menores a 7.

La propuesta aplicada con el método ABNp se enfocó en la adición, sustracción y multiplicación de polinomios con la finalidad de dar a conocer si la propuesta presentada contribuyó o no en el desarrollo de DCD de las tres operaciones básicas con polinomios. De esta manera, se trabajó con el promedio obtenido por cada uno de los grupos, para hacer una comparación entre el método de la docente y el ABNp.

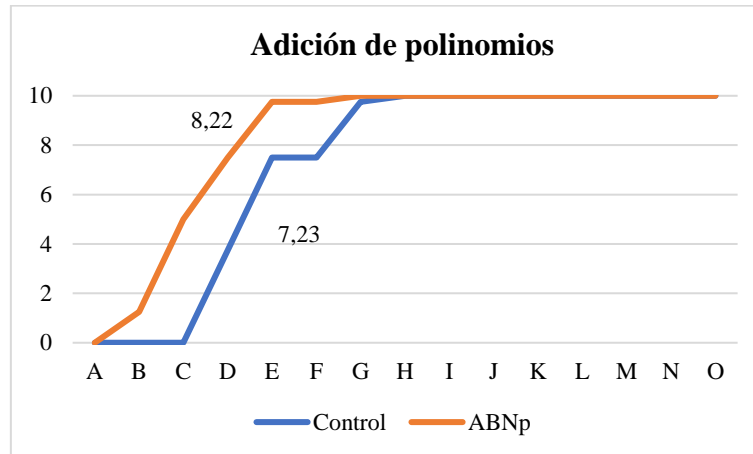


Ilustración 2. Resultados correspondientes a la DCD de la adición de polinomios.

Fuente: Elaboración propia.

La ilustración 2 presenta los resultados obtenidos correspondientes a la DCD de la adición de polinomios, la media (\bar{x}) obtenida de los dos grupos según la escala de aprendizaje cualitativa propuesta en el RLOEI los ubica en el apartado de AAR. En la parte cuantitativa se puede observar una pequeña diferencia con respecto al grupo control y experimental debido a que el primero tiene un promedio de 7,23 y el segundo 8,22, lo cual indica que existe una diferencia en el promedio de 0,99 de los estudiantes que formaron parte del grupo control de la docente con respecto a los educandos del grupo experimental que recibieron el método de enseñanza ABNp. En promedio, el grupo experimental con el método ABNp obtuvo un resultado superior en un 12% al grupo de control, esto es especialmente significativo dado que este grupo tenía un promedio más bajo y no solo igualaron, sino que superaron al grupo control.

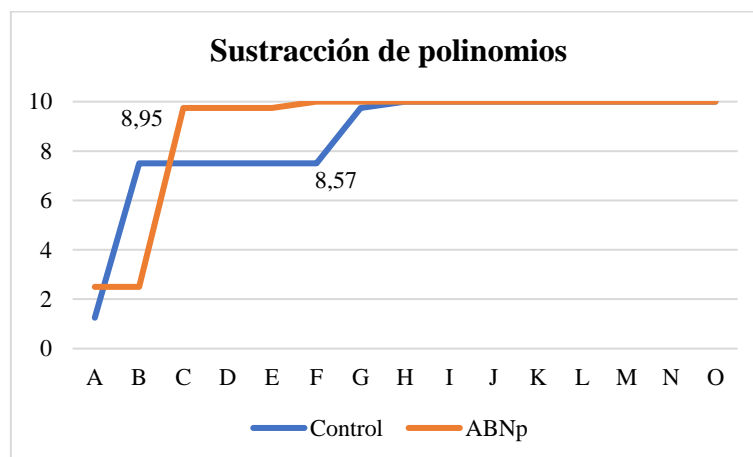


Ilustración 3. Resultados correspondientes a la DCD de la sustracción de polinomios.

Fuente: Elaboración propia.

La ilustración 3 presenta los resultados obtenidos correspondiente la DCD de la sustracción de polinomios, la media (\bar{x}) obtenida por parte de los dos grupos según la escala de aprendizaje



cuantitativa propuesta por el RLOEI los ubica en el apartado de AAR, los ubica en la parte cualitativa en “Alcanza los aprendizajes requeridos (AAR)”. Con respecto a la parte cuantitativa se puede observar una diferencia con respecto al grupo control y experimental debido a que el primero tiene un promedio de 8,57 y el segundo 8,95, lo cual indica que existe una diferencia de 0,38, de los estudiantes que formaron parte del grupo control de la docente en relación a los educandos del grupo experimental que recibió el método de enseñanza ABNp. En promedio, el grupo experimental con el método ABNp obtuvo un resultado superior en un 4% al grupo control, esto resulta significativo debido a que superaron a los estudiantes de la docente que presentaban el promedio más alto en relación al grupo experimental.

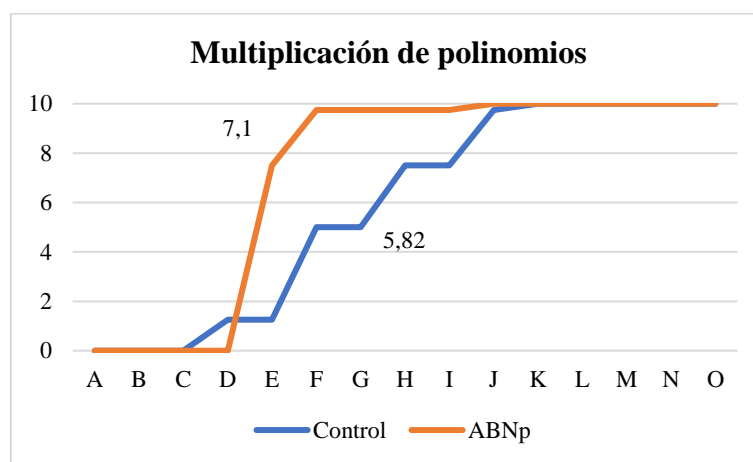


Ilustración 4. Resultados correspondientes a la DCD de la multiplicación de polinomios.

Fuente: Elaboración propia.

La ilustración 4 presenta los resultados obtenidos correspondientes a la DCD de la multiplicación de polinomios, la media (\bar{x}) obtenida por cada uno de los grupos según la escala de aprendizaje cualitativa propuesta por el RLOEI ubica al grupo control en PAAR, mientras que el grupo experimental en AAR. En la parte cuantitativa se puede observar una diferencia con respecto al grupo control y experimental debido a que el primero presenta un promedio de 5,82 y el segundo 7,1, lo cual indica una diferencia de 1,28, lo que demuestra que los estudiantes que recibieron la adaptación ABNp presentan mejores resultados que los educandos de la docente al momento de llevar a cabo la multiplicación de polinomios. En promedio, el grupo experimental con el método ABNp obtuvo un resultado superior en 18% al grupo de control, esto es especialmente significativo dado que este grupo superó al grupo control.

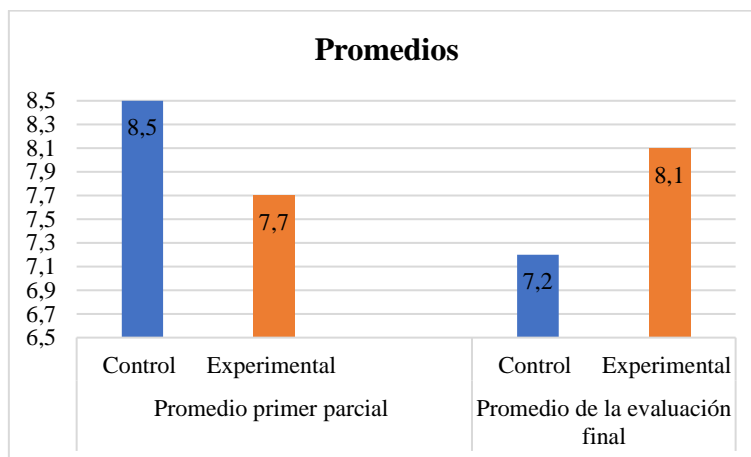


Ilustración 5. Promedio del primer parcial vs promedio de la evaluación final.

Fuente: Elaboración propia.

La ilustración 5 presenta los promedios del grupo control y experimental con respecto al primer parcial y la evaluación final de la propuesta aplicada. Como se puede observar los estudiantes del grupo experimental presentaron una mejoría con respecto a su promedio, mientras que los educandos de la docente disminuyeron su promedio en relación al primer parcial. En lo que se refiere a la evaluación final existe una diferencia entre el grupo control y el experimental debido a que el primero tiene un promedio de 7,2 mientras que el segundo 8,1, lo cual muestra una diferencia de 0,9. El grupo experimental con el método ABNp obtuvo un promedio superior en un 11% con respecto a los aprendices de la docente.

Conclusiones

Los resultados del presente proyecto de titulación responden a los objetivos señalados al momento de realizar la investigación con la finalidad de dar solución al problema planteado.

En este sentido, los resultados serían los siguientes:

- Se cubrió el objetivo número uno en el apartado de análisis de resultados en la fase inicial o de diagnóstico y se puede señalar que las dificultades conceptuales y procedimentales más frecuentes que presentan los estudiantes de noveno año de EGB paralelo “B” de UELC con respecto a los conocimientos previos que necesitan para afrontar con éxito las operaciones con polinomios son la suma y resta algebraica, ley de signos para la multiplicación, leyes de la potenciación y multiplicación de coeficientes.
- El segundo objetivo fue cubierto en el apartado del marco teórico y aportó una mejor comprensión sobre los procesos pedagógicos que debe tener en cuenta el docente para emplear una metodología, un método, estrategia didáctica, técnica, actividades y materiales que favorezcan el aprendizaje del educando. El aspecto constructivista permitió activar y emplear los conocimientos previos para abordar con éxito las operaciones con polinomios a través del método ABNp y de material didáctico concreto manipulable que se aborda desde la Didáctica de la Matemática.
- El tercer objetivo correspondiente al diseño y aplicación del método ABNp a la resolución de las tres operaciones básicas con polinomios fue abordado desde la propuesta, debido a que se tomó en cuenta las dificultades que presentaban los estudiantes para abordar con éxito las operaciones con polinomios. Se refleja que el proceso durante su aplicación fue coherente, además, el uso de material concreto favoreció a la asimilación de los contenidos, lo cual permitió cumplir con las DCD propuestas por el bloque curricular.
- El cuarto objetivo correspondiente a la evaluación fue cubierto en el apartado de análisis de la propuesta en donde se interpretaron los resultados obtenidos de la aplicación del método ABNp. El grupo experimental presentó mejores resultados con respecto a la suma, resta y multiplicación de polinomios que el grupo control, el más significativo fue en la multiplicación de polinomios debido a que el grupo experimental presentó un mejor resultado en un 18%. Con respecto al promedio, el grupo experimental presentó mejor promedio en un 11% con respecto al grupo control. Cabe señalar que el grupo experimental alcanzó a realizar la operación de polinomio por polinomio mientras que



el grupo control llegó hasta la operación de monomio por polinomio. En el método ABNp el uso de tablas permitió abordar los distintos elementos de las operaciones de manera separada para una mejor comprensión y retroalimentación. En este mismo sentido, el trabajo del estudiante se desarrolló de forma organizada y visualmente más llamativo para el aprendizaje de los estudiantes.

Recomendaciones

- Concebir el método ABNp como una forma constructivista e innovadora para desarrollar el aprendizaje significativo en la resolución de las tres operaciones básicas con polinomios. Mediante el uso de material concreto (tabla y fichas ABNp) en la resolución de operaciones con polinomios, el docente puede generar los andamiajes necesarios donde los estudiantes construyan su propio conocimiento de forma dinámica y participativa.
- Se recomiendan que las fichas sean resistentes para que los estudiantes puedan manipularlas con total seguridad y poder reutilizarlas. El tamaño puede variar de acuerdo a la elección del docente, las dimensiones que se sugieren pueden ser de: 1×1 , 1×2 , 2×2 ; 2×2 , 2×4 , 4×4 ; 3×3 , 3×6 , 6×6 y así sucesivamente.
- Las instrucciones del docente deben ser transmitidas de forma clara y precisa con respecto a la aplicación de las tablas gráficas, concretas y fichas ABNp. Se debe considerar los conocimientos previos que el estudiante domina o conoce para que sean un punto de partida para la nueva información.
- Capacitar a los docentes el método ABNp y su aplicación para la Básica Superior en los temas de adición, sustracción y multiplicación de polinomios con la finalidad de seguir la investigación sobre su efectividad en el aprendizaje de los estudiantes de noveno año de EGB.

Limitaciones del estudio

La escuela no contaba con un ambiente para trabajar en equipos cooperativos, carecía de equipamiento tecnológico y salones de audiovisuales que dificultaban la enseñanza y ejemplificación del uso de las tablas mediante las diapositivas. Para acceder al aula de audiovisuales se tenía que solicitar un permiso escrito que debía ser firmado por el Vicerrector de la institución y luego entregar al conserje para la respectiva habilitación del aula y de los accesorios necesarios para usar el proyector.

Si no se lograba conseguir el salón de audiovisuales, se procedía a pedir el salón de eventos que cuenta con un proyector, sin embargo, no tenía pupitres ni mesas para trabajar con los estudiantes y para acceder al mismo se debía solicitar permiso en el apartado de TIC, llenar la solicitud y solicitar la firma del inspector de la institución y buscar al conserje para que nos habilite el salón de eventos.

El salón de audiovisuales y de eventos se encontraban a una distancia considerable del aula de noveno “B” lo cual generó que se inicié la sesión de clase un poco tarde de lo establecido en el horario, además de que se tenía que ir por los estudiantes debido a que no era seguro contar con una misma aula.

La docente en un primer momento se mostró dispuesta a colaborar en el desarrollo de la investigación, sin embargo, cuando llegó el momento de dividir al aula se mostró reacia. En los otros grados de noveno en que ella impartía clase iban retrasados en el desarrollo de sus planificaciones debido a que otros compañeros practicantes se encontraban en la aplicación de su propuesta con un tema distinto al que ella debía impartir en ese momento.

La docente de Matemática mencionó a los estudiantes que el grupo que eligiera a los practicantes iba a aprender mediante el juego y que no garantizaba su aprendizaje, esto generó que varios estudiantes tengan dudas y se desanimen. Los educandos al momento de presentar la hoja de consentimiento informado mencionaron que sus padres habían firmado con la única condición de que realmente van a aprender o caso contrario se retiraban.

Se planificó evaluar la multiplicación de polinomio por polinomio para los resultados de la propuesta, sin embargo, no fue posible debido a que la docente no impartió dicho tema por razones de tiempo. Cabe resaltar que el grupo experimental logró dominar la operación de polinomio por polinomio mientras que el grupo control solo desarrolló la operación de monomio por polinomio.

Referencias bibliográficas

- Alcoba, J. (2013). *Organización de los métodos de enseñanza en función de las finalidades educativas: El alineamiento curricular en Educación Superior. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 17 (3), 241 – 255. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/567/56729527014.pdf>
- Aldana, E. (2013). Una didáctica de la matemática para la investigación en pensamiento matemático avanzado. *Revista Científico Pedagógica. Atenas*, 4 (23), 56-69. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/4780/478048959005.pdf>
- Aragón, E., Canto, M., Consejero, E., Navarro, J. y Aguilar, M. (2017). Perfil cognitivo asociado al aprendizaje matemático con el método abierto basado en números. *Revista de Psicodidáctica*, 22 (1), 54 – 59. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/html/175/17552043008/>
- Barrios, M. (2018). *Pedagogías alternativas en educación infantil. El método ABN y su implantación escolar (Trabajo fin de grado)*. Universidad de Salamanca, España. Recuperado de: https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/138562/1/2018_TFG_Pedagog%C3%ADas%20alternativas%20en%20Educaci%C3%B3n%20Infantil.%20El%20m%C3%A9todo%20ABN%20y%20su%20implantaci%C3%B3n%20escolar.pdf
- Calvo, C. (2007). *Técnicas e instrumentos de diagnóstico en educación*. Málaga-España: Ediciones Aljibe, S. L.
- Cárdenas, K., Carchipulla, P. y Ochoa, M. (2019). *Método ABN: Adaptación metodológica para la enseñanza de la multiplicación de polinomios*. Azogues – Ecuador: Universidad Nacional de Educación
- Colás, A. (2006). Propuesta metodológica curricular para la integración social del escolar con retraso mental. *Revista EduSol*, 6(15). Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4757/475748654005>
- Comisión Gestora UNAE. (2015). *Modelo Pedagógico de la UNAE*. Documento Mecnografiado.
- D'Amore, B. (2011). *Didáctica de la matemática*. Bogota – Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio
- Devia, R. y Pinilla, C. (2012). La enseñanza de la matemática: De la formación al trabajo del aula. *La Revista Venezolana de Educación*, 16 (55), 361-371. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/356/35626140019.pdf>



- Díaz M. (2006). Metodologías para optimizar el aprendizaje. Segundo objetivo del Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(3). Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274/27411311004>
- Díaz, M., Torres, N. y Lozano, M. (2017). Nuevo enfoque en la enseñanza de las matemáticas, el método ABN. *International Journal of Development and Educational Psychology*, 3 (1), 431- 434. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/3498/349853365044.pdf>
- García, F., Fonseca, G., y Concha, L. (2015). Aprendizaje y rendimiento académico en educación superior: Un estudio comparado. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 15 (3), 1 – 16. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/447/44741347019.pdf>
- Gómez, M. (2014). El material didáctico expuesto en clase como instrumento de Educación para la paz. *Revista de Paz y Conflictos*, 7, 155-174. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/2050/205031399001.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación (6ta edición)*. México: McGraw-Hill Education.
- Holgado, D. (2013). Diario de Campo. *REDES- Revista Hispana Para El Análisis de Redes Sociales*, 24(2), 193–195. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93129550009>
- López, W y del Valle, W. (2017). Las dificultades conceptuales en el proceso de aprendizaje de la Matemática en el segundo año de Educación Media. *Educere*, 21 (70), 653-667. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=356/35656000013>
- Martínez, J. (2011). El método de cálculo abierto basado en números (ABN) como alternativa de futuro respecto a los métodos tradicionales cerrados basados en cifras (CBC). *Bordón. Revista de pedagogía*, 63 (4), 95-110. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3795845>
- Martínez, J. (2017). *Enseñar matemáticas a alumnos con necesidades educativas especiales*. España: Wolters Kluwer España, S.A.
- Ministerio de Educación. (2016). Currículo Nacional de Educación Obligatoria-CNEO. Quito: SMEcuaediciones.
- Navarro B., Arriagada I., Osse, S. y Burgos C. (2016). Adaptaciones curriculares: Convergencias y divergencias de su implementación en el profesorado chileno. *Revista Electrónica Educare*, 20(1). Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1941/194143011015>



- Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 19, 93-110. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4418/441846096005>
- Pari, A. (2017). El método ABN en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. *Revista Scientia*, 6 (1), 100-113. Recuperado de: http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/risc/v6n1/v6n1_a05.pdf
- Quintero, R., Ruiz, D. y Terán, R. (2006). Las interpretaciones del símbolo “X” en los polinomios. *Educere*, 10(33), 315-326. Recuperado de: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102006000200015&lng=es&tlng=es
- Rendón, M., Villasís, M. y Miranda, M. (2016). Estadística descriptiva. *Revista Alergia México*, 63(4), 397 – 407. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755026009.pdf>
- Ricoy, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Educação: Revista do Centro de Educação*, 31 (1), 11 – 22. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/1171/117117257002.pdf>
- Rodríguez, A. y Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 82, 1 – 26. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/206/20652069006.pdf>
- Serres, Y. (2011). Iniciación del aprendizaje del álgebra y sus consecuencias para la enseñanza. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 12(1), 122-142. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=410/41030367007>
- Valdivé, C y Escobar, H. (2011). Estudio de los polinomios en contexto. *Paradigma*, 32 (2), 85-106. Recuperado de: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S101122512011000200007&lng=es&tlng=es.

Anexos

Anexo 1: Consentimiento informado

Formulario de Consentimiento Informado			
Título de la investigación: Método ABNp para la enseñanza de las tres operaciones básicas con polinomios en estudiantes de noveno año de EGB durante el año escolar 2019 – 2020 en la Unidad Educativa “Luis Cordero”.			
Nombres y apellidos del equipo de investigación	Número de cédula	Institución a la que pertenece	Correos y números de contacto
Paúl Andrés Carchipulla Llivichuzhca	0106630288	Universidad Nacional de Educación – UNAE	paul-carchi12@hotmail.com 0989194859
Miriam Karina Cárdenas Vázquez	0104169875	Universidad Nacional de Educación – UNAE	mkarycv@gmail.com 0993816319
¿De qué se trata este documento?			
Su hijo(a)/ representado(a) está invitado(a) a formar parte de este proyecto educativo para beneficiar al aprendizaje de polinomios en la asignatura de Matemática que se realizará en la Unidad Educativa “Luis Cordero”, el mismo está dirigido a estudiantes de noveno año de Educación General Básica (EGB). En este documento llamado "consentimiento informado" se explica el objetivo del estudio.			
Introducción			
El aprendizaje de la adición, sustracción y multiplicación de polinomios, constituye una de las principales bases para abordar contenidos con mayor complejidad a lo largo del año escolar y en grados superiores. Generalmente, los estudiantes suelen presentar dificultades con respecto a la reducción de términos semejantes, ley de signos, ley de los exponentes, entre otros; lo cual puede desencadenar en la dificultad con el aprendizaje y en la escasa motivación hacia el aprendizaje de la Matemática. Por ende, se propone trabajar con su representado con una adaptación metodológica innovadora denominada Aprendizaje Basado en Números (ABN), este método ha sido aplicado en			



operaciones sencillas que no involucran polinomios y ha dado resultados positivos en distintos países como México y Argentina. El 50 % de los estudiantes trabajarán con el método ABN y el otro porcentaje con el método que proponga el docente de la asignatura. Posteriormente, se comparará los resultados de los dos grupos.

Objetivo:

Contribuir en el aprendizaje de las tres operaciones básicas con polinomios mediante el método de enseñanza innovadora en la Matemática ABNp en los estudiantes de noveno año de EGB de la UELC.

Información de contacto

Para mayor información puede comunicarse con el equipo de investigación conformado por Paúl Andrés Carchipulla Llivichuzhca y Miriam Karina Cárdenas Vázquez. Los medios de contacto están colocados al inicio del documento.

Consentimiento informado

Yo, _____ con número de cédula _____ autorizo la participación de este proyecto educativo a mi hijo(a)/ representado(a) _____ con número de cédula _____.

Firma



DIARIO DE CAMPO	
Institución: Unidad Educativa “Luis Cordero”	Fecha: -----
Subnivel: Superior	Asignatura: Matemática
Responsables: Karina Cárdenas – Paúl Carchipulla	Grado: 9º año de EGB, paralelo “B”
Tutor profesional: Ing. Diana Ormaza	Tutor académico: Mgs. Germán Panamá
Tema de titulación: Método ABNp para la enseñanza de las tres operaciones básicas con polinomios en estudiantes de noveno año de EGB durante el año escolar 2019 – 2020 en la Unidad Educativa “Luis Cordero”	
Análisis	Descripción
Características generales del aula	
Proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática	Anticipación Construcción Consolidación
Participación del estudiante	
Tareas que se plantea	
Trabajo individual o cooperativo	
Contenidos en los que se enfatiza	Conceptuales: Procedimentales:
Recursos empleados para desarrollar la clase	
Observaciones (Aspectos relevantes, evaluación, dificultades, etc.)	



Universidad Nacional de Educación

UNAE

Anexo 3. Encuesta a la docente



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**Dirección: Parroquia Javier Loyola [Sector Chuquipata]
Azogues, Cañar**

Teléfono: (593) 7 3701200

Email: unae@edu.ec

**ENCUESTA DIRIGIDA A LA DOCENTE DE LA ASIGNATURA DE
MATEMÁTICA DE 9º EGB DE LA UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO”**

Estimada docente:

Le solicitamos que responda la siguiente encuesta que se enmarca en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de noveno año paralelo “B”. Los datos son anónimos y confidenciales y serán empleados únicamente con fines académicos y de investigación.

Instrucciones: Señale con una “X” según corresponda.

a) Con respecto al método Aprendizaje Basado en Números (ABN), Ud:

- Ha escuchado del método ABN
- Conoce el método ABN
- Ha aplicado el método ABN
- Ninguna

b) En el último mes, que tipo de recursos utilizó para impartir las clases de Matemática

- Material didáctico (pizarra, texto, hojas, imágenes, etc.)
- Material concreto (material manipulable)
- Recursos multimedia (proyector, reproducciones de audio y sonido)
- Software educativo (programas, juegos educativos, plataformas educativas)
- Ninguno

c) Últimamente que tipo de contenidos enfatiza más en las clases de Matemática:

- Contenidos conceptuales
- Contenidos procedimentales
- Contenidos actitudinales
- Ninguno

d) Cuando desarrolla actividades en el aula, que tipo de técnica emplea:

- Trabajo individual



Trabajo colaborativo o en equipo

Ninguno

e) La participación del estudiante en el aula es:

Voluntaria

Obligatoria (más opciones en la siguiente página)

Aleatoria

Nula

f) La forma en cómo lleva la clase es:

Pasiva

Activa

Otra _____

Con respecto al ámbito de aprendizaje, marque con una “X” los siguientes ítems, teniendo en cuenta que las opciones de respuesta son: Nunca; A veces; Rara vez; Casi siempre; y Siempre.

Indicador	Nunca	A veces	Rara vez	Casi siempre	Siempre
1. Emplea tareas de reforzamiento de aprendizaje.					
2. Emplea tareas de comprensión y razonamiento matemático.					
3. Emplea tareas de resolución de problemas (comprender el problema, diseñar un plan; ejecutar el plan y examinar la solución obtenida).					
4. Los estudiantes tienen dificultades con la suma de números enteros (En la suma de dos números enteros, se determina por separado el signo y el valor absoluto del resultado).					
5. Los estudiantes tienen dificultades con la resta de números enteros (Restar un número es sumar su opuesto)					
6. Existen dificultades en la realización de operaciones que involucran el uso de la ley de signos.					
7. Los estudiantes presentan dificultades en las operaciones con exponentes.					
8. Los estudiantes comprenden/asimilan la orden jerárquica de las operaciones (multiplicación y división; suma y resta)					



9. Los estudiantes tienen dificultades en el proceso de reducción de términos semejantes.					
10. Los estudiantes tienen dificultades con la representación de la variable o incógnita.					
11. Los estudiantes presentan dificultades con la eliminación de los signos de agrupación.					



Universidad Nacional de Educación

UNAE

Anexo 4: Encuesta estudiantes



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
Dirección: Parroquia Javier Loyola [Sector Chuquipata]
Azogues, Cañar

Teléfono: (593) 7 3701200

Email: unae@.edu.ec

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS DE 9º EGB LA UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO”

Estimados/as estudiantes:

Les solicitamos responder la siguiente encuesta que se enmarca en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la asignatura de Matemática. Los datos son anónimos y confidenciales y serán empleados únicamente con fines académicos.

Instrucciones: señale con una “X” según corresponda.

a) Con respecto al método Aprendizaje Basado en Números (ABN), Ud.:

- Ha escuchado del método ABN
- Conoce el método ABN
- Ha empleado el método ABN
- Ninguna

b) En el último mes, que tipo de recursos utilizó la docente para impartir las clases de Matemática

- Material didáctico (pizarra, texto, hojas, imágenes, etc.)
- Material concreto (material manipulable)
- Recursos multimedia (proyector, reproducciones de audio y sonido)
- Software educativo (programas, juegos educativos, plataformas educativas)
- Ninguno

c) Últimamente que tipo de contenidos enfatiza más la docente en la clase de Matemática:

- Contenidos conceptuales
- Contenidos procedimentales
- Contenidos actitudinales
- Ninguno

d) Cuando la docente desarrolla actividades en el aula, que tipo de técnica emplea:

- Trabajo individual



Trabajo colaborativo o en equipo

Ninguno

e) Como es su participación en la asignatura de Matemática

Voluntaria

Obligatoria (más opciones en la siguiente página)

Aleatoria

No participo

f) La forma en como la docente desarrolla la clase de Matemática es:

Pasiva

Activa

Otra _____

Con respecto al ámbito de aprendizaje, marque con una “X” los siguientes ítems, teniendo en cuenta que las opciones de respuesta son: Nunca; A veces; Rara vez; Casi siempre; y Siempre.

Indicador	Nunca	A veces	Rara vez	Casi siempre	Siempre
1. ¿La docente te plantea tareas de reforzamiento de aprendizaje?					
2. ¿La docente te plantea tareas de comprensión y razonamiento matemático?					
3. ¿La docente te plantea tareas de resolución de problemas? (comprender el problema, diseñar un plan; ejecutar el plan y examinar la solución obtenida)					
4. ¿Tienes dificultades con la suma de números enteros? (En la suma de dos números enteros, se determina por separado el signo y el valor absoluto del resultado)					
5. ¿Tienes dificultades con la resta de números enteros? (Restar un número es sumar su opuesto)					
6. ¿Tienes dificultades en la realización de operaciones que involucran el uso de la ley de signos?					
7. ¿Tienes dificultades en las operaciones con exponentes?					
8. ¿Tienes dificultades en asimilar el orden jerárquico de las cuatro operaciones básicas (multiplicación y división; suma y resta) ?					



9. ¿Tienes dificultades con la reducción de términos semejantes?					
10. ¿Tienes dificultades con la representación de la variable o incógnita?					
11. ¿Presentas dificultades con la eliminación de los signos de agrupación?					



 UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO” PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR					
Nombre de la institución: UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO”					
Nombre del Docente		Miriam Karina Cárdenas Vázquez – Paúl Andrés Carchipulla Llivichuzhca		Fecha	02/12/2019 – 13/12/2019
Área	Matemática	Grado:	Noveno B (Matutina)2	Año lectivo	2019 – 2020
Asignatura		Matemática		Tiempo	2 semanas
Unidad didáctica		Polinomios			
Objetivo de la unidad		Reconocer y aplicar las propiedades conmutativa, asociativa y distributiva en las tres operaciones básicas para la simplificación de polinomios, a través de la resolución de problemas. (O.M.4.2.)			
Criterios de Evaluación		CE.M.4.2. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas de las operaciones y expresiones algebraicas, para afrontar soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la notación y la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.			
¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN		
			Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación	
M.4.1.24. Operar con polinomios de grado ≤ 2	Adición Polinomios Anticipación	<ul style="list-style-type: none"> Libro de 9no grado del 	I.M.4.2.1. Emplea las operaciones con polinomios de	Técnica	Producción del estudiante




<p>(adición) en ejercicios numéricos y algebraicos.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Presentar el objetivo y la destreza de la clase.- Explorar y resolver la hoja de los conocimientos previos.- Entregar el material concreto y hojas de trabajo.- Identificar el nuevo material (formas: cuadrada, rectangular y cubo; color: verde positivo y rojo negativo; denominación de las fichas)- Dar a conocer su representación con el nombre técnico, para las operaciones aplicando lenguaje simbólico ($x^2, x, \#$) <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none">- Observar la siguiente adición: $(3x^3 + 3x^2 - 5x + 3) + (x^3 - 4x^2 + 4)$- Ubicar las fichas ABNp. en los lugares correspondientes de Tabla ABNp.- Describir los pasos para la resolución de la adición de polinomios a través del método ABNp.- Representar y realizar las operaciones (sumas de polinomios) de las hojas con la ayuda de fichas y tablas ABNp.- Ejemplificar un problema con un exponente elevado al cuadrado con la ayuda del proyector.- Representar los ejercicios de adiciones empleando las fichas y tablas ABNp. <p>Consolidación</p>	<p>estudiante y del docente.</p> <ul style="list-style-type: none">• Hojas de trabajo (Tablas gráficas)• Tablas ABNp• Fichas ABNp• Proyector• Computadora• Diapositivas	<p>grado ≤ 2 en la solución de ejercicios numéricos y algebraicos; expresa polinomios de grado 2 como la multiplicación de polinomios de grado 1. (I.4.)</p>	<p>Instrumento Hojas de trabajo</p>
---	--	--	--	--



	- Resolver la hoja de ejercicios con respecto a la adición de polinomios.			
--	---	--	--	--

Anexo 6: PUD de la sustracción de polinomios

 <p style="text-align: center;">UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO” PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR</p>					
Nombre de la institución:		UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO”			
Nombre del Docente		Miriam Karina Cárdenas Vázquez – Paúl Andrés Carchipulla Llivichuzhca	Fecha	02/12/2019 – 13/12/2019	
Área	Matemática	Grado:	Noveno B (Matutina)	Año lectivo	2019 – 2020
Asignatura		Matemática		Tiempo	2 semanas
Unidad didáctica		Polinomios			
Objetivo de la unidad		Reconocer y aplicar las propiedades conmutativa, asociativa y distributiva; las tres operaciones básicas para la simplificación de polinomios, a través de la resolución de problemas. (O.M.4.2.)			
Criterios de Evaluación		CE.M.4.2. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas de las operaciones y expresiones algebraicas, para afrontar soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la notación y la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.			
¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN		
			Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación	




<p>M.4.1.24. Operar con polinomios de grado ≤ 2 (sustracción) en ejercicios numéricos y algebraicos.</p>	<p style="text-align: center;">Sustracción de Polinomios</p> <p>Anticipación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dinámica - Presentar el objetivo y la destreza de la clase. - Identificar y ejemplificar los opuestos en el contexto. - Explorar y resolver la hoja de los conocimientos previos. - Entregar el material concreto y hojas de trabajo (tablas gráficas) - Identificar nuevamente el material (formas, color y denominación de las fichas) <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observar la siguiente sustracción: $(3x^3 + 3x^2 - 5x + 3) - (x^3 - 4x^2 + 4)$ - Identificar el minuendo y sustraendo - Interiorizar, Sí delante de un paréntesis hay un signo + (más) se eliminan los paréntesis sin hacer ningún cambio de signo. SI hay un signo — (menos) se eliminan los paréntesis y se cambian TODOS los signos de los términos que estaban en su interior. (opuesto o ley de signos) - Describir los pasos para la resolución de la sustracción de polinomios a través del método ABNp. (empleando tablas graficas). - Ejemplificar un problema con un exponente elevado al cuadrado. - Desarrollar los ejercicios de sustracciones empleando las fichas y tablas ABNp. 	<ul style="list-style-type: none"> • Libro de 9no grado del estudiante y del docente. • Hojas de trabajo (Tablas gráficas) • Tablas ABNp • Fichas ABNp • Proyector • Computadora • Diapositivas 	<p>I.M.4.2.1. Emplea las operaciones con polinomios de grado ≤ 2 en la solución de ejercicios numéricos y algebraicos; expresa polinomios de grado 2 como la multiplicación de polinomios de grado 1. (I.4.)</p>	<p>Técnica Producción del estudiante Instrumento Hojas de trabajo</p>
--	--	--	--	--



	Consolidación - Resolver ejercicios con respecto a la sustracción de polinomios.			
--	--	--	--	--

Anexo 7: PUD de la multiplicación de polinomios

 UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO” PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR				
Nombre de la institución		UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO”		
Nombre del Docente		Miriam Karina Cárdenas Vázquez – Paúl Andrés Carchipulla Llivichuzhca	Fecha	02/12/2019 – 13/12/2019
Área	Matemática	Grado: Noveno B (Matutina)	Año lectivo	2019 – 2020
Asignatura		Matemática	Tiempo	2 semanas
Unidad didáctica		Polinomios		
Objetivo de la unidad		Reconocer y aplicar las propiedades conmutativa, asociativa y distributiva; las tres operaciones básicas para la simplificación de polinomios, a través de la resolución de problemas. (O.M.4.2.)		
Criterios de Evaluación		CE.M.4.2. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas de las operaciones y expresiones algebraicas, para afrontar soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la notación y la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.		
¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN	
			Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
M.4.1.24. Operar con polinomios de grado ≤ 2	Multiplicación de Polinomios Anticipación	<ul style="list-style-type: none"> Libro de 9no grado del 	I.M.4.2.1. Emplea las operaciones	Técnica



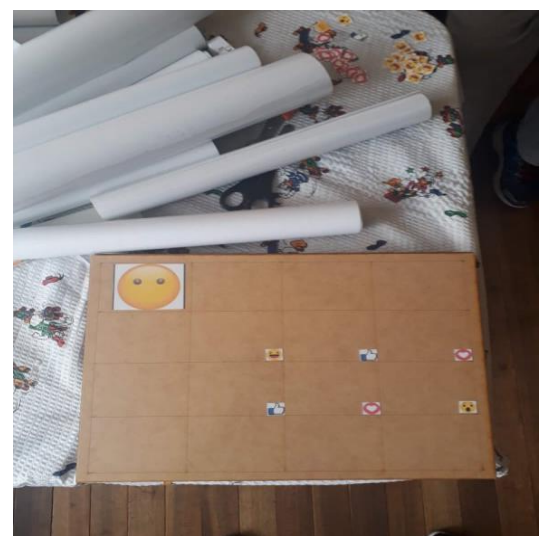
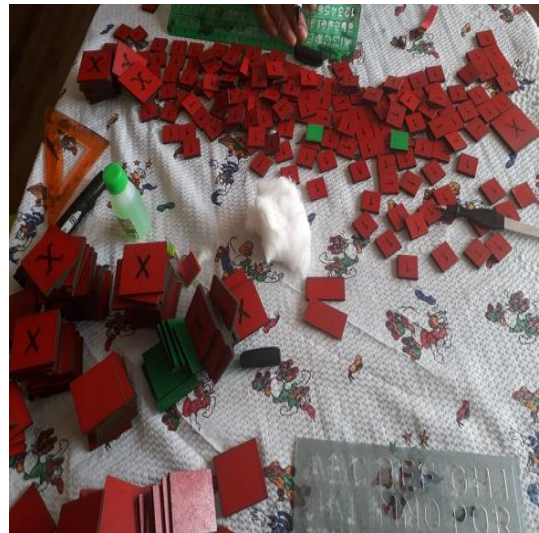
<p>(producto por escalar) en ejercicios numéricos y algebraicos.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Presentar el objetivo y la destreza de la clase.- Explorar conocimientos previos sobre las leyes de la potenciación y de signos.- Entregar el material concreto y hojas de trabajo.- Identificar nuevamente el material (formas, color y denominación de las fichas) <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none">- Observar la siguiente multiplicación de monomios $(-3x^2)(4x^3)$- Definir los elementos que intervienen en un monomio (signo, coeficiente, variable y exponente)- Desarrollar como primer nivel de dificultad y con la ayuda de la tabla gráfica, la multiplicación de los elementos de los monomios.- Describir los pasos para la resolución de la multiplicación de polinomios a través del método ABNp. (elemento por elemento)- Interiorizar el concepto de términos semejantes con la ayuda de los colores y formas de las tablas gráficas y concretas ABNp.- Ejemplificar un problema con una y dos variables de diferente exponente.- Resolver los ejercicios mediante el uso de material concreto y diapositivas. <p>Consolidación</p> <ul style="list-style-type: none">- Resolver ejercicios con respecto a la multiplicación de polinomios (monomio por	<p>estudiante y del docente.</p> <ul style="list-style-type: none">• Hojas de trabajo (Tablas gráficas)• Tablas ABNp• Fichas ABNp• Proyector• Computadora• Diapositivas	<p>con polinomios de grado ≤ 2 en la solución de ejercicios numéricos y algebraicos; expresa polinomios de grado 2 como la multiplicación de polinomios de grado 1. (I.4.)</p>	<p>Producción del estudiante</p> <p>Instrumento</p> <p>Hojas de trabajo</p>
--	---	--	--	--



	monomio, monomio por polinomio y polinomio por polinomio).			
6. BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFÍA			7.OBSERVACIONES	
Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). <i>Matemática - texto del estudiante</i> . Quito: SMEcuaediciones.				
Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). <i>Matemática - Planificaciones - Docente</i> . Quito: SMEcuaediciones.				
ELABORADO	REVISADO	APROBADO:		
NOMBRE: Karina Cárdenas	NOMBRE: Paúl Carchipulla	NOMBRE: Ing. Diana Ormaza		
Firma: 	Firma: 	Firma: 		



UNAE
Anexo 8: Fotografías







Cláusula de licencia y autorización para publicación en el

Repositorio Institucional

Paúl Andrés Carchipulla Llivichuzhca, en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Método ABNp para la enseñanza de las tres operaciones básicas con polinomios en estudiantes de noveno año de EGB durante el año escolar 2019 – 2020 en la Unidad Educativa Luis Cordero" de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNA E una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNA E para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Javier Loyola, 28 de febrero de 2020

Paúl Andrés Carchipulla Llivichuzhca

C.I: 0106630288



UNA E

Paúl Andrés Carchipulla Llivichuzhca, autor/a del trabajo de titulación “Método ABNp para la enseñanza de las tres operaciones básicas con polinomios en estudiantes de noveno año de EGB durante el año escolar 2019 – 2020 en la Unidad Educativa Luis Cordero”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Javier Loyola, 28 de febrero de 2020

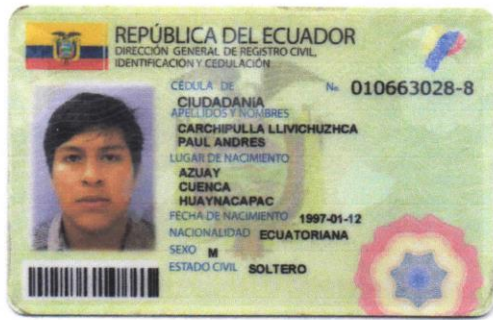
Paúl Andrés Carchipulla Llivichuzhca

C.I: 0106630288



UNAE

Cédula de identidad





Cláusula de licencia y autorización para publicación en el

Repositorio Institucional

Miriam Karina Cárdenas Vázquez, en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Método ABNp para la enseñanza de las tres operaciones básicas con polinomios en estudiantes de noveno año de EGB durante el año escolar 2019 – 2020 en la Unidad Educativa Luis Cordero” de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Javier Loyola, 28 de febrero de 2020

Miriam Karina Cárdenas Vázquez

C.I: 0104169875



Miriam Karina Cárdenas Vázquez autor/a del trabajo de titulación “Método ABNp para la enseñanza de las tres operaciones básicas con polinomios en estudiantes de noveno año de EGB durante el año escolar 2019 – 2020 en la Unidad Educativa Luis Cordero”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Javier Loyola, 28 de febrero de 2020

Miriam Karina Cárdenas Vázquez

C.I: 0104169875



UNAE
Cédula de identidad

REPÚBLICA DEL ECUADOR
DIRECCIÓN GENERAL DE REGISTRO CIVIL
IDENTIFICACIÓN Y CEDULACIÓN

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN No. 010416987-5

CIUDADANÍA
APELLIDOS Y NOMBRES
CARDENAS YAZQUEZ
MIRIAM KARINA
LUGAR DE NACIMIENTO
AZUAY
CUENCA
HUAYNACAPAC
FECHA DE NACIMIENTO 1982-07-30
NACIONALIDAD ECUATORIANA
SEXO F
ESTADO CIVIL CASADA
EDISON ADRIAN
GONZALEZ A

INSTRUCCION BACHILLERATO PROFESION / OCUPACION BACHILLER COMER-ADM V243302242

APELLIDOS Y NOMBRES DEL PADRE CARDENAS HUGO OLMEDO
APELLIDOS Y NOMBRES DE LA MADRE YAZQUEZ ROSENDA
LUGAR Y FECHA DE EMISION CUENCA
2013-10-24
FECHA DE EXPIRACION 2023-10-24



CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Javier Loyola, 28 de febrero de 2020

El trabajo de titulación: **Método ABNp para la enseñanza de las tres operaciones básicas con polinomios en estudiantes de noveno año de EGB durante el año escolar 2019 – 2020 en la Unidad Educativa “Luis Cordero”**, es autoría de los estudiantes: Paúl Andrés Carchipulla Llivichuzhca y Miriam Karina Cárdenas Vázquez, del noveno ciclo de la Carrera de Educación Básica itinerario académico en: Pedagogía de la Matemática. La pareja pedagógica cumplió con las orientaciones dadas para el desarrollo del presente proyecto. Como tutor he dado seguimiento al proceso de implementación e investigación, por lo cual apruebo el informe para su entrega.

El informe ha sido pasado por el sistema antiplagio Turnitin y posee un 7% de similitud.

Tutor: Mgs. Germán Wilfrido Panamá Criollo

C.I: 0104286653

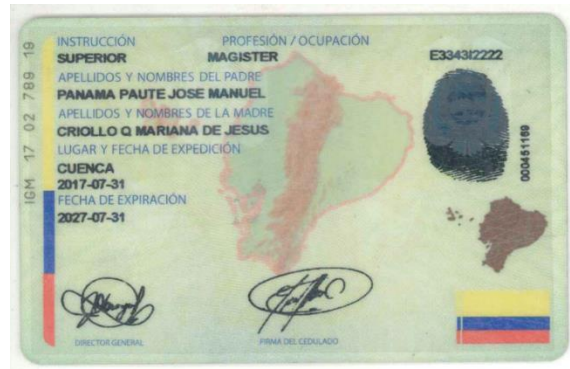
Paúl Andrés Carchipulla Llivichuzhca

C.I: 0106630288

Miriam Karina Cárdenas Vázquez

CI: 0104169875

Cédula de identidad





**COMISIÓN ACADÉMICA DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA
ACTA DE SUSTENTACIÓN ORAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN:	Lunes 18 de mayo de 2020	MODALIDAD DEL TRABAJO:	Innovación
NOMBRE DEL TRABAJO:	Método ABNp para la enseñanza de las tres operaciones básicas con polinomios en estudiantes de noveno año de EGB durante el año escolar 2019 – 2020 en la Unidad Educativa “Luis Cordero”.		
NOMBRES COMPLETOS DEL ESTUDIANTE 1:	Miriam Karina Cárdenas Vázquez		
NOMBRES COMPLETOS DEL ESTUDIANTE 2:	Paúl Andrés Carchipulla Livichuzhca		
NOMBRES COMPLETOS DEL TUTOR ASIGNADO:			
NOTA DEL TRABAJO ESCRITO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR (RÚBRICA)	9,25	NOTA DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR (RÚBRICA)	9,3
NOTA FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR (PROMEDIO ENTRE LA NOTA DEL TRABAJO ESCRITO Y LA SUSTENTACIÓN ORAL)	9,28		

CATEGORÍA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO (MARQUE CON UNA X)

RANGO	NOMINACIÓN	CATEGORÍA
10.00 - 9.60	A+	EXCELENTE
9.59 - 9.10	A	SOBRESALIENTE <input checked="" type="checkbox"/>
9.09 - 8.60	A-	MUY BUENO
8.59 - 8.10	B+	BUENO
8.09 - 7.60	B	REGULAR
7.59 - 7.00	B-	SUFICIENTE
6.99 - 0.00	B	REPROBADO

¿EL TRIBUNAL RECOMIENDA ESTE TRABAJO PARA PUBLICACIÓN? SEÑALE CON UNA X	SI	NO: X
---	-----------	--------------

FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

FIRMAS DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE EVALUACIÓN ASIGNADO

FIRMA	FIRMA	FIRMA
NOMBRE Y APELLIDOS: Catalina Mora Oleas	NOMBRE Y APELLIDOS: Marco Vinicio Vásquez	NOMBRE Y APELLIDOS: Abdón Pari

FIRMAS DE LOS ESTUDIANTES QUE SUSTENTAN

FIRMA	FIRMA
NOMBRES Y APELLIDOS: Miriam Karina Cárdenas Vázquez	NOMBRE Y APELLIDOS: Paúl Andrés Carchipulla Livichuzca